ЗОЛОТОЙ ВЕК ГАЗА • ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ •

ПНХ ПОЖНЕФТЕХИМ®

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

Neftegaz.RU

ISSN 2410-3837

[7–8] 2016

партнер номера Антипинский НПЗ

НЕФТЕХИМИЯ: РОССИЙСКОЕ НЕ ЗАКУПАТЬ ИМПОРТНОЕ

Входит в перечень ВАК

Антипинский НПЗ

АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

- Более **2000 тысяч** работников
- Объем инвестиций **3 млрд** долларов США
- Глубина переработки **до 98%**
- Первый частный независимый от ВИНКов промышленный НПЗ в России с установленной мощностью **более 9 млн тонн** в год
- Дизельное топливо стандарта **Евро-5**
- Бензины стандарта **Евро-5** (с апреля 2017 года)

625047, г. Тюмень, 6 км Старого Тобольского тракта, 20 • тел.: **(495) 755-83-59, (495) 719-61-07, (3452) 53-23-99**
факс: **(495) 755-83-49, (3452) 28-41-80** • e-mail: **info@annpz.ru**

annpz.ru

АО «Антипинский НПЗ» основано в 2004 году.

Антипинский НПЗ – это уникальное по своей природе предприятие: впервые за последние 35 лет с нуля был построен частный, независимый от ВИНКов промышленный нефтеперерабатывающий завод, подключенный к магистральным нефтепроводу (мощностью 7,2 млн тонн в год с увеличением до 9 млн тонн в год) и нефтепродуктопроводу (мощностью 1,8 млн тонн в год с планом увеличения до 3 млн тонн в год), мощность переработки которого превышает 9 млн тонн нефти в год, качество дизельного топлива соответствует стандарту Евро-5, глубина переработки достигла 98% и начнется производство бензинов стандарта Евро-5 (с апреля 2017 года).

• Подключен к магистральному нефтепродуктопроводу мощностью **1,8 млн тонн** в год (с планом увеличения до **3 млн тонн** в год)

• Глубина переработки **до 98%**

• Подключен к магистральному нефтепроводу мощностью **более 7,2 млн тонн** в год (с увеличением до **9 млн тонн** в год)

Антипинский НПЗ

• Единственный промышленный НПЗ в Тюменской области и Уральском федеральном округе

РЕКЛАМА

real watches for real people*

Реклама. "Настоящие часы для настоящих людей. Швейцарские часы, производство с 1904 г. Орис Биг Краун ПроПайлот Альтиметр

Oris Big Crown ProPilot Altimeter

Новаторская разработка Oris, первые в мире автоматические часы с механическим альтиметром (высотомером), конструкция которого запатентована. Представлены две модели часов, со шкалой измерения высоты в футах или в метрах.

Автоматический механизм, сборный стальной корпус (47 мм), интегрированный механический альтиметр и барометр швейцарского производства, сапфировое стекло с двухсторонним просветляющим покрытием, фиксируемые на резьбе стальные головки, запатентованная Oris конструкция впускной и корректирующей головки альтиметра, люминесцирующие метки и стрелки, водонепроницаемость 10 ATM.

БУТИК ORIS
+7 (495) 204 1906
Информация о точках продаж: www.oris.ch

ORIS
Swiss Made Watches
Since 1904

8

Технологическое время

36

СОДЕРЖАНИЕ

Эпохи НГК 4

Плавучие энергоблоки для шельфа 10

Первая строчка
Все о главных событиях месяца 14

Дорожная карта
по обеспечению российских НПЗ отечественными присадками к топливам 18

Антипинский НПЗ: генезис, становление, расцет 22

Работа на рекордной глубине 30

Мультифазные насосные установки 44

HERMETIC-Pumpen GmbH – Ваш надежный партнер 54

От лаборатории до промплощадки

48

Золотой век газа

64

Превращение нефти

76

Такие пробки нам нужны!
Современная технология проведения РИР с использованием мостовых пробок ООО «Югсон-Сервис» 58

БК-ПТ «Витязь» на страже пожарной безопасности 62

Влияние термомеханического режима технологического процесса на формирование эксплуатационных свойств деталей 84

Металлоносные нефти: каталитические яды или источник получения металлов 90

Российское не закупать импортное

118

Промышленность химических волокон в 2015 году

102

Остров Белый (Карское море): рекультивация почв 96

Итоги 2016 года:
ИННОПРОМ стал самой быстрорастущей выставкой в Евразии 116

Календарь событий 124

Россия в заголовках 126

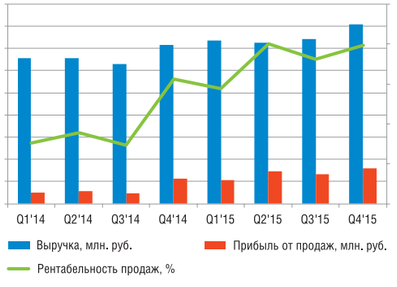
Хронограф
О чем писал Neftegaz.RU 10 лет назад 128

НЕФТЕГАЗ *Life* 130

Цитаты 132

Нефтехимия в России:

Не было ни гроша, да вдруг алтын



122

ЭПОХИ НГК

157 лет назад

В 1859 году в США, в штате Пенсильвания пробурена первая скважина, ее глубина составила 21 м. Она позволяла добывать 15 барр нефти в день.

130 лет назад

В 1886 году немецкие инженеры Карл Бенц и Вильгельм Даймлер создали автомобиль с двигателем, работавшим на бензине. До этого изобретения бензин был лишь побочным продуктом, образовавшимся при изготовлении керосина.

105 лет назад

В 1911 году Верховный Суд США постановил разделить Standard Oil на 39 мелких компаний, чтобы положить конец монополизму в нефтяной сфере. Это был первый в мире антимонопольный закон.

96 лет назад

В 1920 году (через 17 лет после того, как взлетел первый самолет) начались масштабные исследования по созданию чистого авиационного топлива, от этого напрямую зависели и продолжают зависеть летные качества самолетов.

92 года назад

В 1924 году разразился первый нефтяной скандал. Альберт Фолл, осуществлявший надзор за нефтяными резервами США был подкуплен нефтяными магнатами и закупал нефтепродукты худшего качества по более высоким ценам. Фолл был заключен в тюрьму. Нефтяные бароны, которые давали ему взятки, были оправданы судом.

65 лет назад

В1951 году нефть стала главным источником энергии в США, оттеснив уголь.

60 лет назад

В 1956 году открыты месторождения нефти в Алжире и Нигерии.

56 лет назад

В 1960 году в Багдаде образована Организация стран-экспортеров нефти (ОПЕК). Ее основателями стали Иран, Ирак, Кувейт, Саудовская Аравия и Венесуэла.

45 лет назад

В 1971 году Ливия, Саудовская Аравия, Алжир и Ирак договорились поднять цены на нефть с 2,55 до 3,45 долл за барр. Это было первое международное соглашение о повышении цен на нефть.

Neftegaz.RU ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

Издательство Neftegaz.RU

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор
Виктория Юдина

Шеф-редактор
Анна Павлихина

Ведущий аналитик
Артур Гайгер

Журналисты
Анна Игнатьева,
Татьяна Абрамова,
Елена Алифирова

Ответственный секретарь
Татьяна Петрова

Дизайн и верстка
Елена Валетова

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

Neftegaz.RU

Издательство:
ООО Информационное агентство Neftegaz.RU

Директор
Ольга Бахтина

Отдел рекламы
Дмитрий Аверьянов
Артем Аракелов
Ольга Иванова
Кирилл Болтаев
Валентина Горбунова
Ольга Щербакова
Ольга Ющенко

reklama@neftegaz.ru
Тел.: +7 (495) 650-14-82

Менеджеры по работе с клиентами
Татьяна Хаяркина
Элина Валитова

Служба технической поддержки
Сергей Прибыткин
Алексей Бродский

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

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

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

Отпечатано в типографии «МЕДИАКОЛОР»

Заявленный тираж 8000 экземпляров

9 772410 383004

ГАЗПРОМ

Уважаемые коллеги!

Поздравляю вас с Днем работников нефтяной и газовой промышленности!

Газовик и нефтяник – важные и чрезвычайно ответственные профессии. Во многом от устойчивой работы газовой и нефтяной отраслей зависит энергетическая безопасность России. Работа «Газпрома» имеет стратегическое значение для экономики страны.

Мы расширяем географию деятельности и создаем новые добычные центры, которые будут основой для развития отечественного ТЭКа на десятилетия вперед, прокладываем новые маршруты доставки углеводородов. В этом году в тяжелых природно-климатических условиях полуострова Ямал мы ввели в строй уникальный нефтеналивной терминал «Ворота Арктики». Впервые в истории обеспечена возможность круглогодичной отгрузки ямальской нефти морским путем. Таким образом, в традиционно «газовом» регионе теперь формируется и новый центр нефтедобычи.

«Газпром» создает мощную добычную и транспортную инфраструктуру там, где ее никогда раньше не было. Сейчас в Якутии полным ходом идет строительство «Силы Сибири» и освоение Чаяндинского месторождения. Уверен, в ближайшем будущем это даст нам мощный экспортный канал и будет способствовать экономическому росту и процветанию восточных регионов России.

«Газпром» динамично развивается, приобретает новый опыт и внедряет технические инновации. Реализуя сложные проекты на Ямале, арктическом шельфе, на Востоке России, компания способствует модернизации и повышению технологического уровня целого ряда смежных отраслей отечественной промышленности и науки.

С каждым годом преимуществами природного газа начинает пользоваться все большее количество жителей нашей страны. Это наглядный результат осуществления масштабных проектов «Газпрома» по газификации регионов и расширению рынка газомоторного топлива. Одновременно мы удовлетворяем растущий спрос на российский газ среди зарубежных потребителей и совершенствуем формы торговли этим самым удобным в использовании и экологичным видом топлива.

Уважаемые коллеги!

Наша работа нужна сегодня и будет нужна завтра. Каждый день мы трудимся, чтобы у людей в домах были газ, свет и тепло. От всей души желаю вам и вашим семьям крепкого здоровья, счастья и благополучия.

С праздником!

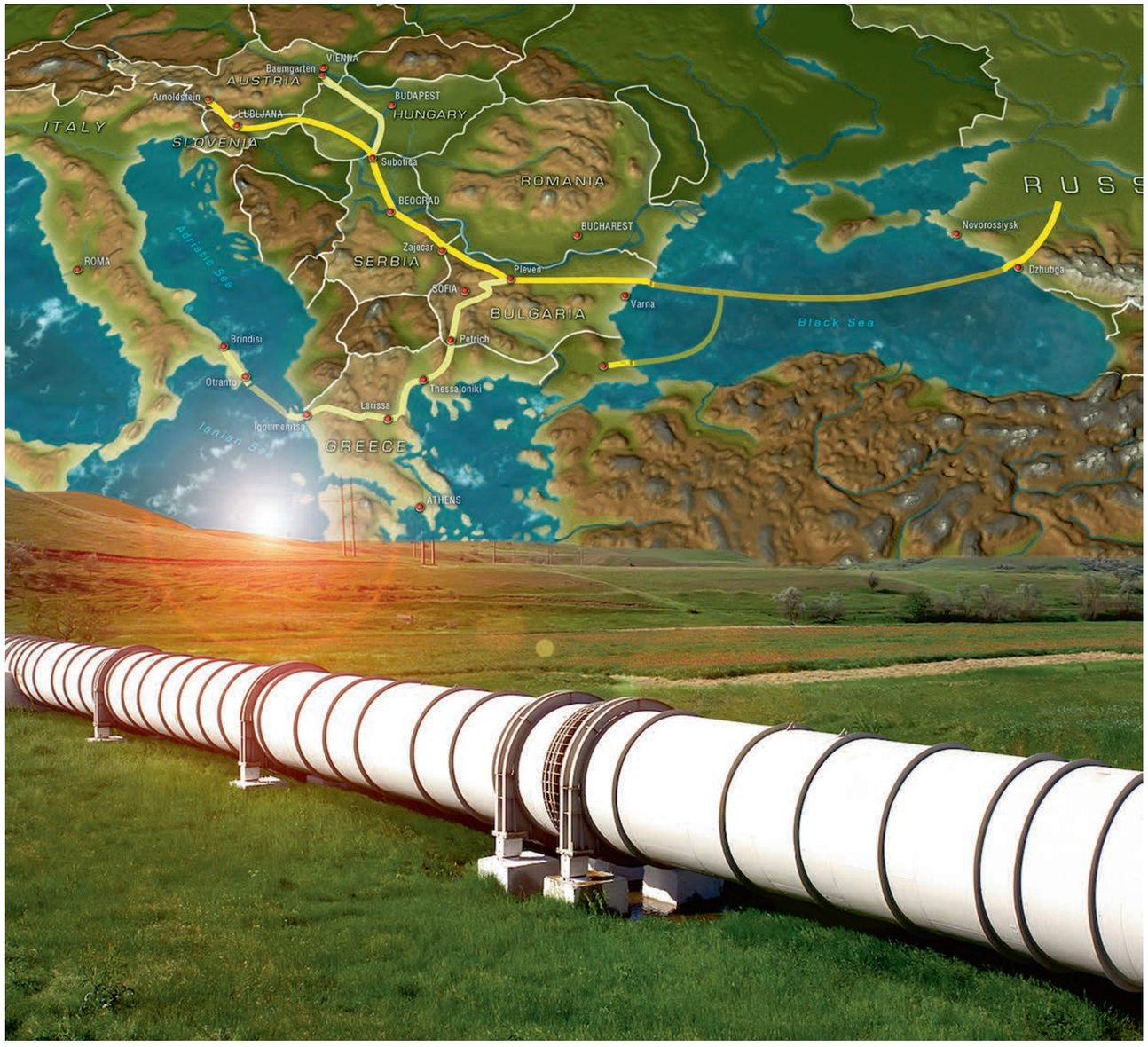
Председатель Правления
ПАО «Газпром»
А.Б. Миллер

Четверть века Россия пытается уйти от украинского транзита

Наблюдая за русско-турецкими переговорами, на Западе откровенно занервничали

Турция 2-й после Германии рынок сбыта для «Газпрома»

ЮЖНЫЙ или ТУРЕЦКИЙ?



В НАЧАЛЕ АВГУСТА РОССИЯ ВОЗОБНОВИЛА ЭНЕРГОДИАЛОГИ СРАЗУ ПО ДВУМ НАПРАВЛЕНИЯМ – ДОГОВОРИЛАСЬ С БОЛГАРИЕЙ О СОЗДАНИИ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО ПРОЕКТУ «ЮЖНЫЙ ПОТОК» И СДЕЛАЛА ПЕРВЫЕ ШАГИ ПО РАЗМОРОЗКЕ ГАЗОПРОВОДА «ТУРЕЦКИЙ ПОТОК». ТЕПЕРЬ У ОБОИХ ПРОЕКТОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПОСТАВКИ ГАЗА НА ЮГ ЕВРОПЫ И ЗАДВИНУТЫХ В ДАЛЬНИЙ ЯЩИК ПО ПОЛИТИЧЕСКИМ ПРИЧИНАМ, ПОЯВИЛСЯ ШАНС НА РЕАЛИЗАЦИЮ, НО РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ РОССИЙСКОГО ГАЗА БУДЕТ ЗАВИСЕТЬ ОТ МНОГИХ ФАКТОРОВ

Анна Павлихина

Россия вот уже четверть века пытается уйти от посредничества Украины в вопросах транспортировки газа в Европу и освободить пространство для геополитического маневра. В этой связи рассматриваемые проекты – только два из возможных обходных маршрутов и при выборе важно не попасть в зависимость от нового транзитера.

Наблюдая за российско-турецкими переговорами, на Западе откровенно занервничали, встречу президентов назвали тактическим маневром, а не стратегическим партнерством. Это не удивительно, ведь если «Турецкий поток» будет запущен и Украина перестанет быть перевалочным пунктом на пути российского газа в Европу, последняя окажется в сильной зависимости от Газпрома и Турции.

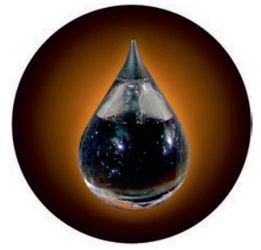
Турция – второй после Германии рынок сбыта для Газпрома. Но Россия не единственный поставщик, в эту страну стекается газ с Ближнего Востока и Азербайджана, что делает ее мегахабом и значительно усиливает ее позиции как игрока на международном рынке. Учитывая перекачиваемые через Турцию объемы газа и последние тенденции в отношениях между Турцией и ЕС договориться им будет не так просто. Турции, в отличие от Украины, не нужны эфемерные преференции, она постарается выторговать более ощутимые выгоды. Поэтому не удивительно, что в Европе заговорили о «Южном потоке»

Турция для России сейчас представляется более надежным партнером, в отличие от оглядывающейся на ЕС Болгарии. Кроме того, сотрудничество с Турцией дает России мощный рычаг влияния на европейских партнеров в вопросе создания многоуровневой газотранспортной системы и возможность минимизировать политические риски.

Однако ряд экспертов убежден, что «Южный поток» изначально рассчитан на большую мощность – 63 млрд м^3 и вместе с «Северным потоком» (55 млрд м^3) и такой же мощности «Северным потоком 2», он способен полностью избавить Россию от транзита через Украину, а потому может рассматриваться как наиболее интересный для России.

Если же рассматривать исключительно техническую составляющую, то оба проекта выглядят одинаково привлекательно: инфраструктура готова, трубы законтрактованы. По словам министра энергетики РФ А. Новака, это совершенно разные проекты, которые не нужно противопоставлять, и Россия готова реализовать оба.

Если это действительно станет возможным и будут построены оба газопровода, Россия создаст конкурентные условия на рынке транзита газа, выбирая наиболее выгодные для себя предложения. ●



ПЛАВУЧИЕ ЭНЕРГОБЛОКИ ДЛЯ ШЕЛЬФА

Татьяна Абрамова

Конструкторы из НПО Вымпел и ОКБМ Африкантов разработали проект плавучих энергоблоков мощностью 70 тыс. МВт. Такие энергоблоки смогут обеспечить теплом и электроэнергией небольшие поселения, в том числе воинские формирования и исследовательские городки в Арктике.

По словам гендиректора Вымпела В. Шаталова, решение, скорее всего, будет принято Росатомом после завершения строительства первой плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС).

Плавучая атомная станция – это фактически большое ледокольное судно, на котором люди живут рядом с работающим реактором. Преимущество плавучих энергоблоков в том, что они значительно меньше и дешевле станции.

ПАТЭС «Академик Ломоносов» строится для замещения выбывающих генерирующих мощностей в Чукотском автономном округе – Билибинской АЭС и Чаунской ТЭЦ. На первой действуют 4 энергоблока малой мощности с канальными водографитовыми реакторами ЭГП-6 установленной электрической мощностью по 12 МВт каждый, запущенные в 1974–1976 гг.

Первый энергоблок Билибинской АЭС в Чукотском автономном округе будет окончательно остановлен в декабре 2018 г. Вывод из эксплуатации остальных энергоблоков планируется в декабре 2021 г.

Швартовые испытания энергоблоков, начавшиеся в июле, пройдут по особой технологической схеме и будут совмещены с достроечными работами в помещениях перегрузочного комплекса, аппаратных и машинных отделениях. А завершатся испытания по плану 30 октября 2017 г.

У России с Арктикой связаны стратегические планы, и развивать там атомную энергетику необходимо. За Северным полярным кругом располагается около 60 крупных углеводородных месторождений, из которых 43 – в российском секторе.

Суммарные извлекаемые ресурсы российской Арктики оцениваются в 106 млрд тонн нефтяного эквивалента, запасы газа – 69,5 трлн м^3. ●

Рейтинги Neftegaz.RU

Скачущий курс валюты, санкции, колебания цен на нефть, цикличные кризисы – на что только не списывают положение дел в экономике нашей страны. Конечно, если бы условия, как в лабораторном эксперименте, были идеальными, тогда бы дело пошло в гору. А может и не пошло, ведь значительный процент успеха зависит от экспериментаторов. А как считают наши респонденты?

Чего не хватает России для подъема экономики?

- **34%** Талантливых стратегов
- **42%** Ответственных исполнителей
- **9%** Госплановости
- **10%** Благоприятного расположения звезд
- **6%** Во всем виноваты недоброжелатели

Какой механизм наиболее эффективен для создания импортозамещающих производств? Недавно ответ на этот вопрос был однозначным. Собственно, и вопроса-то никакого не было – пятилетний план, четкие инструкции и сверхтемпы. И все производства были импортозамещающими. Почему сейчас не так и что мешает исправить ситуацию?

Какой механизм наиболее эффективен для создания импортозамещающих производств?

- **15%** Государственные заказы
- **18%** Налоговые льготы
- **6%** Таможенно-экспортные преференции
- **8%** Система штрафов и бонусов
- **16%** «Железный занавес»
- **37%** Интеграция с мировой наукой и стимулирование НИОКР

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ
Neftegaz.RU
ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ

Political barriers should not get in the way of the establishment of business contacts, because the future of Europe is impossible without cooperation with Russia.

More and more people are getting interested in Russia; we observe it due to the growing popularity of Neftegaz.RU content in English.

Over the last 16 years of the experience in the oil and gas industry, the Communication group of Neftegaz.RU has become a recognized and respected brand, an indispensable supplier of industry news and analytics.

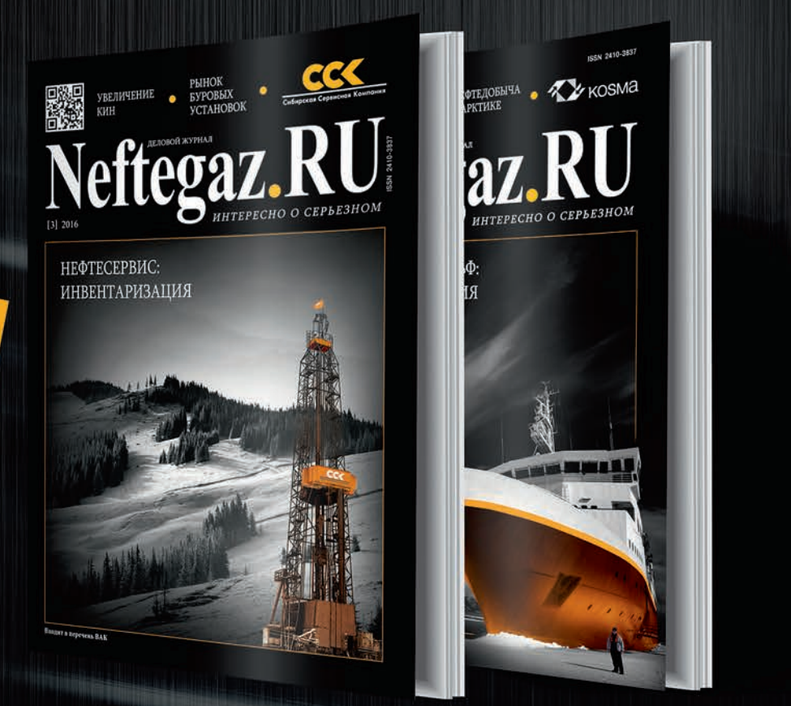
Neftegaz.RU business magazine is proud of its unique audience, and it includes top management, manufacturers and consumers of high-tech equipment and services in the fuel and energy complex of the Russian Federation and CIS states

Soon in English

We invite you to cooperate

Office in Russia
18/1 Tverskaya str., Moscow,
www.magazine.neftegaz.ru
(495) 650-14-82

Contact address in EU:
Viktoria Geiger
PO Box 1242
77716 Haslach / Baden
Germany
english@neftegaz.ru
Tel. +49 (0) 160 274 1320



ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

Neftegaz.RU

ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ

Politische Aspekte sollen und dürfen geschäftliche Zusammenarbeit über Landesgrenzen hinweg nicht behindern, da eine prosperierende Zukunft nur im Einklang und der tatkräftigen Mitwirkung aller west- und osteuropäischen Nationen gelingen wird . Das Interesse für Russland nimmt zu, das merken wir an der steigenden Popularität der englischsprachigen Inhalte von Neftegaz.RU.

Die Mediengruppe Neftegaz.RU hat sich im Bereich der Erdöl-und Erdgasindustrie während ihres 16-jährigen Bestehens zu einem wichtigen Akteur und gefragten Lieferanten für branchenspezifischen Nachrichten und Analysen entwickelt.

Das auf eine professionelle Zielgruppe ausgerichtete Magazin "Neftegaz.RU" bedient sowohl Top-Manager, Hersteller und Anwender von Hightech-Anlagen und Dienstleistungen im Brennstoff- und Energiebereich der RF und GUS-Länder mit hochwertigen Nachrichten und Informationen aus erster Hand

Demnächst auch in englischer Sprache

Wir laden Sie herzlich zur Zusammenarbeit ein

Büro in Russland:
Ul. Twerskaya 18/1, Moskau, RF
www.magazine.neftegaz.ru
Tel. +7 495 650-14-82

Kontaktadresse in EU:
Viktoria Geiger
Postfach 1242
77716 Haslach / Baden
Deutschland
english@neftegaz.ru
Tel. +49 (0)160 274 1320

ENERPROJECT group

ЭНЕРГАЗ
ГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

РЕКЛАМА

СЕПАРАЦИЯ

ОСУШКА

СЕРООЧИСТКА

КОМПРИМИРОВАНИЕ

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

info@energas.ru www.energas.ru

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

30-стадийный ГРП. Впервые в России

Газпромнефть-Хантос завершила 30-стадийный гидроразрыв пласта на Южно-Приобском месторождении в ХМАО. Операция с такими характеристиками проводится в российском нефтегазе впервые. Ее выполнение стало возможным благодаря применению новых технологий. До сих пор максимальным значением для Газпром нефти было проведение 18 стадий гидроразрыва в 1-м стволе горизонтальной скважины.

30-стадийный ГРП проведен в горизонтальном участке скважины, рекордной для месторождения длины – 1,5 тыс. м при общей протяженности скважины более чем в 4,6 тыс. м. Глубина залегания нефтяного пласта превышает 2,6 тыс. м. Изоляция интервалов, в которых ГРП уже завершен, достигается путем использования многоразового пакера, спускаемого на гибкой насосно-компрессорной трубе.

Для проведения 30 стадий ГРП было использовано 1,2 тыс. т проппанта.

Особенностью скважины стало цементирование горизонтального ствола по всей его протяженности, что позволило повысить эффективность управления трещинами из-за их разобщения цементным кольцом.

Ожидаемый эксплуатационный потенциал новой скважины – не менее 130 т/сутки нефти, что на 20% превышает прогнозные показатели добычи после проведения ГРП с меньшим количеством стадий.

Благодаря применению бесшаровой технологии компания получает возможность ускорить запуск скважины и в течение всего срока ее эксплуатации проводить геофизические исследования и мероприятия по повторному ГРП. Также эта технология позволяет изолировать порты друг от друга (точки внутри скважины, где планируется провести гидроразрыв).

Три газовые электростанции для Калининграда

ООО «Калининградская генерация», СП Роснефтегаза и Интер РАО, приступило к строительству генерирующих мощностей на территории Калининградской области. В регионе будут построены три газовых электростанции и одна угольная суммарной мощностью 1 ГВт. Реализация проекта стартует со строительства трех газовых электростанций в Гурьевском районе, Советске и Гусеве.

Мощность Прегольской ТЭС в Калининграде составит 440 МВт, Маяковской ТЭС в Гусеве и Талаховской ТЭС в Советске – по 156 МВт. На всех электростанциях будет установлено оборудование российского производства.

Планируется, что полная энергобезопасность Калининградской области будет обеспечена к концу 2017 г. И именно новые станции обеспечат 100% резерв мощности энергосистемы области при изолированном режиме работы.

В перспективе электроэнергия, вырабатываемая на новых ТЭС, может быть поставлена на экспорт в страны Балтии и Северо-Западной Европы. ●

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

В Хакасии открыт первый транспортный узел для вывоза угля

В Республике Хакасия в рамках развития транспортной инфраструктуры Бейского угольного месторождения открывается первый транспортный узел.

Пропускная способность новой ветки на 1-м этапе эксплуатации составит 3 млн т/год угля. Планируется, что в перспективе этот объем может быть доведен до 12 млн т.

Основным грузом для железнодорожных перевозок станет уголь, добываемый на разрезах Бейского месторождения.

Ввод в эксплуатацию осуществит компания En+ Логистика. В апреле 2014 г. Востсибуголь-Хакасия, входящая в En+ Group Олега Дерипаски, выиграла конкурс на право разведки и добычи угля на Северо-Западном Кирбинском участке крупного Бейского месторождения.

На месторождении выделено 7 участков, пригодных для разработки открытым способом: Аршановский I, Западный, Аршановский 2, Майрыхский, Кирбинский, Чалпан и Центральный. Сейчас правительство Хакасии взялось за решение проблемы логистики вывоза угля с месторождения.

75 новых месторождений на Сахалине

На Сахалине открыто 75 месторождений углеводородного сырья, в том числе 13 на прилегающем шельфе Охотского и Японского морей. Из их числа нефтяных – 11, газовых – 18, газоконденсатных – 15, остальные – газонефтяные, нефтегазовые и нефтегазоконденсатные. Почти все разведанные месторождения углеводородов расположены в северо-восточной части Сахалина. Более 90% запасов нефти и газа сосредоточены в Ногликах и Охе.

Сейчас добычей углеводородов на суше занимаются три предприятия: Роснефть, Петросах, Сахалинская нефтяная компания (СНК). Увеличение добычи углеводородов на суше в ближайшей перспективе возможно за счет поисков новых залежей на больших глубинах в уже разведанных районах и ввода в эксплуатацию месторождений нераспределенного государственного фонда. На его балансе остаются еще 25 месторождений.

Большая часть углеводородов добывается именно на шельфе, где добычу ведут Sakhalin Energy, Exxon Neftegaz, Роснефть и Газпром. На данном этапе нефть и газ выкачивают на 7 месторождениях северо-восточного шельфа: Чайво, Пильтун-Астохском, Лунском, Одопту-море (Северный купол), Сахалин-1, Сахалин-2, Лебединском (Роснефть) и Киринском (Газпром).

По состоянию на 1 января 2016 г. в Сахалинской области были выданы 56 лицензий на право пользования участками недр с целевым назначением. По прогнозам Минприроды Сахалинской области, уровень добычи нефти в 2016 г. составит 16,6 млн т, газа – 27,6 млрд м^3. ●

С Днем работников нефтяной, газовой и топливной промышленности!

ЛУКОЙЛ
ВСЕГДА В ДВИЖЕНИИ

Президент ПАО «ЛУКОЙЛ» Вагит Алекперов

Председатель Совета МОПО ПАО «ЛУКОЙЛ» Георгий Кирадиев

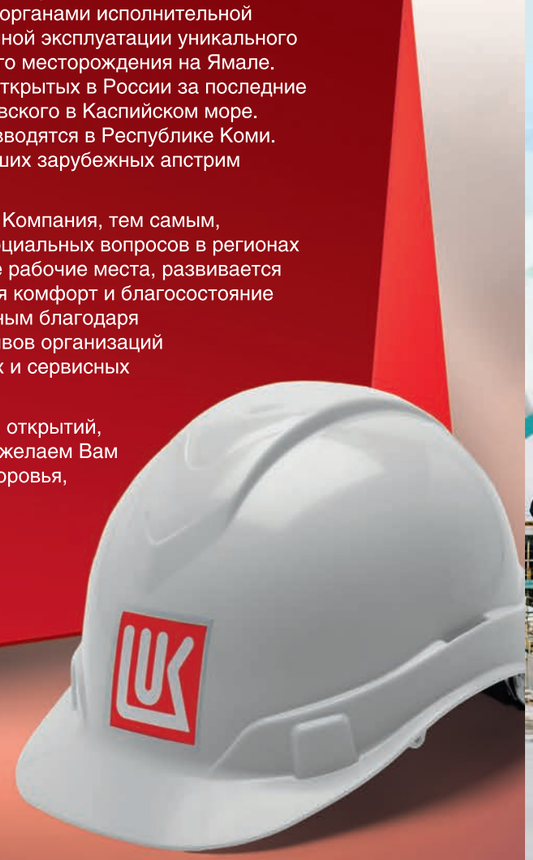
Дорогие друзья!

Поздравляем вас с Днем работников нефтяной, газовой и топливной промышленности! Отрасль, которую мы представляем, является стратегической для экономики страны. Сегодня государство, как никогда, нуждается в нашей поддержке, опыте и профессионализме. За 25 лет работы коллектив ПАО «ЛУКОЙЛ» доказал свою эффективность. Вместе мы способны реализовать любые, даже самые смелые проекты. Юбилейный для Компании год отмечен целым рядом значительных достижений. Полностью завершив масштабную модернизацию всех нефтеперерабатывающих заводов, мы первыми в Российской Федерации исполнили свои обязательства перед федеральными органами исполнительной власти. Мы приступаем к промышленной эксплуатации уникального нефтегазоконденсатного Пякяхинского месторождения на Ямале. Запланирован пуск крупнейшего из открытых в России за последние 25 лет месторождения им. В. Филановского в Каспийском море. Ряд новых энергетических объектов вводятся в Республике Коми. Продолжается активное развитие наших зарубежных апстрим и даунстрим-проектов.

Выполняя производственные задачи, Компания, тем самым, способствует успешному решению социальных вопросов в регионах своего присутствия: создаются новые рабочие места, развивается инфраструктура городов, повышается комфорт и благосостояние граждан. Все это становится возможным благодаря слаженной работе трудовых коллективов организаций Группы «ЛУКОЙЛ», наших подрядных и сервисных организаций.

Впереди у нас еще много свершений, открытий, значимых проектов. От всего сердца желаем Вам новых производственных успехов, здоровья, семейного благополучия и счастья, а Компании – процветания!

ПАО «ЛУКОЙЛ»



СИБУР

Уважаемые коллеги!

Поздравляем вас с профессиональным праздником – Днем работников нефтяной, газовой и топливной промышленности!

Благодаря нашему плодотворному сотрудничеству, отечественная нефтегазохимия наращивает потенциал: реализуются крупные инвестпроекты, повышается эффективность производства. Это подтверждает, что наша отрасль с ее масштабным влиянием на самые разные сферы жизни способна стать новым драйвером отечественной экономики, повышая качество жизни граждан.

В этот день желаем всем работникам отрасли интересных проектов и реализации намеченных планов, постоянного движения вперед, благополучия и успеха!

ПАО «СИБУР Холдинг»

ДОРОЖНАЯ КАРТА

по обеспечению российских НПЗ отечественными присадками к топливам

УДК 665

ТОПЛИВА, ОТВЕЧАЮЩИЕ НОРМАМ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА ТР/ТС 013-2011 И ТРЕБОВАНИЯМ СОВРЕМЕННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, МОГУТ БЫТЬ ВЫРАБОТАНЫ ТОЛЬКО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИСАДОК. ТАК КАК В КАЖДОЙ СТРАНЕ ТОПЛИВО ЯВЛЯЕТСЯ СТРАТЕГИЧЕ-СКИМ ПРОДУКТОМ, ТО И ПРИСАДКИ ПРИОБРЕТАЮТ СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ. КАК СЕГОДНЯ РОССИЙСКИЕ НПЗ ОБЕСПЕЧИВАЮТСЯ ПРИСАДКАМИ И ЧТО ПРЕДЛАГАЮТ РОССИЙСКИЕ ХИМИКИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИМПОРТА?

FUELS THAT MEET THE STANDARDS OF THE TECHNICAL REGULATIONS OF THE CUSTOMS UNION TR / TC 013-2011 AND THE REQUIREMENTS OF MODERN ENGINES CAN BE DEVELOPED ONLY WITH THE USE OF ADDITIVES. SINCE IN EACH COUNTRY THE FUEL IS A STRATEGIC PRODUCT, THEN THE ADDITIVES ARE DEEMED STRATEGIC. HOW ARE RUSSIAN REFINERIES PROVIDED WITH ADDITIVES TODAY, AND WHAT DO RUSSIAN CHEMISTS SUGGEST TO REDUCE THE DEPENDENCE ON IMPORTS?

Ключевые слова: *присадки, бензин, нефтехимия, технический регламент, дорожная карта.*

Александр Михайлович Данилов,
д.т.н., заместитель генерального директора ОАО «ВНИИ НП»

Несмотря на стратегическую значимость, требуемый ассортимент присадок Россия в большей части закупает за рубежом, причем в странах Западной Европы. С целью исправления создавшейся ситуации Минэнерго и ВНИИ НП разработали дорожную карту мероприятий по снижению импортозависимости в области присадок к топливам.

В нее вошли противоизносные, депрессорно-диспергирующие присадки к дизельным топливам, промоторы воспламенения, противоизносные и антистатические присадки к топливам для реактивных двигателей, депрессорные присадки для судовых топлив. Было зафиксировано состояние дела на текущий момент. В частности отмечено, что российская нефтепереработка на 100% обеспечена высокоэффективными антиоксидантами, разработаны противоизносные присадки к дизельным топливам и организовано их производство на отечественном сырье, что позволило занять около 30% российского рынка и продолжить вытеснение импорта. Химики также способны полностью обеспечить производителей дизельных топлив промоторами воспламенения. Есть успехи в части поглотителей сероводорода. Хуже обстоит дело с депрессорными и депрессорно-диспергирующими присадками и совсем плохо – с присадками для реактивных топлив (табл. 1).

Кратко рассмотрим ситуацию по основным типам присадок.

Противоизносные присадки для дизельных топлив.

Российские присадки, как и большинство зарубежных, в качестве активного компонента содержат жирные кислоты талловых масел, получаемые ректификацией дистиллировнных талловых масел, в процессе которой отделяются так называемые смоляные кислоты, ухудшающие качество целевого продукта. Жирнокислотный состав присадки приведен в табл. 2. Это примерный усредненный состав, зависящий от природы перерабатываемой древесины.

ТАБЛИЦА 1. Анализ ситуации в области присадок к топливам

Присадка	Топливо	Степень покрытия рынка отечественным продуктом, %	Проблемы
Антиокислительная	Все виды	100	Не выявлены
Противоизносная	Дизельное	30	Ограниченная сырьевая база
Противоизносная	Реактивное	0	Есть технические решения. Требуется финансирование
Промотор воспламенения	Дизельное	→100	Продолжение маркетинга
Антистатическая	Дизельное	0	Есть технические решения. Требуется финансирование
Депрессорно-диспергирующая	Дизельное	→0	Требуются НИР и капвложения
Поглотитель сероводорода	Мазуты	→100	Продолжение маркетинга
Моющая (многофункциональная)	«Брендовые» топлива	0	Требуется НИР

ТАБЛИЦА 2. Основной состав жирных кислот таллового масла

Кислоты	Содержание в % масс., кислот в образцах
Пальмитигновая С16-0	6,37
Стеариновая С18-0	7,93
Олеиновая С18-1	43,22
Линолевая С18-2	23,09
Линоленовая С18-3	4,38
Арахиновая С20-0	6,69
Прочие	8,32

В России объем их выработки может обеспечить только 30–40% потребности. В перспективе возможны два пути: увеличение мощностей по ректификации дистиллированных талловых масел и привлечение альтернативного сырья. В первом случае возникает проблема утилизации большого количества отходов, в частности, жидких смоляных кислот и канифоли, Во втором – необходимость принципиально новых разработок. Во ВНИИ НП ведутся разработки на основе кислот, выделяемых из сопутствующих продуктов выработки пищевых масел. Их жирнокислотный состав близок к составу талловых масел, но непосредственно в состав присадки по разным причинам их вовлекать нельзя. Разрабатываются технологии их переработки в сырье требуемого качества.

Промоторы воспламенения

на основе 2-этилгексилнитрата вырабатываются двумя федеральными казенными предприятиями: Бийским олеумным заводом и заводом им. Я.М. Свердлова (Дзержинск). В 2015 г. они выработали в сумме около 23 тыс. т 2-этилгексилнитрата, что практически полностью закрывает существующую потребность. Сырьевые ресурсы и технологические возможности этих предприятий позволяют при необходимости нарастить производство, а также приступить к мероприятиям по продаже этой присадки за рубеж. Одновременно предлагаются новые разработки, способные, по мнению их авторов, конкурировать с существующим продуктом. Например, ЗАО «Оксо-химнефть» предлагает композицию 2-этилгексилнитрата с жидкими парафинами нормального ряда. По заявлениям авторов, ее преимуществом является меньшая стоимость и взрывоопасность.

Депрессорные и депрессорно-диспергирующие присадки

на основе сополимеров этилена и винилацетата, получившие в мире исключительное применение, в России вырабатываются в опытном масштабе на Ангарском заводе катализаторов и органического синтеза. При этом использована периодическая технология ВНИИ НП, удобная для отработки условий синтеза сополимеров требуемых физико-химических и молекулярно-массовых характеристик. Она предусматривает проведение радикальной сополимеризации в автоклаве при температуре 100–150°С и давлении 10–14 МПа. Ее особенностью является сравнительно малая с непрерывным процессом производительность, но это несущественно. Дело в том, что на практике требуется линейка депрессоров из 15–20 марок, подбираемых для каждого конкретного топлива. Надо также иметь в виду, что сам по себе сополимер еще не представляет собой товарной присадки. Его обычно модифицируют прививкой мономеров, подбирают растворитель, обеспечивающий оптимальную геометрию макромолекулы и т.д. Кроме того, в дизельное топливо депрессор вводится в композиции с диспергатором парафинов, обеспечивающим гомогенное состояние топлива при холодном хранении. Опытные образцы диспергаторов парафинов имеются. Задачей является составление эффективных композиций. Но самая большая проблема, которую требуется решить при обеспечении заводов депрессорно-диспергирующими присадками, заключается в необходимости проектирования и строительства промышленных установок сополимеризации этилена с винилацетатом. Для этого требуются время и немалые капиталовложения.

Присадки к топливам для реактивных двигателей

имеют большое значение в силу особого стратегического статуса этих топлив. Тем не менее, здесь мы полностью зависим от импорта

из стран Западной Европы. Производство собственных присадок (противоизносной ДНК и антистатической Сигбол) из-за потери сырьевой базы утрачено. В настоящее время восстановление их производства представляется нецелесообразным, так как в мире используются присадки нового поколения, имеющие преимущество по качеству и технологическим условиям. Необходимы новые разработки, по техническому уровню соответствующие зарубежным аналогам. Представления о том, как проводить эти работы, есть. Однако их проведение задерживается из-за отсутствия финансирования. В силу малых объемов производства и больших затрат на проведение испытаний для получения допуска к применению, эти работы не окупятся прямым образом. Их значение – в повышении обороноспособности страны.

Поглотители сероводорода связывают сероводород, содержащийся в нефтяных остатках, в неактивные соединения. Потенциальных реагентов для этого много, но по разным причинам для применения пригодны далеко не все. Очень эффективен формальдегид, образующий с сероводородом прочный циклический триметилентрисульфид $(CH_2S)_3$ (тритиан). Однако формальдегид – канцероген и, к тому же, легко окисляется до коррозионно агрессивной муравьиной кислоты. Поэтому для практического применения он не рекомендован, что означает его неформальный запрет в нефтяном деле. Однако крайняя дешевизна и доступность этого реагента является причиной его широкого использования, особенно на промыслах, что не раз приводило к случаям коррозии оборудования АВТ.

В настоящее время наибольшее применение находят реагенты из серии насыщенных *симм-триазинов (1,3,5-гексагидротриазинов)*. При контакте с сероводородом они обменивают атом азота на атом серы. При атоме азота обычно содержится заместитель – алкил или гидроксиалкил, увеличивающий его активность. В гетероцикле триазина – три атома азота. Но легко замещается только первый атом. Константа скорости реакции второго атома азота на порядок меньше первой константы, а замещение третьего атома азота требует нагревания до 100°С и все равно протекает с очень малой скоростью. Вследствие этого стоит задача повышения эффективности присадок этого типа.

Российские компании предлагают достаточно широкий выбор поглотителей сероводорода, в том числе, и на основе триазинов. Эти соединения вырабатываются отечественными предприятиями. Можно предполагать, что они закупаются также и за рубежом. Установить долю локализации присадок этого типа трудно. Но достаточно сказать, что несложную реакцию синтеза симм-триазинов может быстро освоить практически любое химическое предприятие.

Моющие присадки в России и за рубежом при выработке стандартных топлив не используются. На сегодняшний день исключение составляют три страны: Китай, Индия и Израиль. Но технический эффект от использования присадок этого типа велик. Особенно это относится к топливам, предназначенным для двигателей современного типа: бензиновых с распределенным впрыском в область впускных клапанов и с прямым впрыском бензина в камеру сгорания, а также дизельных с системой Common-rail, предусматривающей работу топливной аппаратуры двигателя в исключительно тяжелых условиях. Поэтому многие компании организовали выработку специальных марок топлив с моющими присадками. Как правило, это осуществляется на терминалах, куда с завода поступает стандартное топливо. Топлива с моющими присадками реализуются в виде брендов, что, по мнению маркетологов, существенно увеличивает их розничную продажу.

Основу моющих присадок составляют маслорастворимые ПАВ с достаточно высокой термической стабильностью. Количество таких соединений очень велико, и практическое применение находят те, которые выпускаются из дешевого и доступного сырья. В первом поколении присадок (очистителей карбюратора) широкое применение нашли аминоамиды, получаемые взаимодействием карбоновых кислот (жирных, алкилсалициловых и др.) с полиалкиленполиаминами. Однако в инжекторных двигателях они оказались недостаточно термостабильны и не только не снижали, но даже увеличивали образование отложений на тюльпанах впускных клапанов. В конце-концов после длительных исследований были разработаны присадки на основе так называемых полибутенаминов и полиэфираминов. Они оказались весьма эффективны, но имели недостаток. Будучи полимерами с молекулярной массой в сотни а.е.м., они высаживались на стержнях клапанов и вызывали их залипание. Чтобы это предотвратить, в композицию присадки стали добавлять так называемое «маслоноситель», обеспечивающее смазывающий эффект.

Практически все моющие присадки завозятся из-за рубежа. Вместе с тем имеются и отечественные разработки. ООО «Пластнефтехим» в течение некоторого времени поставляло присадку Каскад-9 на Московский НПЗ, который использовал ее при выработке специальных марок бензинов АИ-92 и АИ-95. Однако с течением времени эта присадка стала уступать зарубежным аналогам. Но технические решения, заложенные при ее разработке, актуальны и могут быть использованы при создании улучшенных отечественных образцов. ●

Key words: *additives, gasoline, oil industry, technical regulation, road map.*

Дорогие друзья, коллеги, партнеры!

От имени Восточной Арматурной Компании и от себя лично поздравляю вас с профессиональным праздником – Днем работника нефтяной, газовой и топливной промышленности!

Для России нефтегазовая отрасль – основа развития страны, локомотив ее экономического роста.

Восточная Арматурная Компания вносит свой вклад в обеспечение потребностей предприятий качественной трубопроводной арматурой.

Выражая искреннюю признательность за самоотверженный труд, поздравляем всех, чья непростая работа связана с разведкой, добычей, переработкой и транспортировкой нефтепродуктов.

Желаем вам плодотворной работы, производственных побед, новых свершений на благо России, а также успеха, уверенности в завтрашнем дне, стабильности и процветания!

Генеральный директор ООО «ВАРК» А.К. Абдуллин

Поздравляем нашего партнера –

Антипинский НПЗ

с 10-летием!

Уже 10 лет Антипинский НПЗ поставляет высококачественные продукты нефтепереработки по всей России и за рубеж. Благодарим коллектив за профессионализм, компетентность и плодотворное сотрудничество. Желаем предприятию процветания, положительной динамики роста и дальнейшего укрепления своих позиций!

ВАРК ВОСТОЧНАЯ АРМАТУРНАЯ КОМПАНИЯ

АНТИПИНСКИЙ НПЗ:
генезис, становление, расцвет

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

Глубина переработки на АНПЗ с июля 2016 г. достигла **уникальных для России 98%**

СЕГОДНЯ АНТИПИНСКИЙ НПЗ – ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД НА ТЕРРИТОРИИ ОСНОВНОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РЕГИОНА СТРАНЫ – ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА. ЭТО УНИКАЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ТОПЛИВОМ НЕ ТОЛЬКО ОБЛАСТЬ СВОЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ, НО ТАКЖЕ ПОСТАВЛЯЕТ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО СТАНДАРТА ЕВРО-5 И ДРУГИЕ НЕФТЕПРОДУКТЫ В РЕГИОНЫ РОССИИ И СТРАНЫ БЛИЖНЕГО И ДАЛЬНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ. А С АПРЕЛЯ 2017 г. ЛИНЕЙКА ПРОИЗВОДИМЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ ДОПОЛНИТСЯ ЕЩЕ И БЕНЗИНАМИ СТАНДАРТА ЕВРО-5. ИСТОРИЯ ЗАВОДА НАЧАЛАСЬ ОТНОСИТЕЛЬНО НЕДАВНО, НО К СЕГОДНЯШНЕМУ ДНЮ УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ ПРЕВЫШАЕТ 9 МЛН ТОНН НЕФТИ В ГОД, А ГЛУБИНА ПЕРЕРАБОТКИ ДОСТИГЛА 98%. ЭТА ЦИФРА РЕКОРДНА ДАЖЕ ДЛЯ ВИНКов. ФОРМИРУЯ РЫНОК УРАЛЬСКОЙ И ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ, АНТИПИНСКИЙ НПЗ ЗАНИМАЕТ ДОСТОЙНОЕ МЕСТО СРЕДИ КРУПНЕЙШИХ УЧАСТНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ РОССИИ. КАК РАЗВИВАЕТСЯ ЭТОТ РАСПОЛОЖЕННЫЙ В СЕРДЦЕ РОССИЙСКОЙ НЕФТЕДОБЫЧИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД?

PRESENTLY, ANTIPINSKY REFINERY IS THE ONLY INDUSTRIAL OIL REFINERY IN THE TERRITORY OF THE MAIN OIL AND GAS REGION OF THE COUNTRY – THE KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS REGION. THIS UNIQUE ENTERPRISE PROVIDES FUEL NOT ONLY FOR THE REGION OF ITS LOCATION, BUT ALSO SUPPLIES EURO-5 DIESEL FUEL AND OTHER OIL PRODUCTS TO OTHER REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION, THE NEIGHBORING COUNTRIES AN THOSE FURTHER ABROAD. SINCE APRIL'2017 EURO-5 PETROLEUM WILL BE ADDED TO THE COMPANY'S PRODUCT RANGE. DESPITE ITS SHORT HISTORY OF EXISTENCE, THE TOTAL REFINING CAPACITY MAKES MORE THAN 9 MILLION TONS A YEAR, THE REFINERY YIELD HAS REACHED 98%. THIS IS THE RECORD VALUE EVEN FOR VERTICALLY INTEGRATED OIL COMPANIES, NOT TO SPEAK OF INDEPENDENT OIL REFINERIES. SHAPING THE MARKET FOR THE URAL AND WEST SIBERIAN OIL REFINING, ANTIPINSKY REFINERY OCCUPIES A WORTHY PLACE AMONG THE LARGEST PARTICIPANTS OF THE OIL REFINING INDUSTRY OF RUSSIA. HOW IS THIS INDEPENDENT OIL REFINERY, LOCATED IN THE HEART OF THE RUSSIAN OIL PRODUCTION, DEVELOPING?

Ключевые слова: *нефтеперерабатывающий завод, технологическая очередь, нефтепереработка, гидроочистка, бензин.*

Мария Яшметова

РЕКЛАМА

Антипинский НПЗ – уникальное предприятие. Впервые в России (за последние 35 лет) с нуля был построен частный, независимый от ВИНКов промышленный нефтеперерабатывающий завод. За 10 лет Антипинский НПЗ переработал более 33 млн тонн нефти, повысив установленную мощность своей переработки более чем в 22 раза по сравнению с первоначальной: с 0,4 млн тонн до 9 млн тонн нефти в год. При этом качество дизельного топлива, выпускаемого на заводе и сдаваемого в магистральный продуктопровод соответствует стандарту Евро-5, а глубина переработки в июле 2016 г. достигла уникальных для НПЗ России 98%. С апреля 2017 г. на Антипинском НПЗ начнется производство бензинов стандарта Евро-5 АИ-92 и АИ-95. Кроме того, развитие завода предусматривает в 2017–2019 гг. строительство установки гидрокрекинга вакуумного газойля мощностью 2,7 млн тонн в год. Сырьем для этой установки станут вакуумный газойль и тяжелый газойль коксования с установки глубокой переработки мазута.

Не менее значимым достижением стало введение в эксплуатацию производственного цеха сжиженных углеводородных газов СУГ, предназначенного для отгрузки товарного автомобильного сжиженного газа марок ПА и ПБА.

Наряду с технологическими вопросами совершенствовались и технологии защиты окружающей среды. Так, были построены самые современные пятиступенчатые очистные сооружения промышленных и бытовых стоков, стоимость строительства которых превысила 100 млн долларов США.

За 10 лет развития Антипинского НПЗ объем инвестиций в предприятие достиг 3 млрд долларов США.

Завод располагает договорами о поставках сырья в нужном объеме и подключен к магистральному нефтепроводу АК «Транснефть» общей мощностью 7,2 млн т/год с увеличением в процессе до 9 млн т/год, а также к магистральному нефтепродуктопроводу дизтоплива АК «Транснефть» мощностью 1,8 млн т/год с возможностью увеличения до 3 млн т/год.

История становления НПЗ

Антипинский НПЗ основан в июле 2004 г. на территории Тюменской области – одного из крупнейших нефтегазовых субъектов РФ, где сосредоточено 64% российских запасов нефти и 91% природного газа. Это удивительно, но область была вынуждена завозить светлые нефтепродукты из других регионов в объеме около 1,5 млн т/год. В частности, приходилось завозить бензин и дизтопливо с Омского НПЗ (Газпромнефть) (550 км от Тюмени), Уфимского НПЗ (Башнефть) (800 км) и Пермьнефтеоргсинтез (Лукойл) (600 км). В связи с этим строительство на территории области собственного НПЗ было просто необходимо. Перспективы на тот момент еще только строившегося завода для руководства Тюменской области были уже отчетливо видны, поэтому с самых первых дней жизни Антипинскому НПЗ оказывается полная поддержка со стороны руководства Тюменской области и лично губернатора Якушева В.В. Будучи единственным промышленным НПЗ в регионе Антипинский НПЗ предоставил Тюменской области не только возможность полного обеспечения потребностей территории в нефтепродуктах, но и впервые позволил начать поставки на мировой рынок не сырой нефти, а непосредственно качественных нефтепродуктов.

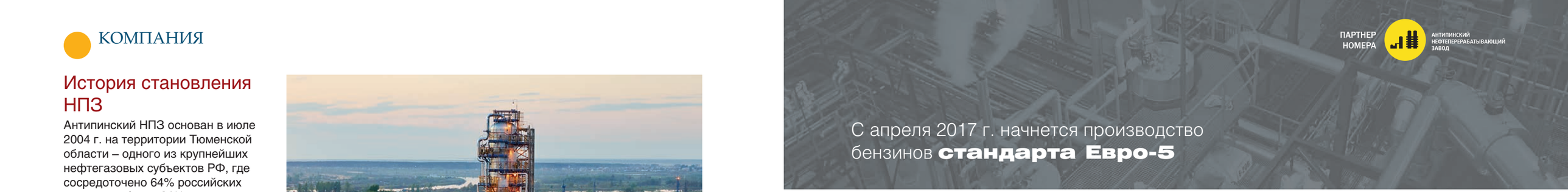
I технологическая очередь (АТ-1) проектной мощностью 0,4 млн т/год была введена в эксплуатацию в ноябре 2006 г. В результате технического перевооружения по состоянию на 2008 г. фактическая мощность составила 0,74 млн т/год.

В мае 2010 г. была запущена **II технологическая очередь** (АТ-2) завода мощностью 2,5 млн т/год. В процессе модернизации II очереди в конце 2012 г. ее мощность превысила 3,3 млн т/год, что уже в 2013 г. позволило увеличить совокупную мощность переработки более 4 млн т/год.

Одновременно со строительством и вводом в эксплуатацию технологических очередей Антипинский НПЗ приобрел и отремонтировал ж/д станцию Антипино, вблизи которой был построен участок готовой продукции (УГП), предназначенный для отгрузки бензина и дизельного топлива железнодорожным транспортом.

УГП представляет собой отдельно стоящий объект, связанный с основной площадкой завода технологическими трубопроводами общей протяженностью около 3 км. На площади в 15 га размещены две двусторонние наливные эстакады, позволяющие одновременно производить налив 71 ж/д вагон-цистерны (что составляет ставку РЖД), с промежуточным резервуарным парком объемом в 20 000 м^3. Ввод в эксплуатацию УГП увеличил суммарную мощность завода по наливу нефтепродуктов до 8 млн т/год (3 млн тонн базовая + 5 млн тонн УГП).

В рамках **III технологической очереди** в январе 2014 г. была введена в эксплуатацию установка по переработке нефти ЭЛОУ АТ-3 мощностью 3,7 млн т/год, в результате чего суммарная мощность завода достигла 7,74 млн т/год нефти. Кроме того, были построены самые современные 5-ступенчатые очистные сооружения промышленных и бытовых стоков. Этим завершился **1-й этап III технологической очереди**.



С апреля 2017 г. начнется производство бензинов **стандарта Евро-5**

В октябре 2015 г. в эксплуатацию запущен комплекс гидроочистки дизельного топлива мощностью 3 млн т/ год, в результате чего началось производство дизельного топлива, соответствующего обязательному и высшему стандарту качества Евро-5. Для обеспечения работы установки гидроочистки возведены цеха по производству водорода, очистки газов и производства элементарной серы (в том числе гранулированной). Запуск комплекса гидроочистки дизельного топлива ознаменовал завершение **2-го этапа III технологической очереди** и стал отправной точкой внедрения на заводе процессов вторичной переработки нефти.

Кроме того, на этом же этапе была завершена модернизация установки ЭЛОУ АТ-3, в результате которой ее мощность доведена до 5 млн т/год, а совокупная установленная мощность переработки всего завода превысила 9 млн т/год.

Еще одним значимым достижением 2-го этапа III технологической очереди стало завершение строительства и введение в эксплуатацию производственного цеха сжиженных углеводородных газов (СУГ), предназначенного для отгрузки товарного автомобильного сжиженного газа марок ПА и ПБА.

Производительность завода по СУГ вышла на уровень 50 тыс. т/год. С началом производства бензинов стандарта Евро-5 в апреле 2017 г. добавится выработка еще более 80 тыс. т/год, что составит более 10 тыс. т/месяц.

В связи с необходимостью расширения пропускной и провозной способности железнодорожного путевого развития, был введен в эксплуатацию парк приема-отправки темных нефтепродуктов (вакуумного газойля). Общий парк завода при этом превысил 300 тыс. м^3.

Протяженность дополнительного путевого развития составила около 6 км, что более чем в два раза превышает общую длину существовавших ранее путей. Полученная на установках производства элементарной серы и глубокой переработки мазута продукция (сера гранулированная, кокс и вакуумный газойль) отправляется потребителям именно с новых ж/д путей.

Но самым важным результатом в рамках 3-го этапа III технологической очереди является достижение уникальной для нефтеперерабатывающей отрасли глубины переработки 98%. Антипинский завод стал одним из трех в нефтяной отрасли НПЗ в России, достигшим такого показателя. Это стало возможным в процессе пуско-наладочных работ на установке замедленного коксования гудрона (УЗК) – второй секции установки глубокой переработки мазута УГПМ, где уже 26 июня в процессе активной фазы пуско-наладочных работ на установке был получен первый кокс, а с конца июля глубокая переработка достигла максимальной глубины.

УГПМ

Начало строительства – **IV квартал 2013 года**

Окончание строительства – **II квартал 2016 года**

Производительность установки по мазуту – **3,3 млн тонн в год**
а после модернизации – **4,2 млн тонн в год**
(с сентября 2016 г.)

Начало базового проектирования – **сентябрь 2011 года**

Площадь УГПМ – **29,6 гектара**
(при общей площади завода более 200 га)

19.08.2016 г. глубина переработки составила **98%**

Самая высокая точка – блок коксовых камер – **116 метров**

Монтаж трубопроводов – **2500 тонн**

Монтаж оборудования – **6500 тонн**

Кабель – **более 500 км**

Грузоподъемность самого большого крана, осуществлявшего монтаж – **1200 тонн**

Монтаж металлоконструкций – **4000 тонн**

Бетон – **24000 м³**

Буронабивные сваи – **3616 шт/ 11265,3 м³ бетона**

Особенности

С технологической точки зрения каждая установка имеет свои особенности. В данном случае особенностью стало проведение строительно-монтажных работ на более высоком уровне сложности по сравнению со строительством предыдущих установок. Гудрон, используемый в качестве сырья, требует постоянного подогрева и более высоких температур в процессе переработки, поэтому инженерам завода пришлось использовать специальные материалы. Для строительства трубопроводов на УГПМ применяли термостойкие стали, технология сварки узлов из нее гораздо сложнее. Значительное количество трубопроводов в процессе строительства предполагали обогрев, что тоже влияло на сложность выполняемых работ.

Еще одно отличие – наличие лишь двух коксовых камер (классический вариант предусматривает наличие четырех коксовых камер). При выборе проектного решения ориентировались, в первую очередь, на общий объем производительности завода на момент принятия проекта. В соответствии с общим планом переработки нефти эта цифра составляла 9 млн т/год. Это был своего рода удачный компромисс, позволяющий, с одной стороны, оптимизировать стоимость конечного проекта, а с другой, учесть возможности завода по переработке.

Конструкция

Установку УГПМ разделили на две секции – вакуумную и замедленного коксования. Такое разделение позволило сделать вакуумную секцию автономной и максимально отделить ее от УЗК в основных коммуникациях и тепловом балансе.

В ходе выполнения проектных и строительных работ вносилось много корректировок и изменений, которые могли увеличить срок его реализации. Но специалистам завода это не помешало уложиться в поставленные сроки.

На данный момент уже реализуется проект по модернизации установки для увеличения производительности и вакуумного блока, и секции замедленного коксования в эквиваленте с 3,3 до 4,2 млн тонн в год по мазуту.

Основными целевыми продуктами на секции замедленного коксования УГПМ являются легкий газойль коксования, нафта коксования, которые направляются в качестве сырья на установку гидроочистки дизельного топлива, образуя таким образом добавленную стоимость в виде готовых продуктов: гидроочищенной нафты и дизельного топлива стандарта Евро-5. Выход кокса составляет 30–34% от сырья (гудрона), остальное – это целевые светлые продукты. Еще один целевой продукт – сжиженный углеводородный газ коксования, который с пуском бензинового комплекса бензинов пройдет очистку и будет товарным продуктом – СПБТ для автомобилей.

Технологический процесс

Завершенный технологический процесс на установке выглядит следующим образом. Все потоки мазута с установок по первичной переработке консолидируются на вакуумной секции, где происходит их перегонка под вакуумом для нагревания продукта до высоких температур без процесса разложения. В результате получается вакуумная дизельная фракция, средний газойль, тяжелый газойль и гудрон. Причем получившийся гудрон – это уже не смесь тяжелых остатков с разных производств, где идет влияние термического разложения и возможно изменение группового состава, а продукт атмосферной перегонки – атмосферный гудрон. Этот продукт и используется для дальнейшей переработки на установке замедленного коксования. В печи происходит его нагрев до температуры в 500°С, и он подается в одну из коксовых камер.

Камера представляет собой пустотелый аппарат высотой 40 м, диаметром почти 7 м. Производственный цикл в каждой камере продолжается 18 часов, работают они попеременно: когда одна загружается гудроном, другая выгружает полученный кокс.

В камерах происходит процесс термического крекинга, в результате которого исходный продукт превращается в кокс.

Легкие фракции уходят через верх коксовых камер в виде паров и потом они поступают во фракционирующую колонну, где и происходит их разделение, в результате получается бензин, сжиженный газ (СУГ), легкий газойль коксования, тяжелый газойль коксования и кокс. Жидкие продукты после гидрооблагораживания становятся товарными.

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

Антипинский НПЗ стал дипломантом главной Международной экологической премии «Global Eco Brand-2015» в номинации **«Лидер социально и экологически ответственного бизнеса»**

Достигнутые на сегодняшний день результаты, безусловно, впечатляют, но, как заявляет руководство завода, останавливаться на достигнутом предприятие не намерено. В Антипинский НПЗ по-прежнему будут вовлекаться крупные инвестиции для повышения его технологической сложности, увеличения выхода светлых нефтепродуктов, а также роста конкурентоспособности завода в нефтяной отрасли в целом.

Так, переход на выпуск высокооктановых бензинов стандарта «Евро-5» с октановым числом 92, 95 пунктов по исследовательскому методу будет осуществлен на 4-м этапе III технологической очереди (апрель 2017 г.) за счет ввода в эксплуатацию установки риформинга бензина с непрерывной регенерацией катализатора и установки изомеризации.

Стоит отметить, что стоимость компонент глубокой переработки мазута, включающе установку замедленного коксования гудрона и вакуумную переработку мазута (которые работают совместно с комплексом гидроочистки дизельного топлива), составила 1,5 млрд долларов США.

Экологическая политика АНПЗ

При строительстве новых и модернизации уже существующих объектов Антипинского НПЗ особое внимание уделяется минимизации воздействия производственного процесса предприятия на окружающую среду – эти вопросы являются постоянной составляющей системы управления хозяйственной деятельностью завода.

Антипинский нефтеперерабатывающий завод – один из крупнейших водопотребителей города Тюмени. В связи с этим на предприятии происходит постоянное совершенствование технологии производства, внедряются методы очистки сточных вод, осуществляется контроль объемов водопотребления и водоотведения, а также качества сбрасываемых сточных вод. К числу проектов, направленных на минимизацию экологических рисков, относятся действующие пятиступенчатые очистные сооружения завода, стоимость строительства которых превысила 100 млн долларов США.

Уникальность очистных сооружений

Очистные сооружения обеспечивают качество сброса в реку Туру, полностью удовлетворяющее требованиям водоемов рыбохозяйственного назначения. Практически все качественные показатели очищенных сточных вод лучше показателей исходной воды в Туре. Достижение таких показателей осуществляется посредством прохождения пяти ступеней очистки: предварительной (песколовки с осадителями), физико-химической (сепараторы, импеллерные флотаторы), биологической (с мембранными биореакторами), глубокой доочистки и обеззараживания (сорбционные фильтры и ультрафиолетовое обеззараживание), а также последующего обезвоживания уловленных нефтепродуктов, обводненного осадка и избыточного активного ила.

Все отходы проходят необходимую обработку (обезвоживание, очистку, биодеструкцию), что позволяет повторно использовать их: уловленные нефтепродукты как углеводородное сырье, а полученный в процессе биодеструкции отход – как грунт для обратной засыпки при строительных работах.

Антипинский НПЗ занял 14-ю позицию в рейтинге **50 самых быстрорастущих компаний России**, опубликованном агентством «РБК» в 2015 году

77-е место присуждено Антипинскому НПЗ в минувшем году в рейтинге «РБК» **«500 лидеров российского бизнеса»** (в него вошли все крупнейшие компании, в том числе и государственные)

50-ю позицию Антипинский НПЗ занял в рейтинге Forbes **«200 крупнейших частных компаний России»** 2015 года

Реализуя данный проект, Антипинский НПЗ стал лауреатом Первой Национальной премии в области водохозяйственного комплекса «Вода России» в номинации «Лучший проект, направленный на снижение загрязнения водных объектов». Контроль качества сточных вод проводится на всех стадиях очистки на современном оборудовании эко-аналитической заводской лаборатории АО «Антипинский НПЗ». Лаборатория оснащена современным аналитическим оборудованием, способным решать практически все необходимые предприятию задачи в области анализа воды. Штат лаборатории укомплектован высокопрофессиональным персоналом. Компетентность в области деятельности центральной заводской лаборатории, находящейся в сфере государственного регулирования, подтверждена аттестатом аккредитации в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Решая производственные задачи, руководство завода создает условия для открытой демонстрации экологической ответственности предприятия. Так, в июле 2014 г. на Антипинском НПЗ начала действовать Экологическая общественная приемная, где можно получить информацию об экологической ситуации вокруг предприятия в любое время. ●

Сегодня Антипинский НПЗ – современная, открытая, динамично развивающаяся компания, которая инвестирует масштабные средства в строительство новых и модернизацию существующих мощностей, предусматривая диверсифицированное развитие производственной базы в центре России для повышения эффективности использования природных ресурсов и увеличения объемов производства нефтепродуктов высочайших стандартов качества за счет внедрения процессов глубокой переработки

Key words: *refinery, phase, oil refining, Hydrotreating, gasoline.*

РАБОТА НА РЕКОРДНОЙ ГЛУБИНЕ

РЕКЛАМА

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

С 1 ИЮНЯ НА АНТИПИНСКОМ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ЗАВОДЕ (АНПЗ) ПРИСТУПИЛИ К ПУСКО-НАЛАДОЧНЫМ РАБОТАМ НА УСТАНОВКЕ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ ГУДРОНА (УЗК) – ВТОРОЙ СЕКЦИИ УСТАНОВКИ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МАЗУТА (УГПМ). 26 ИЮНЯ В ПРОЦЕССЕ АКТИВНОЙ ФАЗЫ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ НА УСТАНОВКЕ УЖЕ БЫЛ ПОЛУЧЕН ПЕРВЫЙ КОКС. С 2017 ГОДА АНТИПИНСКИЙ НПЗ ПОЛНОСТЬЮ ЗАКРОЕТ ПОТРЕБНОСТИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ НЕ ТОЛЬКО В ДИЗЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СТАНДАРТА КАЧЕСТВА, НО И В БЕНЗИНАХ СТАНДАРТА ЕВРО-5 МАРОК АИ-92 И АИ-95. ЭТО СТАНЕТ ВОЗМОЖНЫМ БЛАГОДАРЯ ЗАПУСКУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ УСТАНОВОК РИФОРМИНГА БЕНЗИНА С НЕПРЕРЫВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИЕЙ КАТАЛИЗАТОРА И ИЗОМЕРИЗАЦИИ. ЗА СЧЕТ ЧЕГО ЗАВОД ВЫХОДИТ НА ТАКИЕ ВЫСОКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И КАКОВЫ ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЛАНЫ ЕГО РАЗВИТИЯ? НА ЭТОТ И ДРУГИЕ ВОПРОСЫ NEFTEGAZ.RU ОТВЕЧАЕТ ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР АО «АНТИПИНСКИЙ НПЗ» СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ МУРЗИН

SINCE JUNE, 1 COMMISSIONING OPERATIONS HAVE BEEN PERFORMED AT THE TAR CARBONIZATION UNIT – THE SECOND SECTION OF THE ATMOSPHERIC RESIDUE DEEP CONVERSION UNIT. ON JUNE, 26 DURING THE ACTIVE STAGE OF THE COMMISSIONING WORKS THE FIRST COKE WAS PRODUCED. STARTING FROM 2017 ANTIPINSKY REFINERY WILL BE ABLE TO SATISFY THE DEMAND OF THE TYUMEN REGION NOT ONLY FOR EUROPEAN QUALITY DIESEL FUEL, BUT ALSO FOR EURO-5 AI-92 AND AI-95 PETROLEUM. THIS WILL BECOME POSSIBLE BECAUSE OF COMMISSIONING OF GASOLINE REFORMERS WITH CONTINUOUS CATALYST REGENERATION AND ISOMERIZATION. WHAT ALLOWS THE REFINERY TO REACH THIS HIGH PERFORMANCE AND WHAT ARE ITS PLANS FOR FURTHER DEVELOPMENT? THESE QUESTIONS WILL BE ANSWERED BY THE CHIEF ENGINEER OF JSC ANTIPINSKY REFINERY SERGEY MURZIN

Ключевые слова: *Антипинский НПЗ, светлые нефтепродукты, глубокая переработка, стратегия развития, Тюменская область.*

Мурзин Сергей Владимирович,
главный инженер
АО «Антипинский НПЗ»

– Сергей Владимирович, в последнее время много говорят о проблемах в нефтегазовой отрасли, каково Ваше видение ситуации?

– Низкие цены на нефть и налоговый маневр в нефтяной отрасли обесточили практически все заводы с простым циклом переработки, что до пуска глубокой переработки касалось и нас. Рентабельность остальных заводов сильно упала, и это на фоне «подорожавшего» импорта, в связи с девальвацией рубля, оборудования и комплектующих. Но сегодня в нефтепереработке, нефтехимии и других отраслях взят очень правильный курс на импортозамещение. Формирование автономной промышленности не просто важно, а необходимо. С этим можно не соглашаться, можно спорить, но в конечном счете, отсутствие в стране нормального машиностроения – вопрос национальной безопасности. Безусловно, существует уникальное оборудование, те же компрессоры, которые в России не производятся, и пока мы не можем составить в этом конкуренцию иностранным предприятиям. Но вместе с тем сложившаяся на сегодняшний день ситуация в мире, надеюсь, поспособствует развитию технологических решений, выстраиванию в новом формате отношений с поставщиками зарубежного оборудования.

В ряде случаев, я думаю, это будут совместные предприятия на территории России, которые смогут наладить производство внутри страны, а это уже и другая налоговая база, и рабочие руки, обучение и повышение квалификации кадров. Это даст нам дополнительные плюсы не только в нефтегазовой отрасли, но и для развития социального сектора страны в целом. Тем более что потенциал есть, появляются молодые, гибкие, клиентоориентированные компании.

В качестве примера могу привести недавний опыт работы с поставщиками арматуры из Кургана. В определенный момент произошел сбой в поставке нужной

«С точки зрения частного завода мы растем очень быстро, образно говоря, стахановскими темпами под лозунгом «пятилетку за два года»

арматуры от нашего поставщика, и мы стали искать замену. Несмотря на то, что срок изготовления и поставки такой арматуры в среднем по России составляет месяц-полтора, а за рубежом до двух месяцев, новые поставщики справились с задачей за неделю, результатом остались довольны все.

– А кто поставлял оборудование для недавно введенной в эксплуатацию установки глубокой переработки мазута. Есть ли среди поставщиков российские предприятия?

– В основном на установке применяется оборудование импортного производства. Например, компания Foster Wheeler Italiana поставила нам печь с рекуперацией тепла дымовых газов. Эти дополнительные опции позволяют подавать в печь уже нагретый воздух, что увеличивает мощность и как следствие повышает экономический эффект.

Кроме того, из Италии нам поставлялись коксовые камеры, внутренние устройства в колоннах и емкостях, теплообменная аппаратура, один из компрессоров и часть аппаратов воздушного охлаждения. Если говорить обо всем нашем проекте, то можно подчеркнуть, что он получился международным.

Аппараты воздушного охлаждения поставлялись также из Чехии, центробежные насосы произведены компаниями Gould Pumps (Южная Корея) и KSB (Германия), электроприводные задвижки для коксовых камер – немецкой компанией Zimmermann& Jansen, оборудование гидрорезки Ruhr Pumpen также привезено из Германии, оборудование по выгрузке кокса поставила испанская компания Taim Weser, контактные устройства у нас от итальянской компании Koch-Glitsch, печи вакуумного блока – от итальянской Heurtey Petrochem, компрессор – от американской Elliot, камеры – от испанской Duro Felguera. В итоге мы сотрудничали с самыми известными компаниями в нашей отрасли и привлекали самых профессиональных специалистов.

Что касается российского производства, мы сотрудничаем с «Уралтехнострой-Туймазыхиммаш» (г. Уфа), ООО «Глазовским заводом «Химмаш», АО «Тамбовский завод «Комсомолец», они поставляли колонные аппараты и емкостное оборудование, компания АО «Гидрогаз» поставила полупогружные насосы.

– Как меняется конкурентоспособность завода, его положение в отрасли с вводом новых мощностей?

– Как частный завод мы растем очень быстро, образно говоря, стахановскими темпами под лозунгом «пятилетку за два года».

Технологии выбираются нами исходя из опыта работы других предприятий в отрасли, поэтому общая технология, по которой мы эксплуатируем Антипинский НПЗ перекликается с остальными заводами.

Что касается объемов производства, мы уже вышли давно из ниши малотоннажного производства. Не все предприятия России могут на сегодняшний день переработать 9 млн тонн. Это открывает неплохие перспективы для нас. И, конечно же, эксплуатация установки глубокой переработки мазута – это уже в полной мере запуск процессов вторичной переработки, возможность извлечения продукта с максимальной стоимостью и достижение рекордного для отрасли показателя глубины переработки в 98%.

– Как долго технологии, по которым строятся установки, не устаревают морально?

– Могу сказать однозначно, что на месте мы не стоим, задачи меняются. Даже то, что было выбрано три года назад для нас уже не является приемлемым. Поэтому мы всегда оцениваем установки с точки зрения возможности их модернизировать, оставляем задел для увеличения объемов, гибкости, технологичности.

– Каковы дальнейшие планы по развитию завода?

– Мы уже начали реализовывать проект по модернизации УЗК для увеличения производительности. Проект полностью готов, закуплено оборудование, осталось только завершить обвязку. Модернизация УЗК позволит перейти с объема переработки мазута 3,3–3,6 (текущий режим) до 4,2 млн тонн в год.

В 2016 году завод полностью закроет потребности Тюменской области и УрФО в нефтепродуктах. Это важно с точки зрения как стоимости топлива, так и его качества.

Впереди у нас начало производства высокооктановых бензинов стандарта «Евро-5» с октановым числом 92, 95, которое будет осуществлено на 4-м этапе III технологической очереди. Для достижения этой цели в апреле 2017 года будет введена в эксплуатацию установка риформинга бензина с непрерывной регенерацией катализатора и установка изомеризации. ●

Key words: *Antipinsky oil refinery, light oil, deep processing, development strategy, Tyumen oblast.*

Д.П. Мазуров,
Президент Группы компаний «Новый Поток»,
Председатель Совета директоров АО «Антипинский НПЗ»

Уважаемые коллеги, партнеры и друзья!

В сентябре этого года ключевой актив Группы компаний «Новый Поток» Антипинский нефтеперерабатывающий завод отмечает значимую дату – 10-летний юбилей.

За прошедшие годы Антипинский НПЗ прочно вошел в историю отечественной нефтеперерабатывающей отрасли как единственный, независимый от ВИНКов промышленный НПЗ, построенный в Российский Федерации с нуля за последние 35 лет. Благодаря эффективности своей деятельности предприятие сегодня не только формирует рынок Уральской и Западно-Сибирской нефтепереработки, но и занимает достойное место среди крупнейших участников нефтеперерабатывающей отрасли России.

Процесс развития Антипинского НПЗ, включающий строительство новых и модернизацию уже введенных в эксплуатацию мощностей, с самого момента основания завода не останавливался ни на минуту. Стремясь изначально увеличить мощности первичной переработки, Антипинский НПЗ впоследствии внедрил процессы вторичной переработки нефти, выйдя тем самым на качественно новый уровень. Это позволило дополнить ассортимент нефтепродуктов дизельным топливом стандарта Евро-5.

Важнейшим событием, ознаменовавшим собой завершение эры десятилетнего производства мазута на Антипинском НПЗ, стал запуск в эксплуатацию установки замедленного коксования гудрона с цехом вакуумной перегонки мазута, благодаря чему предприятие достигло рекордной в отрасли глубины переработки нефти в 98% и стало одним из трех НПЗ с такой глубиной переработки в стране. Несмотря на непростую экономическую ситуацию, Антипинский НПЗ сумел преодолеть важный технологический рубеж по запуску вторичных процессов переработки и взять уверенный курс на производство большего количества светлых нефтепродуктов, в том числе высокооктановых бензинов класса 5.

Эффективность деятельности нашего предприятия – это в первую очередь заслуга слаженной команды первоклассных специалистов и профессионалов своего дела, которые изо дня в день добросовестно выполняют поставленные задачи. Наша общая победа – это личный вклад каждого работника в успех завода, что особенно важно в условиях расширения деятельности Группы компаний, включающей решение еще более сложных и глобальных задач.

Производственные результаты Антипинского НПЗ имеют большое значение для нефтепереработки всей Тюменской области и УрФО. Благодаря всесторонней поддержке и помощи правительства Тюменской области и лично губернатора Тюменской области, завод существенно расширил возможности нефтеперерабатывающей отрасли региона, позволив впервые поставлять на экспорт не сырую нефть, а нефтепродукты высочайшего качества.

Отдельного упоминания и благодарности заслуживает основной кредитор Антипинского НПЗ и стратегический партнер по поддержанию развития бизнеса Группы компаний «Новый Поток» – ПАО «Сбербанк России». Благодаря длительным партнерским отношениям, основанным на принципах равенства и взаимопонимания, Антипинский НПЗ изо дня в день демонстрирует внутреннюю финансовую устойчивость, несмотря даже на непростые внешние экономические реалии.

В последовательном укреплении лидерских позиций Антипинского НПЗ сложно переоценить роль надежных партнеров (подрядчиков, поставщиков сырья и оборудования, покупателей и т.д.), солидная репутация и слаженная работа которых также позволяют нашему предприятию эффективно расти.

Масштабные количественные и качественные изменения в деятельности Антипинского НПЗ и всей Группы компаний «Новый Поток» наглядно демонстрируют, что на современном энергетическом рынке России сформировался игрок, обладающий мощным потенциалом для сохранения стабильного роста и расширения направлений своей деятельности. В Антипинский НПЗ по-прежнему будут вовлекаться крупные инвестиции для повышения его технологической сложности, увеличения выхода светлых нефтепродуктов, а также роста конкурентоспособности завода в нефтяной отрасли в целом.

Мы планируем и дальше продолжать свой самоотверженный и преданный труд, как это было на протяжении 10 лет: вкладывая всю душу в то дело, что мы знаем и любим. Совместными усилиями мы сможем не только закрепить ранее достигнутые успехи, но и завоевать новые конкурентные позиции в топливно-энергетическом комплексе Российской Федерации.

РАБОТНИКИ АНТИПИНСКОГО НПЗ, КОТОРЫЕ СВОИМ ТРУДОМ ВНОСЯТ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ЗАВОДА И ЧЬИ ИМЕНА ЗАНЕСЕНЫ НА ДОСКУ ПОЧЕТА ПРЕДПРИЯТИЯ

Бадрызлов Алексей Владимирович

начальник смены участка отгрузки темных нефтепродуктов и приема нефти товарно-сырьевого цеха № 4

Работает практически с самого основания завода, трудовую деятельность на предприятии начинал оператором товарным 4-го разряда. Удостоен почетной грамоты АО «Антипинский НПЗ» за высокое профессиональное мастерство и личный вклад в развитие нефтеперерабатывающей отрасли.

Вторушин Василий Анатольевич

главный инспектор отдела организации режима службы безопасности

Трудовую деятельность на заводе начал 10 лет назад старшим контролером КПП. Внес большой вклад в проведение тактико-специальных антитеррористических учений Оперативного штаба по Тюменской области в 2014 г. на базе объектов Антипинского НПЗ.

Бородина Оксана Николаевна

начальник отдела делопроизводства

В круг служебных обязанностей входит организация документационного обеспечения деятельности предприятия, защиты и текущего хранения документов, контроль ведения делопроизводства в Обществе, организация и осуществление контроля исполнения поручений генерального директора, организация информационного взаимодействия руководителя с подразделениями и должностными лицами Общества.

Дудин Юрий Анатольевич

оператор технологических установок 6-го разряда технологического цеха по каталитическим процессам № 2

На установке производства элементарной серы руководит сменной бригадой, осуществляет контроль и ведение технологических процессов на блоках регенерации МДЭА, отпарки кислой воды, термокаталитического получения элементарной серы, а также отгрузки гранулированной серы потребителям. За добросовестный труд и активное участие в жизни завода неоднократно представлялся к наградам и премиям.

Буяков Владимир Иванович

машинист технологических насосов 5-го разряда установки глубокой переработки мазута технологического цеха переработки тяжелых остатков № 3

Занимается запуском и остановкой насосов, подготовкой насосного оборудования к ремонту, обслуживанием технологических насосов и контролем параметров работающего оборудования, выполнением слесарных работ и др.

Завьялов Сергей Константинович

оператор товарный 4-го разряда участка отгрузки темных нефтепродуктов и приема нефти товарно-сырьевого цеха № 4

Отвечает за эксплуатацию и обслуживание оборудования участка отгрузки темных нефтепродуктов и приема нефти, руководит маневровыми работами при постановке-уборке цистерн и проведение сливо-наливных операций. Участвовал в особо сложных работах по пуску, эксплуатации оборудования, отгрузке нефтепродуктов.

Кобяков Максим Анатольевич

оператор товарный 4-го разряда участка отгрузки темных нефтепродуктов и приема нефти товарно-сырьевого цеха № 4

Трудовой путь на заводе начал в 2006 г. в должности оператора товарного 3-го разряда. Отвечает за эксплуатацию и обслуживание оборудования участка отгрузки темных нефтепродуктов и приема нефти, руководство маневровыми работами при постановке-уборке цистерн и проведение сливо-наливных операций.

Кордюков Эдуард Вадимович

машинист технологических насосов 5-го разряда установки ЭЛОУ-АТ-2

Более 5 лет проработал в организациях ТЭК на должностях, связанных с обслуживанием технологического оборудования, используемого при переработке нефти и нефтепродуктов. На заводе принимал активное участие в плановых ремонтах и техническом перевооружении установки ЭЛОУ-АТ-2. Внес техническое предложение по усовершенствованию трубопровода нагнетания мембранных насосов, что позволило уменьшить скорость коррозии технического оборудования.

Багмут Наталья Викторовна

инженер экоаналитической лаборатории

Принимала активное участие во внедрении в практику лаборатории информационных систем ЛИС «Химик-аналитик» и ЛИМС MyLab. Внесла существенный вклад в обеспечение аналитического контроля при запуске в эксплуатацию установок производства водорода и гидроочистки дизельного топлива в части внедрения новых методик анализа. Лично участвовала в подборе методик, оптимизировала процесс отбора и подготовки проб для анализа на содержание сероводорода.

Максимов Олег Николаевич

слесарь по ремонту технологических установок 6-го разряда участка по ремонту насосно-компрессорного оборудования ремонтно-механического цеха отдела главного механика

На предприятии работает почти 9 лет. Разработал спецоснастку для демонтажа рабочих колес воздуходувок установки производства водорода, что позволило снизить время проведения ремонтных работ.

Марков Сергей Данилович

тракторист 4-го разряда участка № 2 транспортного цеха

Имеет почти 40-летний опыт вождения транспортных средств. Проводит уборочные работы на территории завода, отвечает за вспашку противопожарных полос вокруг предприятия, бережно управляет различными видами транспорта, активно участвует в обучении и передаче опыта новичкам.

Самоловов Вячеслав Васильевич

машинист технологических насосов 5-го разряда установки ЭЛОУ-АТ-3

В период эксплуатации установки ЭЛОУ-АТ-3 внес предложение по установке трубок с оребрением и подачей в них охлаждающей жидкости, в результате чего удалось снизить температуру масла, поступающего на смазку подшипников в картерах насосов Р010/А,В, и увеличить надежность данного узла.

Соловьев Владимир Викторович

начальник цеха теплогазоснабжения отдела главного энергетика

Принимал активное участие в подготовке материалов по проектированию водогрейных и паровых котельных, внес предложения по усовершенствованию систем выработки водяного пара и подогрева теплофикационной воды, руководил работами по повышению эффективности и надежности обслуживающего оборудования.

ТНГ-Групп

Уважаемые коллеги!

Примите самые теплые поздравления с профессиональным праздником – Днём работников нефтяной и газовой промышленности.

Этот праздник – совершенно особый. Ведь не зря говорят, что нефтяник – не просто профессия, а образ жизни, подходящий далеко не каждому. По этой стезе невозможно пройти в одиночку. Здесь, как нигде, важны поддержка, взаимовыручка и взаимопонимание, но и награда за требующий полной самоотдачи труд велика – процветание родной страны.

Хочется верить, что сложности, с которыми все мы сталкиваемся в последние годы, будут преодолены, и нефтяная отрасль получит новый толчок к развитию. А это значит, что будут новые совместные проекты по разведке и изучению природных богатств, освоению новых месторождений.

Так пусть наше деловое партнерство, рабочие и дружественные связи успешно развиваются на общее благо, а сил, знаний и опыта всегда будет достаточно для решения самых сложных задач и осуществления самых грандиозных планов.

Крепкого всем здоровья, благополучия и новых успехов.

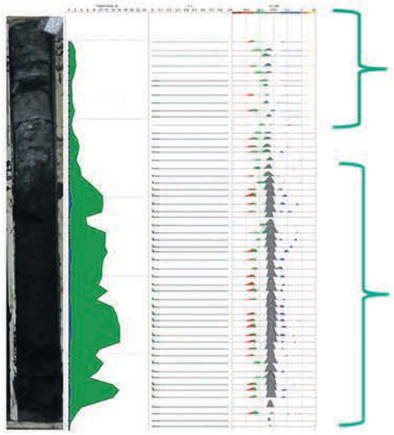
Генеральный директор
ТНГ-Групп
Р.Г. Харисов

63 года
на рынке геофизических услуг

ТНГ-Групп

ЯМР-исследование керна

Технология позволяет получить ЭКСПРЕСС-информацию о структуре порового пространства, пористости, количестве подвижного и связанного флюидов в режиме реального времени, произвести качественную оценку размеров пор в керне без разрушения и предварительной подготовки.



ИССЛЕДОВАНИЕ БИТУМНОГО КЕРНА

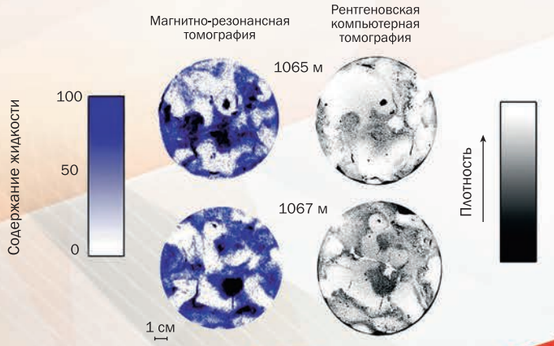
Мобильная установка

Лабораторная установка

Режимы 1D и 2D томографии

Томограмма (определение неоднородности)

Пористость



Технологии на уровне мировых лидеров

Россия, РТ, Бугульма,
ул. Ворошилова, 21
Тел: (85594) 7-75-12, 4-05-33
Факс: (85594)7-75-87
e-mail: tng@tng.ru • www.tng.ru

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ

в прогнозном обосновании параметров развития ТЭК мира и России

ИЗВЕСТНО, ЧТО ПОСТКРИЗИСНОЕ РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ СВЯЗАНО С ФАЗОЙ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ВВП И, СООТВЕТСТВЕННО, С РОСТОМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ. КАКИЕ ЖЕ ТЕХНОЛОГИИ И, ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ, КОГДА БУДУТ ПОДДЕРЖИВАТЬ ПЕРЕХОД К НОВОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ФАЗЕ?

IT IS KNOWN THAT THE POST-CRISIS DEVELOPMENT OF THE ECONOMY IS RELATED TO THE PHASE OF THE REDUCTION OF GDP ENERGY INTENSITY AND WITH AN INCREASE OF ENERGY EFFICIENCY RESPECTIVELY. WHAT TECHNOLOGY AND WHEN WILL THEY MAINLY SUPPORT THE TRANSITION TO THE NEW PHASE OF ENERGY EFFICIENCY?

Ключевые слова: *топливно-энергетический комплекс, цикличность технологического развития, технологическое время, экономический прогноз, добыча нефти.*

УДК 338.001.36

Плакиткин Юрий Анатольевич,
заместитель директора ИНЭИ РАН,
д.э.н., профессор,
академик РАЕН

Прежде чем дать характеристику прогнозного портфеля возможных технологий, зададимся вопросом: а умеем ли мы прогнозировать в условиях интенсификации мирового инновационного процесса, предусматривающего в перспективном периоде существенное уменьшение длительности технологических циклов (рис. 1)?

В настоящее время существует большое количество методов прогнозирования развития ТЭК. Достаточно детальный их анализ приведен в книге автора настоящей статьи [8]. Однако, практически все приведенные методы не учитывают цикличный характер технологического развития и не основаны на использовании длинных временных рядов (в 100 и более лет).

Действительно, в прошедшем периоде длительность технологического цикла составляла примерно 20–25 лет [1]. В будущем же периоде она, вероятно, будет составлять 7–10 лет. Отметим, что если взять прогнозный горизонт в 30 лет, то в прошедшем периоде прогнозный вектор имел возможность «вписаться» в технологический цикл. Однако при таком же прогнозном горизонте (30 лет), но в будущем периоде, прогнозный вектор уже не только не будет «вписываться» в технологический цикл. Он будет пересекать сразу два или три цикла. Это означает, что результаты прогноза, выполненного без учета цикличности, могут оказаться ложными. Фактически, вместо прогноза можно получить «антипрогноз». Такие прогнозы следует трактовать как не достоверные. Представляется, что в период развития инновационного процесса в мировой экономике достоверные прогнозы можно получать на отрезке времени, не превышающем 5–10 лет. При прогнозном горизонте в 20–30 или 40 лет невозможно получение достоверного результата без учета цикличности мирового инновационного развития. В этой связи мы обратились к учению академика В.И. Вернадского о множестве времени. Вернадский считал, что помимо физического времени существует социальное, биологическое время и т.д. [9, 10]. Мы пришли к пониманию использования в дальнейших расчетах так называемого технологического времени. Оно отличается от физического времени наличием плотности, определяемой жизненным циклом соответствующего технологического процесса (рис. 2).

РИС. 1. Прогнозирование в условиях цикличности технологического развития

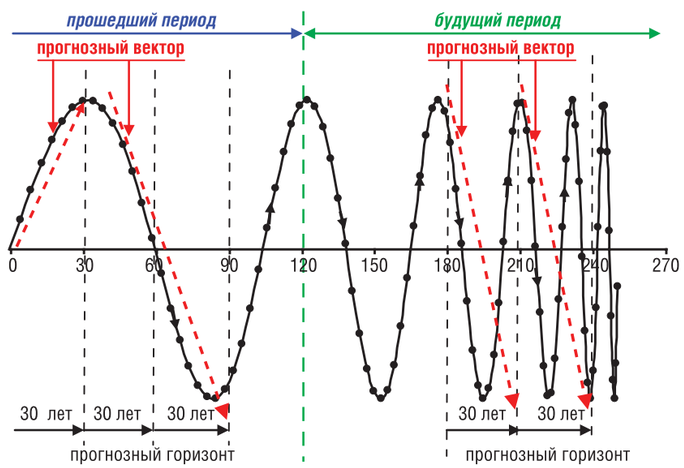


РИС. 2. Плотность технологического времени (жизненный цикл процесса = 30 лет)

То обстоятельство, что время имеет плотность, мы постоянно ощущаем в нашей повседневной жизни. Иногда нам кажется, что время «бежит слишком быстро», иногда наоборот – «тянется» слишком медленно. Наличие плотности времени может привести к прогнозным искажениям (рис. 3, 4).

Так, объект в физическом времени выглядит как «W», а в технологическом как растянутая «W». Прогнозируя в физическом времени, мы думаем, что объект будет двигаться по линейной траектории, а на самом деле в технологическом времени эта траектория может быть криволинейной.

В процессе исследования долговременных тенденций развития отраслей ТЭК был использован фрактальный анализ плотности технологического времени.

Были выделены периодически повторяющиеся фракталы технологического времени по угольной, газовой и нефтяной промышленности. *Отметим, что все расчеты были выполнены с применением «длинных» временных рядов 150–200 лет, охватывающих весь «жизненный» цикл процессов добычи энергоресурсов. Эти циклы с достаточной точностью аппроксимировались зависимостью типа Пуассоновского*

РИС. 3. Зеркало объектов («W»), прогнозируемых в реальном и физическом времени

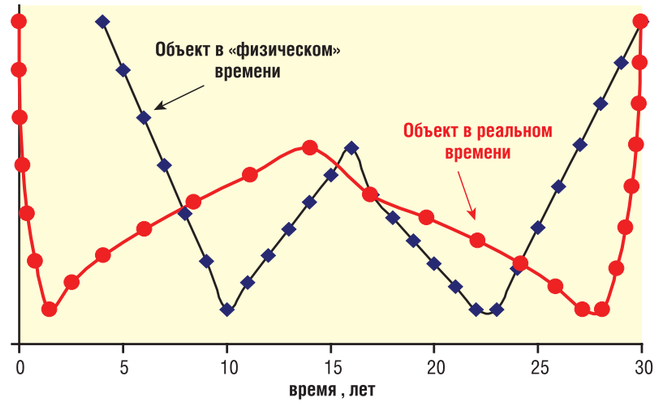


РИС. 4. Искажения при прогнозировании

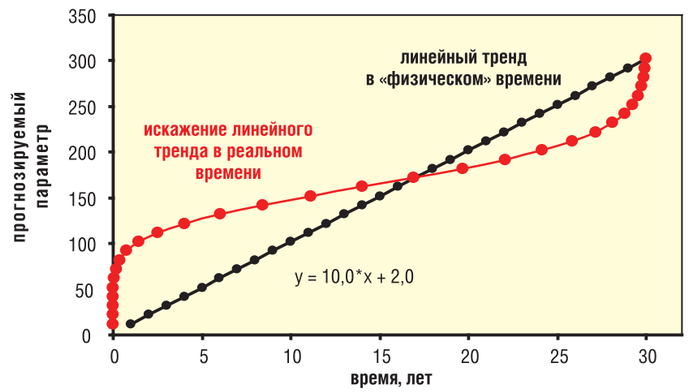


РИС. 5. Прогноз фракталов технологического времени угольной промышленности

распределения. Так, для угольной промышленности плотность технологического времени определялось по формуле:

$$r = \frac{29^t * e^{-29}}{t!};$$

где $t = \frac{T - 1740}{10}$,

T – текущее время, год.

В качестве примера на рисунке 5 представлены результаты прогноза фракталов технологического времени по мировой угольной промышленности.

Сумма полученных в процессе исследования фракталов добычи угля с использованием «механизма их сжатия» позволила выполнить долгосрочный прогноз мировой добычи угля (рис. 6).

Отметим, что пик значений мировой добычи угля будет достигнут примерно в 25–30-х годах XXI века и составит примерно 6,2–6,3 млрд т у.т. После этого мировая добыча угля войдет в стадию системного снижения. Правда, это снижение в ближайшие 50 лет не будет уж слишком большим. Так, мировая добыча угля в 2050 г. по сравнению с самым высоким ее значением упадет всего на 5 %. В этой связи, скорее всего, можно говорить о том, что до 2050 г. мировая угольная промышленность будет находиться на стабилизационной стадии развития.

В соответствии с выявленными и прогнозными фракталами технологического времени была сформирована долгосрочная динамика объемов добычи угля по России. Результаты проведенных расчетов свидетельствуют о том, что угольная промышленность России фактически вошла в стадию системного снижения добычи. Так, прогнозный уровень добычи в 2035 г. составляет примерно 335 млн т. В 2090–2095 гг. уровень добычи угля будет составлять примерно половину от достигнутого в настоящее время. Все это свидетельствует о том, что в течение XXI века уголь будет занимать значимую часть энергобаланса страны.

Проведенный фрактальный прогноз технологического времени нефтяной промышленности позволил получить оценку перспективных объемов мировой добычи нефти (рис. 7).

Представленные результаты свидетельствуют о том, что пик мировой добычи нефти уже фактически имел место и составил около 5,8–5,9 млрд т у.т.

Дальнейшая динамика объемов добычи нефти носит характер системного снижения. Правда, это снижение не является критическим. Так, к 2050 г. оно составит примерно 40%. Это означает, что среднегодовое снижение добычи нефти в период до 2050 г. составит не более 1–1,2% в год.

В соответствии с выявленными фактическими и прогнозными фракталами технологического времени была сформирована долгосрочная динамика объемов добычи нефти по России (рис. 8).

Результаты расчетов свидетельствуют о том, что добыча нефти в России фактически вышла на полку, за которой будет происходить небольшое снижение. Так, в 2030 г. объем добычи нефти составит примерно 730 млн т у.т. Однако после 2035 г. снижение объемов добычи нефти может быть довольно значительным. Отметим, что достигнутый пик добычи нефти в России не является самым большим. Еще в 1980 г. нефтяная промышленность СССР имела более высокий пик развития, равный примерно 770 млн т у.т. в год. Однако в начале 2000-х гг. в силу обстоятельств, связанных с распадом СССР, добыча нефти резко упала – примерно до 400 млн т у.т., образовав в траектории своего движения своеобразное «седло». Напомним, что подобная траектория была характерна для угольной промышленности СССР. Это означает, что и угольная, и нефтяная отрасль пережили в своем развитии общее системное воздействие [6–8].

РИС. 6. Прогнозная динамика мировой добычи угля, млрд т у.т.

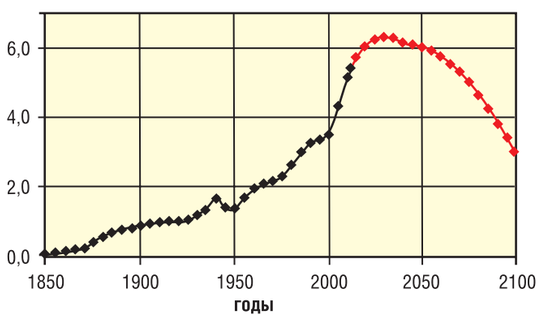


РИС. 7. Прогнозная динамика мировой добычи нефти, млрд т у.т.

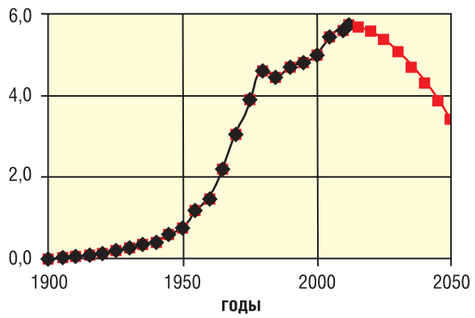


РИС. 8. Прогнозная динамика добычи российской нефти, млн т у.т.

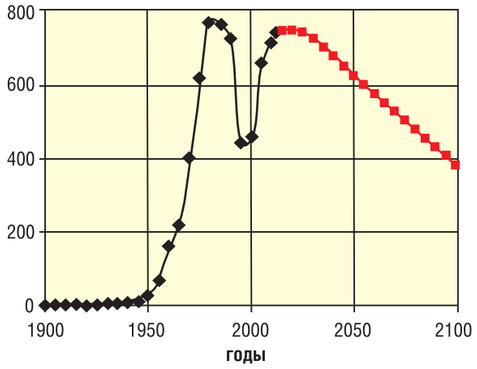
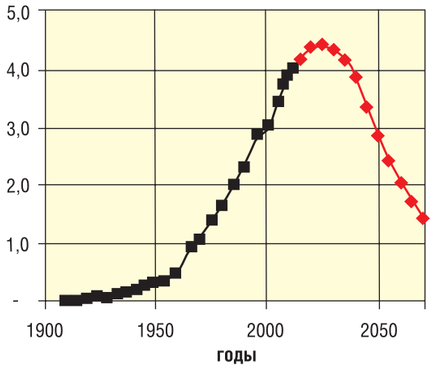


РИС. 9. Прогнозная динамика мировой добычи газа, млрд т у.т.



Материализация «технологического» времени мировой газовой промышленности позволила получить фракталы мировой добычи газа.

Суммирование фракталов добычи и дальнейшее их «сжатие» позволили сформировать прогнозную динамику мировой добычи газа (рис. 9). Проведенные расчеты свидетельствуют о том, что в ближайшие 10 лет добыча газа будет увеличиваться; это произойдет примерно в 2025–2030 гг., когда будет достигнут пик добычи. После 2030 г. мировая добыча газа, впрочем как и добыча нефти и угля, войдет в коридор системного снижения. Так, к 2050 г. мировой уровень добычи газа уменьшится (по сравнению с 2025 г.) примерно на 36%. Учитывая 25-летний период, отметим, что это не очень большая величина. Она соответствует среднегодовому темпу, снижаясь примерно на 1–1,5% в год.

Автором настоящей статьи были проведены расчеты по оценке так называемых коэффициентов «материализации» фракталов времени газовой промышленности. Это позволило сформировать фракталы добычи газа, которые должны действовать в перспективном периоде. На основе этих фракталов сформирован долгосрочный прогноз добычи российского газа [2–4].

В соответствии с результатами расчетов российская газовая отрасль стала интенсивно развиваться с 1960–1965 гг. В начале 90-х гг. XX века был достигнут ее первый максимум. За 25 лет масштабы добычи газа увеличились примерно в 14 раз. Это означает, что отрасль росла суперинтенсивными темпами, равными примерно 40–50% в год. В 2000-х гг. газовая промышленность пережила падение объемов добычи. Правда, такое падение не было уж очень критическим. Оно составляло всего около 10%.

В настоящее время вероятнее всего отрасль подошла к своему второму пределу. После него будет реализовываться фаза системного снижения объемов добычи газа в России. Однако это снижение в период до 2030 г. не будет уж очень существенным.

К 2030 г. объем добычи газа может снизиться на 6–7% относительно настоящего уровня. За пределами же этого периода системное падение может быть более значимым. Так, к 2050 г. объем добычи газа относительно 2030 г. может снизиться уже на 19–20%.

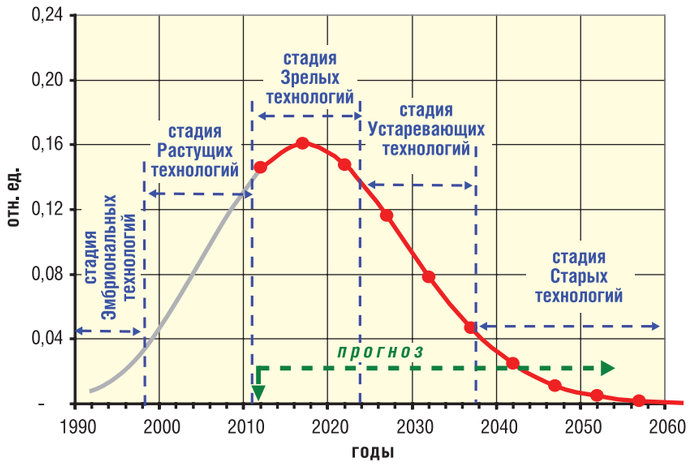
На основе использования технологического времени проведено моделирование интенсивности научно-технического развития по направлениям блока «Производство энергии» глобальной энергетики (рис. 10).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что пик научно-технического развития ядерной энергетики пройден примерно в 1995 году. В целом

РИС. 10. Результаты моделирования интенсивности научно-технического развития по укрупненным технологическим направлениям блока «Производство энергии»

РИС. 11. Взаимодействие стадий научно-технического и технологического развития глобальной энергетики по блоку «Производство энергии»

РИС. 12. Прогноз стадий технологического развития направления «Добыча топливно-энергетических ресурсов»



традиционная энергетика, основанная на применении угля, нефти и газа, достигла пика интенсивности научно-технического развития примерно в 2002–2005 гг. Пик научно-технического развития альтернативной энергетики будет достигнут примерно в 2025–2030 гг.

В процессе исследования были разработаны модели интенсивности научно-технического развития по более чем 20-ти направлениям технологического развития глобальной энергетики, в том числе по 16-ти направлениям альтернативной энергетики. Научно-техническое развитие является этапом, предваряющим технологическое развитие.

В процессе исследования на основе результатов научно-технического развития по направлениям глобальной энергетики были сформированы соответствующие модели технологического развития [5, 8].

Фактически переход научно-технического в технологическое развитие происходил по схеме, очень близкой к так называемой «гарвардской кривой», в которой соответствующие стадии НИОКР переходят в стадии технологического развития, включая стадию зрелого технологического развития, предусматривающую интенсивное промышленное освоение соответствующих технологий (рис. 11).

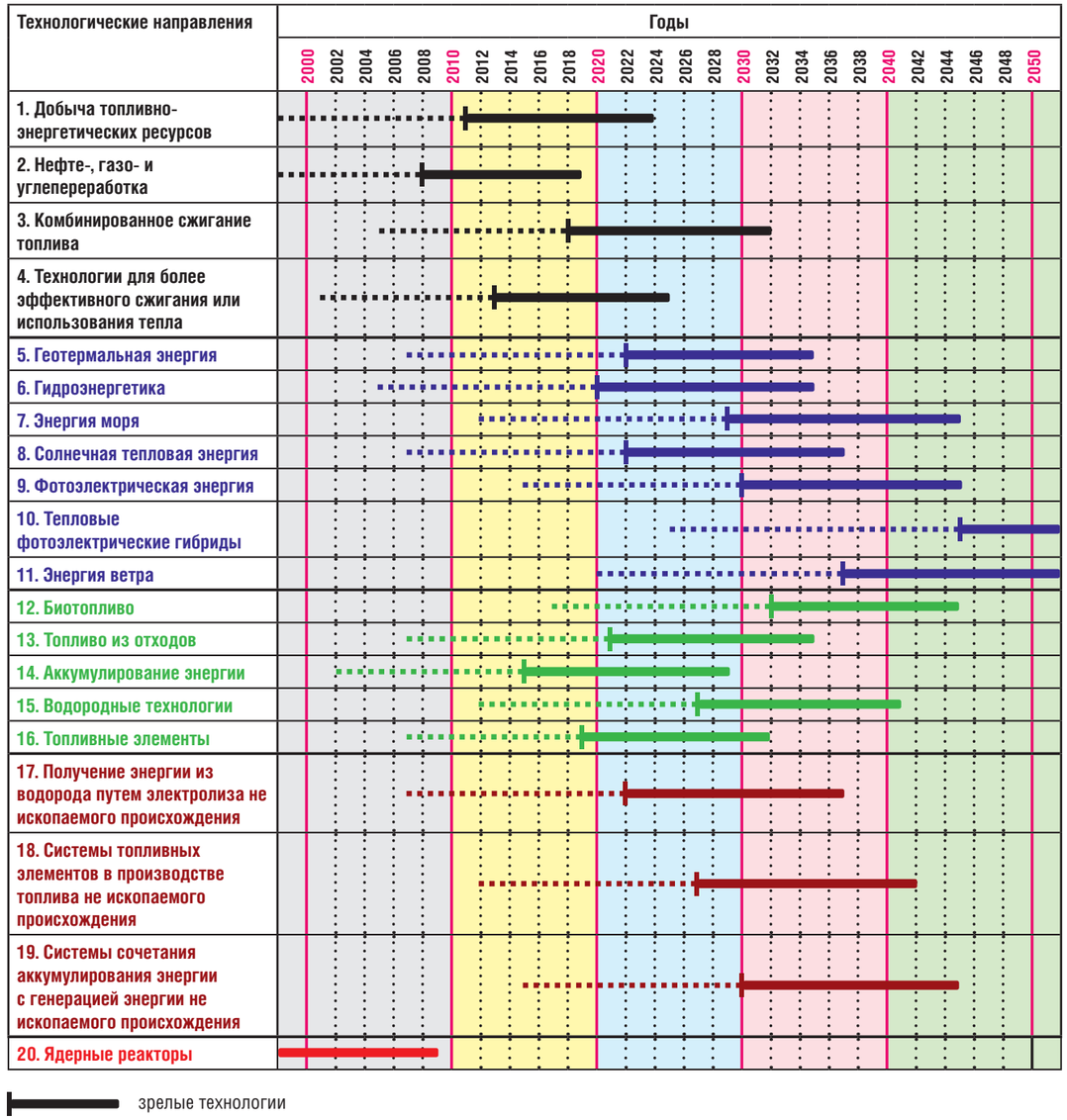
Вышеприведенное моделирование позволило выделить стадии технологического развития по всем анализируемым направлениям технологического развития глобальной энергетики. На рисунке в качестве иллюстрации результатов расчета приведены стадии технологического развития по направлениям «Добыча топливно-энергетических ресурсов» (рис. 12).

Представленные результаты свидетельствуют о том, что направление «Добыча топливно-энергетических ресурсов» в настоящее время находится на стадии зрелых технологий, то есть интенсивного промышленного освоения [6, 8].

Выявленные стадии промышленного освоения технологий глобальной энергетики позволили разработать маршрутную карту инновационно-технологического развития глобальной энергетики по блоку «Производство энергии» (рис. 13).

Результаты построения маршрутной карты свидетельствуют о том, что стадия промышленного освоения новых технологий в области добычи топливно-энергетических ресурсов, начавшаяся в 2011 г., продлится примерно до 2025 г. Учитывая начало этой стадии, можно отметить, что, вероятнее всего, основные научно-технические открытия в этой области уже состоялись. И в будущем надо переориентироваться на исследование других направлений. Например, еще остались до конца неисследованными научно-технологические проблемы в сфере комбинированного сжигания топлива и технологии для более эффективного сжигания. Зрелая стадия первого из приведенных направлений начнется примерно в 2018–2019 гг. Ближе стадия промышленного освоения таких технологий, как «Топливные элементы», «Аккумулирование энергии», «Топливо из отходов». Действительно, современные темпы роста транспортных средств с применением гибридных двигателей и двигателей на топливных элементах создают ощущение объективности полученных оценок [7].

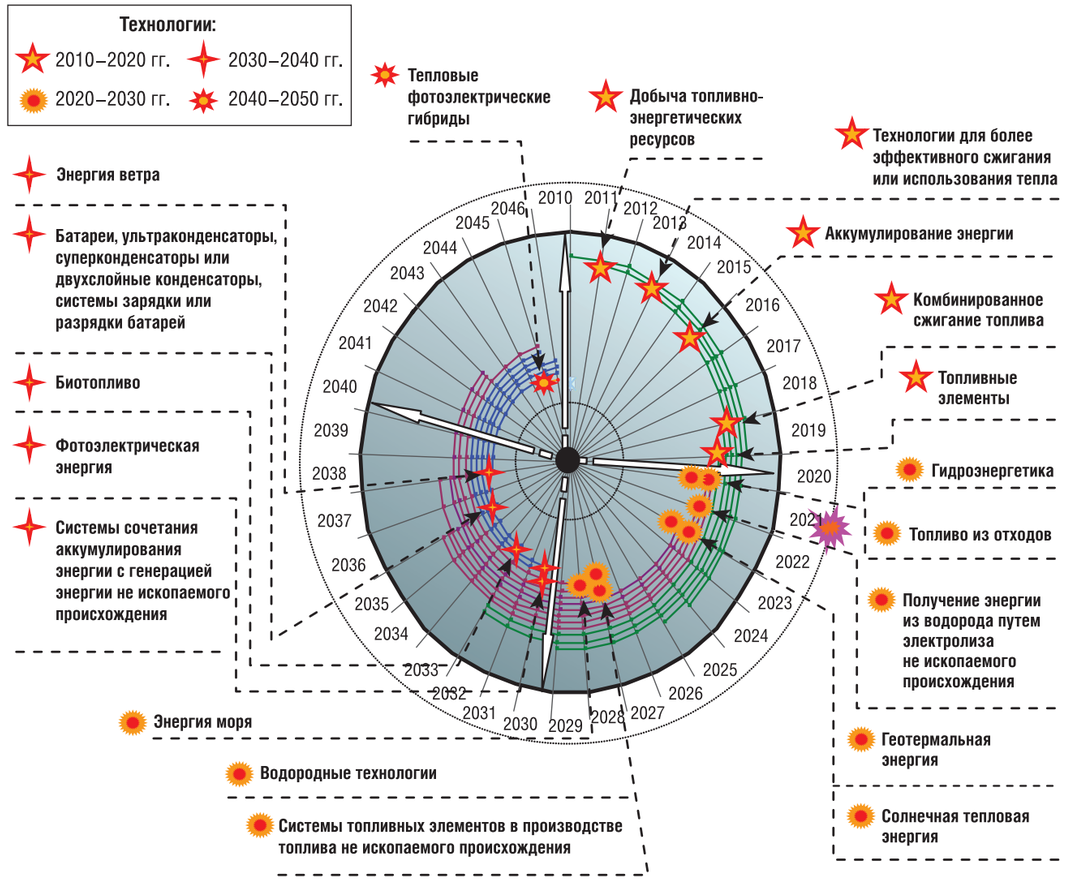
РИС. 13. Маршрутная карта инновационно-технологического развития глобальной энергетики по блоку «Производство энергии»



Дольше всего придется ждать начала стадии промышленного освоения таких технологий, как «Геотермальная энергия» (в 2022–2035 гг.), «Энергия моря» (в 2029–2045 гг.), «Фотоэлектрическая энергия» и др. Учитывая, что переход к стадии промышленного освоения новых технологий характеризуется началом их массового производства и использования в хозяйственном обороте мировой экономики, переход от растущей к зрелой стадии (промышленного освоения) можно охарактеризовать как технологический скачок или революцию в технологическом развитии экономики. В этой связи на основе приведенной выше маршрутной карты инновационно-технологического развития построены так называемые «часы технологических революций» (рис. 14).

На циферблате этих «часов» указаны метки будущих технологических революций, которые должны состояться в глобальной энергетике. Первая метка указывает, что примерно в 2011 г. имела место революция в такой области, как «Добыча топливно-энергетических ресурсов». Вероятнее всего, в этом случае речь идет о так называемой «сланцевой революции», приведшей к старту промышленного освоения технологий добычи сланцевого газа и сланцевой нефти. Примерно в 2019–2020 гг. состоится революция в области комбинированного сжигания топлива. Вероятно, она будет связана с так называемым «пакетным» сжиганием топлива

РИС. 14. «Часы» перехода к зрелым технологиям глобальной энергетики по блоку «Производство энергии»



на электростанциях и других энергоустановках. Примерно в 2020 г. произойдет технологическая революция в области топливных элементов (рис. 14).

Представленная маршрутная карта и «часы» технологических революций позволяют осуществлять долгосрочное планирование наиболее актуальных НИОКР. Более того, представленные результаты должны быть интересны и бизнесу, который стремится диверсифицировать производство. Главная его задача – подстроиться под график мировых технологических преобразований. В противном случае он будет находиться в диссонансе с циклами мирового технологического прогресса. Учитывая, что положительные устремления бизнеса должны поддерживаться государством, задачей регулятора является построение такой системы государственного регулирования, в том числе налогового, при которой у бизнеса должна появляться экономическая мотивация в реализации новых технологий в сроки, приведенные на маршрутной карте и «часах» технологических революций. ●

Литература

1. *Плакиткин Ю.А. Закономерности развития глобальной энергетики, движение будущих энергетических технологий // М.: Сборник научных статей ИНИОН РАН, 2012, с. 71–76.*
2. *Плакиткин Ю.А. Экономика и глобальная энергетика: прогноз цен на главный энергоноситель // М.: Энергетическая политика, 2012, № 5, с. 29–38.*
3. *Плакиткин Ю.А. Цены на нефть: Перспектива падения возможна // М.: Вестник-РАЕН, № 1, 2013, т. 13, с. 52–57.*
4. *Плакиткин Ю.А. Ценовые парадигмы инновационно-технологического развития глобальной энергетики и экономики: выводы для России // М.: Сб. научных трудов «Россия: тенденции и перспективы развития», вып. 8, ИНИОН РАН, 2013, ч. 1, с. 301–306.*
5. *Плакиткин Ю.А. Глобальная энергетика и мировое инновационно-технологическое развитие // М.: Neftegas. RU, № 3, 2013, с. 54–62.*
6. *Плакиткин Ю.А. Монография Инновационно-технологическое развитие и его воздействие на вектор развития глобальной энергетики // Редакция журнала «Уголь», 2013, 176 с.*
7. *Плакиткин Ю.А. в соавторстве Монография «Мировая динамика. Закономерности. Перспективы» // М.: Издательство «КРАСАНД», 2013, печ. л 30,5. – с. 203–242.*
8. *Плакиткин Ю.А. Цикличность инновационно-технологических процессов в глобальной энергетике, фракталы технологического времени и их применение при прогнозировании отраслей ТЭК Мира и России. – ИНЭИ РАН, 2014, – 292 с., 146 ил.*
9. *Вернадский В.И.Проблема времени в современной науке. Изв. АН СССР, 7 серия, ОМЕН, 1932, № 4.*
10. *Козырев И.А. «Избранные труды»: издательство Ленинградского университета 1991 г.*

KEY WORDS: *fuel and energy complex, the cyclical nature of technological development, technological time, economic forecast, oil production.*

РЕКЛАМА
АРТ ОСНАСТКА
крепление скважин • технологии • технологическая оснастка
12 ЛЕТ
НА РЫНКЕ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНЫХ КОЛОНН
СЕРВИСНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ
г. Уфа, ул. Крайняя, д. 2
+7 (347) 246-83-83
art-osnastka@bk.ru
www.art-osnastka.ru

РЕКЛАМА

МУЛЬТИФАЗНЫЕ НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ

ЗА ВРЕМЯ РАБОТЫ НА РЫНКЕ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГРУППА КОМПАНИЙ «КОРВЕТ» ЗАРЕКОМЕНДОВАЛА СЕБЯ НАДЕЖНЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ НАСОСОВ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ СЛОЖНЫХ СРЕД: ВЯЗКИХ, С БОЛЬШИМ СОДЕРЖАНИЕМ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ. В СВЯЗИ С РОСТОМ СПРОСА НА НЕСТАНДАРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПОТРЕБНОСТИ В КОТОРОМ ЗАКРЫВАЛИ ИМПОРТНЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ, СПЕЦИАЛИСТЫ КОМПАНИИ ВЕДУТ НЕПРЕРЫВНУЮ РАБОТУ ПО СОЗДАНИЮ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ. ТАК В 2012 Г. БЫЛА РАЗРАБОТАНА ЛИНЕЙКА ДВУХВИНТОВЫХ НАСОСОВ, НАСЧИТЫВАЮЩАЯ 13 ТИПОРАЗМЕРОВ КОРПУСОВ СО СМЕННЫМИ ОБОЙМАМИ ВИНТОВЫХ ПАР, РАЗРАБОТАНЫ НОВЫЕ ТИПОРАЗМЕРЫ ОСЕДИАГОНАЛЬНЫХ ШНЕКОВЫХ НАСОСОВ. С 2015 Г. ВЕДЕТСЯ РАБОТА ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ МУЛЬТИФАЗНЫХ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК. КАКОЕ НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЮТ СЕГОДНЯ РОССИЙСКИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ?

FOR THE TIME OF WORK AT THE MARKET OF PUMPING EQUIPMENT GROUP OF COMPANIES KORVET PROVED ITSELF AS A RELIABLE MANUFACTURER OF PUMPS FOR PUMPING OF COMPLEX MEDIA: VISCOUS, WITH A LOT OF MECHANICAL IMPURITIES. SPECIALISTS OF THE COMPANY ARE CONTINUOUSLY WORKING AT THE DEVELOPMENT OF NEW EQUIPMENT DUE TO GROWTH OF DEMAND FOR NONSTANDARD EQUIPMENT, DEMANDS FOR WHICH WERE SATISFIED BY FOREIGN MANUFACTURERS. THUS IN 2012 A LINE OF TWO-SCREW PUMPS WAS DEVELOPED. IT COUNTED 13 STANDARD SIZES OF BODIES WITH REPLACEABLE SCREW PAIR CASINGS. NEW STANDARD SIZES OF SPIRAL CASING PUMPS, HELICAL-TYPE PUMPS WERE DEVELOPED. WORK ON MANUFACTURE OF MULTIPHASE PUMP UNITS HAS BEEN PERFORMED FROM 2015. WHAT PUMPING EQUIPMENT DO RUSSIAN MANUFACTURERS SUGGEST TODAY?

Ключевые слова: *насосное оборудование, откачка жидкости из скважины, мультифазная добыча нефти, двухвинтовые насосы, нефтедобыча.*

Подосенов Борис Николаевич,
Генеральный директор ГК «Корвет»

Конец XX века характеризовался увеличением спроса на нефть и газ. В настоящее время около 70% энергетической потребности в мире покрывается за счет нефти и газа.

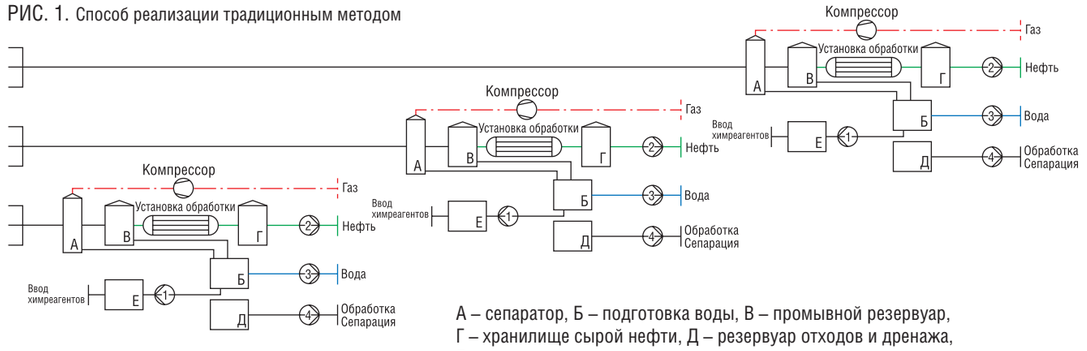
Увеличение объемов добычи нефти все в большей степени обеспечивается за счет ввода в разработку месторождений, расположенных в отдаленных малозаселенных районах Севера, в зонах залегания многолетнемерзлых пород, в континентальных шельфах океанов и морей. Также существует тенденция снижения начальных дебитов пробуренных скважин, что меняет отношение к эксплуатации старых месторождений, поскольку общий объем добычи на старых месторождениях возрастает по отношению к добыче на новых. Поэтому усиливается значение механизированных способов добычи нефти, которые являются основными на старых месторождениях. Для поддержания заданных дебитов нефти необходимо откачивать большие объемы жидкости из скважин (нефти и воды), которые могут быть выше, чем дебиты на новых месторождениях.

Совокупность всех естественных и искусственных факторов, определяющих процессы, проявляющихся в пористом пласте при его дренировании системой эксплуатационных и нагнетательных скважин, принято называть режимом пласта. Выделяют пять режимов:

- водонапорный (естественный и искусственный);
- упругий;
- газонапорный;
- режим растворенного газа;
- гравитационный.

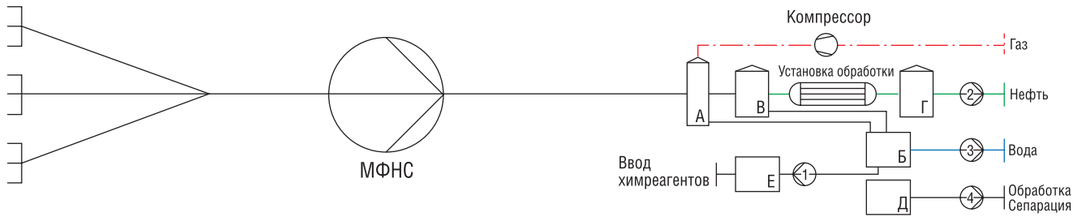
В случаях, когда скважина работает в газонапорном режиме (газовые пробки) и режиме растворенного газа, возможно использование

РИС. 1. Способ реализации традиционным методом



А – сепаратор, Б – подготовка воды, В – промывной резервуар, Г – хранилище сырой нефти, Д – резервуар отходов и дренажа, Е – резервуар для хранения химреагентов, 1 – насос для перекачки химреагентов, 2 – насос товарной нефти, 3 – насос для пластовой воды, 4 – насос для отходов дренажа

РИС. 2. Способ реализации с МФНС



А – сепаратор, Б – подготовка воды, В – промывной резервуар, Г – хранилище сырой нефти, Д – резервуар отходов и дренажа, Е – резервуар для хранения химреагентов, 1 – насос для перекачки химреагентов, 2 – насос товарной нефти, 3 – насос для пластовой воды, 4 – насос для отходов дренажа

многофазных насосных станций, расположенных равноудаленно от группы скважин. По сравнению с традиционными установками по добыче и подготовке нефти, метод мультифазной добычи не требует громоздких сепараторов для продукта скважины, раздельного вращающегося оборудования, такого, как насосы и компрессоры, и множества трубопроводов для транспортировки газа и жидкости на установки по переработке. На рисунках рис.1 и 2 показано сравнение между способом реализации традиционным методом и с помощью мультифазных насосных станций (МФНС).

В течение 2015 года группой компаний «Корвет» велась разработка многофазных насосных установок на базе двухвинтовых насосов собственного производства. Двухвинтовые насосные агрегаты уже хорошо зарекомендовали себя при перекачке мазута, нефти, масла и т.д. с содержанием газа до 50%. После изучения принципов работы мультифазных установок были внесены изменения в конструкцию насосных агрегатов, что позволило перекачивать среды с большим газовым фактором.

Конструкция и принцип работы:

Благодаря конструкции двойной рабочей камеры не создается каких-либо осевых усилий, и насосы являются гидравлически сбалансированными. Винтовые пары с противоположным направлением витков устанавливаются в сменной гильзе. Оба винта, изготовленные из цельной заготовки для достижения максимальной жесткости, не соприкасаются друг с другом. Винтовые профили обеспечивают минимальную вибрацию во всем рабочем диапазоне насосов. Крутящий момент передается от ведущего винта ведомому через шестеренчатую передачу с масляной смазкой. Это обеспечивает возможность работы насосов с жидкостью с высоким газовым фактором, загрязненными и сырой нефтью малой вязкости.

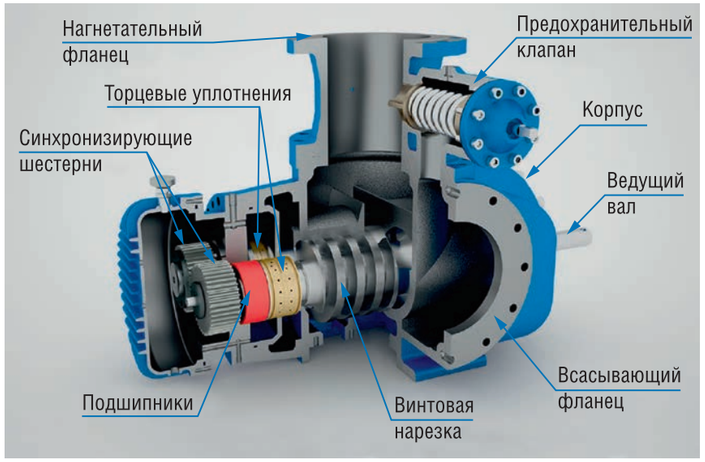
Валы насоса герметизируются двойным либо одинарным уплотнением, которое подвергается действию только давления всасывания.

Конструкция двухвинтового насоса довольно простая (рис.3). Основные части насоса это:

- корпус насоса;
- винтовая пара, состоящая из ведущего и ведомого вала, с установленными на них при помощи шпоночного соединения винтовыми нарезками;
- синхронизирующие шестерни, находятся в камере, заполненной маслом, и служат для передачи вращения от ведущего вала ведомому, для обеспечения постоянного зазора между винтами, а также позволяют перекачивать жидкости, не обладающие смазывающей способностью с присутствием механических примесей;
- предохранительный клапан служит для недопущения превышения давления в нагнетательной камере, также может служить для поддержания одинакового давления во всасывающей и нагнетательной камере;
- торцовые уплотнения, производятся ООО «Инструментальная компания», по запросу могут быть установлены двойные торцовые уплотнения.

При работе смеси газа и жидкости перепад давлений на каждой ступени может отличаться. В зависимости от процентного содержания газа в перекачиваемой смеси эпюра распределения давления вдоль винта может иметь вид отличный от эпюры при перекачивании жидкости.

РИС. 3. Конструкция двухпоточного двухвинтового насоса

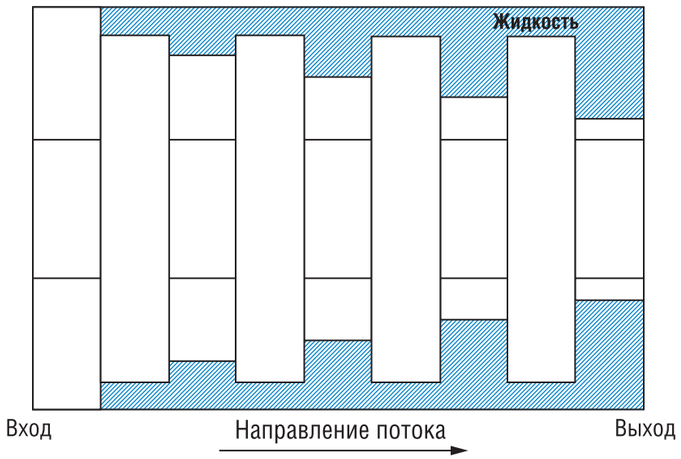


При перекачивании многофазной жидкости объем газовой фракции в каждой последующей камере будет уменьшаться, следовательно будет уменьшаться и количество утечек в каждой камере (рис. 4). Распределение давления вдоль винта в этом случае будет иметь параболический характер.

При содержании газа выше 90% и большом давлении нагнетания увеличение давления происходит преимущественно в последней камере. Общий расход смеси на входе в насос складывается из расхода жидкости и расхода газа. Поскольку одной из главных задач многофазных насосов является снижение давления на выходе из скважины, то на входе в насос, как правило, давление выше атмосферного. Объем газа в каждой последующей камере будет уменьшаться. Чтобы поддерживать динамическое уплотнение между винтовой парой и корпусом насоса при высоких значениях газового фактора, предусмотрена внешняя система рециркуляции для непрерывного ввода жидкости, которая обеспечивает бесперебойную работу при высоких значениях газового фактора и при газовых пробках, а также способствует отводу выделяющегося при сжатии тепла.

В настоящее время на производственных площадках группы компаний «Корвет» изготавливаются опытные образцы мультифазных насосов, которые будут достойным аналогом импортного оборудования. ●

РИС. 4. Движение многофазной жидкости в камерах винта



KEY WORDS: *pumping equipment, pumping fluid from wells, multiphase oil production, twin screw pumps, oil production.*

Группа компаний «Корвет»
Россия, 454138, г. Челябинск, ул. Чайковского, 3
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

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

ОТ ЛАБОРАТОРИИ ДО ПРОМПЛОЩАДКИ

Научное обеспечение развития нефтегазохимии. Особенности и возможности

УДК 334.02

ПОЯВЛЕНИЕ НОВЕЙШИХ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК И ИХ ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВО НЕВОЗМОЖНО БЕЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУЧНЫХ ИНСТИТУТОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. ЗАЧАСТУЮ ПУТЬ ОТ ЛАБОРАТОРИИ ДО ПРОМПЛОЩАДКИ ПРЕВЫШАЕТ СРОК МОРАЛЬНОЙ ЖИЗНИ РАЗРАБОТКИ. КАК ИЗМЕНИТЬ СИТУАЦИЮ И НАЛАДИТЬ ДИАЛОГ НАУКИ И БИЗНЕСА?

THE EMERGENCE OF THE LATEST SCIENTIFIC DEVELOPMENTS AND THEIR IMPLEMENTATION INTO PRODUCTION IS IMPOSSIBLE WITHOUT THE COOPERATION OF RESEARCH INSTITUTES AND INDUSTRIAL ENTERPRISES. THE PATH FROM THE LABORATORY TO THE INDUSTRIAL SITE IS OFTEN LONGER THAN THE LIFE OF THE DEVICE. HOW CAN WE CHANGE THE SITUATION AND ESTABLISH A DIALOGUE BETWEEN SCIENCE AND BUSINESS?

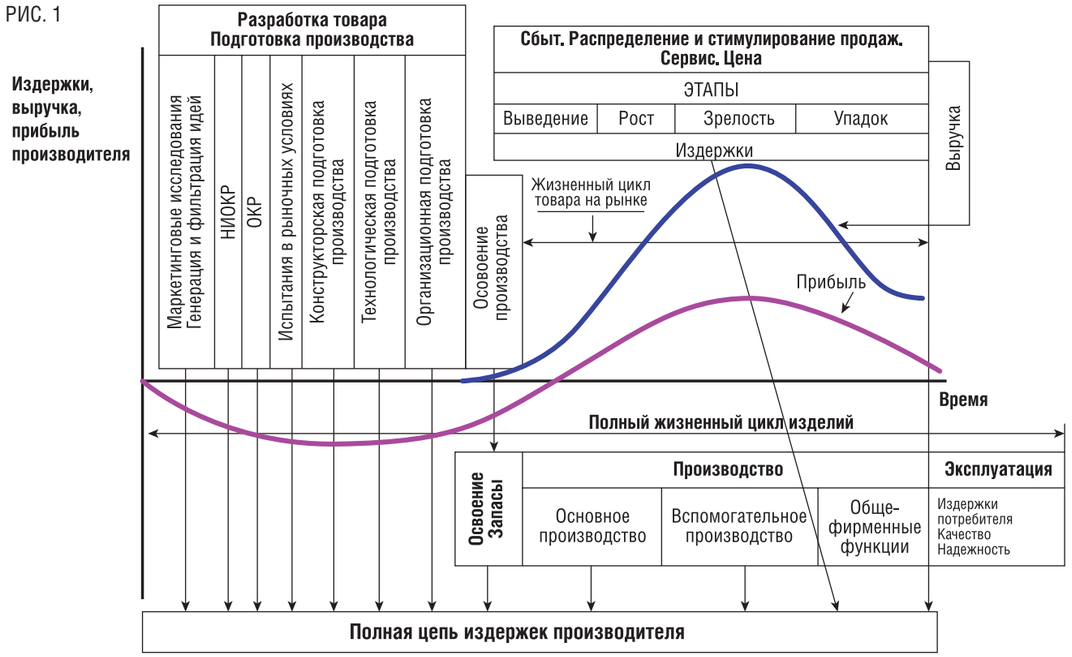
Ключевые слова: *наука, инновации, нефтегазохимия, инвестиции, отраслевой институт.*

Герасимов Михаил Васильевич,
начальник отдела инновационной политики и управления проектами, Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова (ИНЭОС РАН)

Для постоянного и динамичного развития нефтегазохимии нужен отлаженный механизм создания новых продуктов и технологий, развитие принципиально новых подходов и решений, основанных на передовых научных достижениях. Приток капитала из-за рубежа не стал двигателем инновационного обновления экономики и повышения ее конкурентоспособности. С одной стороны, основная часть инвестиций направляется в добычу полезных ископаемых, операции с недвижимостью, торговлю и финансовую деятельность. На обрабатывающие производства приходится лишь около 10–15% прямых иностранных инвестиций. С другой стороны, если покупать технологии за границей, то вам продадут «вчерашнюю технологию» или в лучшем случае «сегодняшнюю», но вам никогда не продадут перспективную разработку и не раскроют все секреты и нюансы нового процесса – никто и никогда не будет растить себе конкурентов в бизнесе. Следовательно, российский бизнес должен быть заинтересован не в копировании, а в создании собственных новых продуктов и технологий. И здесь без совместной интеграции и тесного взаимодействия с академическими институтами вряд ли возможен прогресс.

В этой связи вопрос участия академических институтов является основным и важным для разработки новых продуктов и технологических решений, тем более что во взаимодействии научного и бизнес-сообществ остается некоторое непонимание. Уровень сотрудничества не соответствует возможностям партнеров. Это взаимодействие может и должно быть основой развития, в том числе и нефтегазовой отрасли. Таким образом, поиск новых форм взаимовыгодного сотрудничества между наукой и бизнесом сегодня очень актуален. Российские компании активно выходят на мировой рынок и для успешной конкурентной борьбы они нуждаются в собственных передовых технологиях.

РИС. 1



Важным остается вопрос, касающийся защиты внутренних рынков и отечественных производителей. Чтобы защитить российские рынки надо иметь не только необходимые экономически выгодные производства и сырьевую базу, но еще и конкурентоспособные технологии.

В данной статье авторы представляют свое видение того, как правильно использовать потенциал академического института для решения задач, которые стоят перед бизнесом, в том числе и в нефтегазовом секторе.

В нефтегазовой отрасли складывается качественно новая ситуация: снижение цен на традиционные энергоносители, необходимость минимизации расходов при добыче и транспортировке, потребность в более глубокой переработке, формирование новых рынков. Все это обуславливает необходимость перехода российской экономики на инновационный путь развития. Такой переход предполагает реализацию крупных стратегических инициатив и проектов, осуществить которые можно только объединив усилия науки, бизнес сообщества и органов государственной власти. При этом необходима совместная координация от создания до реализации проекта, а сами проекты должны быть взаимовыгодными и привлекательными для бизнеса, как с коммерческой точки зрения, так и с точки зрения его имиджевой составляющей, иначе никто не будет заинтересован даже в их обсуждении.

Так как экспорт нефти и нефтепродуктов остается одним из основных источников бюджетных поступлений, то в условиях, когда цены на нефть могут длительное время быть существенно ниже 100 долл США за барр, особое значение приобретает глубокая переработка углеводородов и продажа более дорогих и высокомаржинальных продуктов нефтехимического синтеза. Ведущие мировые державы с каждым годом увеличивают финансирование научных программ по исследованию и применению новых материалов и технологий. Несмотря на экономические сложности, достижения российских ученых в самых различных областях науки и техники очевидны и неоспоримы. И поныне российский научный потенциал остается притягательным фактором для крупнейших мировых компаний.

Ярким примером может служить официальное открытие Московского научно-исследовательского центра компании «Шлюмберже» в 2003 году. В компании считают, что обширная исследовательская программа в России и высокий уровень российской науки способствовали созданию научно-исследовательского центра международного уровня в Москве. Центр сочетает в себе возможности и опыт фундаментальных отраслевых исследований, а также примеры успешного и экономически эффективного внедрения инновационных технологий в рамках российских проектов «Шлюмберже». На сегодняшний день он входит в тройку крупнейших мировых научных центров компании, как по уровню экспертизы, оснащенности, количеству сотрудников, так и по объему инвестиций.

Московский научно-исследовательский центр – это пример работы прикладной академической науки. Его сотрудники специализируются на решении фундаментальных задач отрасли, разрабатывая концепции и идеи будущих технологий. Большинство этих технологий получат свое применение через 7–10 лет. Это средний срок полного цикла разработки новой технологии в нефтегазовой индустрии.

На рис. 1 представлены основные этапы вывода нового продукта на рынок, что, впрочем, характерно и для создания новых технологий.

Здесь интересно отметить три момента. Первый – это необходимые затраты на начальном этапе. Второй – довольно долгий цикл до получения прибыли в отличие, скажем, от информационных технологий. И третий момент – это необходимость постоянного совершенствования продукта, чтобы продлить его конкурентоспособную привлекательность и как можно дольше не входить в зону упадка или по крайней мере замедлить этот процесс.

Надо обратить внимание, что в нефтегазохимии требуется более тщательный подход и прогнозирование, чем в тех же информационных технологиях. Поскольку время разработки и внедрения, как было сказано раньше, занимает довольно длительный срок, а соответственно, и большие финансовые затраты, то требуется четкое понимания конечной цели, тщательно проработанный план и техническое задание. Как результат – конечный продукт должен оставаться востребованным и конкурентоспособным на несколько лет вперед после запуска его в производство, позволяя решать поставленные задачи и, в конечном счете, приносить прибыль. То есть при разработке и реализации проекта нужно анализировать и корректировать каждый последующий шаг с учетом меняющихся тенденций в отрасли, учитывая также и последние научно-технические достижения, и конечные задачи.

Попытки бизнеса использовать научный потенциал академических институтов были, есть и всегда будут. На этом потенциале, собственно, все и строится. Об этом говорят и поручения президента и решения правительства, и, в частности, такая важная проблема, как импортозамещение, которое должно быть полностью основано на отечественных перспективных высокотехнологичных разработках.

Целью взаимодействия науки и бизнес сообщества является создание взаимовыгодных условий для достижения Россией лидирующих позиций в глобальной экономике и повышения конкурентоспособности ее промышленности. Однако система взаимодействия науки и бизнеса не отлажена, часто дает сбои и не приносит желаемого результата как для одной, так и для другой стороны.

Неоднократно высказывалось мнение о том, что «проще купить скважину, а затем продать ее нефтяной компании, чем заниматься разработками и внедрением». Мы предлагаем бизнес сообществу рассматривать взаимодействие с академическими институтами как создание высокотехнологичного бизнеса, способного приносить значительную прибыль и быть привлекательным для инвесторов, а не пустую трату времени и средств.

Одна из ключевых проблем и не только для нефтегазохимии – отсутствие систематического и предметного диалога отраслевого сообщества с академическими институтами, постоянной и, хочу особо подчеркнуть, взаимовыгодной связи науки и промышленности. Участие в этих встречах органов государственной власти, вырабатывающих стратегию регулирования и поддержки, как науки, так и бизнеса представляется необходимым и очень важным.

Необходимо систематическое участие бизнес-сообщества в формулировании совместно с академическими институтами текущих и перспективных задач по развитию, выработке и реализации научно-технической политики, привлекательной для бизнеса, учитывающей его потребности, возможности и перспективные планы развития.

Отсутствие такого общения, отсутствие понимания проблем и задач бизнеса часто приводит к ошибке, когда сотрудники институтов создают технологии, которые не вписываются в бизнес, в его задачи и цели.

В бизнесе любой проект немыслим без персональной ответственности.

Основная задача при взаимодействии индустриального партнера с академической наукой – это детальное обсуждение и грамотное составление технического задания с учетом собственных планов и возможностей академических институтов, перспективы развития отрасли и рынков сбыта, возможности появления новых игроков и т.д. Так как новый продукт, новая технология, новые рынки появятся, как уже говорилось, через несколько лет, то все это должно оставаться актуальным.

Здесь нужно сказать, что есть ряд академических институтов мирового уровня успешно сотрудничающих с ведущими нефтегазовыми компаниями. Это ИНХС РАН, ИХН СО РАН, ИПХФ РАН, ИК СО РАН, ИНЭОС РАН и другие. Эти академические институты совместно с научными центрами нефтегазовых компаний решают различные актуальные задачи, расширяя научно-технические возможности центров и, соответственно, круг решаемых задач и качество технологических решений.

И хотя есть много положительных примеров взаимодействия академических институтов с нефтегазовым сектором, к сожалению, сохраняется проблема регулярного полноценного диалога,

РИС. 2

ФИ → ПИ → Р → Пр → С → ОС → ПП → М → Сб

ФИ – фундаментальные исследования; **ПИ** – прикладные исследования; **Р** – разработка; **Пр** – проектирование; **С** – строительство; **ОС** – освоение; **ПП** – промышленное производство; **М** – маркетинг; **Сб** – сбыт

РИС. 3

с обсуждением потребностей бизнеса. В этом направлении надо суметь объединить усилия разных академических институтов для решения стратегических задач нефтегазовой отрасли. Так как каждый институт специализируется на нескольких конкретных тематиках и зачастую является мировым лидером, то такое объединение в рамках одного проекта позволит выработать максимально эффективное решение, а не создавать нездоровую конкуренцию.

Важно суметь объединить усилия и результаты разных академических институтов с научными центрами нефтегазовых компаний в один полноценный проект, который будет максимально эффективно вписан в существующие технологии и будет приносить прибыль на протяжении нескольких лет. Также очень важным является вопрос дальнейшей модернизации продукта: необходимо отслеживать тенденции мировых рынков для внесения своевременных изменений, чтобы он постоянно оставался конкурентоспособен.

Это ведет к взаимной заинтересованности в долгосрочном взаимовыгодном сотрудничестве. Причем на последующих этапах будут появляться новые участники и новые направления и технологии, постоянно обновляя и развивая возможности бизнеса.

Академические институт мыслят фундаментально, этому их учат, это их особенность. Они способны успешно решать как локальные, так и комплексные глобальные задачи, стоящие перед отраслью.

Схема процесса создания продукта от идеи до его продажи потребителю хорошо известна, один из вариантов представлен на рис. 2.

Обращаясь в академический институт, бизнес или индустриальный партнер подразумевает, что он получит всю (!) цепочку до сбыта. То есть будет разработан новый продукт, отлажена новая технология, просчитана экономика и определены параметры оборудования и рынки сбыта так, что ему останется только произвести и продать.

Получается, что за «середину цепочки», которая включает опытные образцы, отлаживание технологии, инжиниринг и т.п. платить никто не хочет.

У институтов не предусмотрено специального финансирования на изготовление образцов или наработки больших объемов для промышленных испытаний, в то время как бизнес хочет получить что-то (промышленный образец, готовый продукт, отлаженную технологию и т.д.), что можно подержать в руках и понять его ценность.

К сожалению, практически полностью отсутствует промежуточное звено, которым раньше были отраслевые и проектные институты.

Мы предлагаем решение этого вопроса через создание «пояса» инновационных предприятий или «научно-индустриального пояса» вокруг вокруг академических институтов совместно с бизнес партнерами и по их инициативе. Для бизнес-партнеров это должен быть коммерчески выгодный проект для финансирования, в котором они принимают активное участие на всех этапах, а главное в формулировании технического задания, привязанного к конкретному производству и планам по его развитию. Также это будет обеспечивать устойчивую связь между наукой и бизнесом и служить тем важным и недостающим звеном, обеспечивающим устойчивое развитие как промышленности, так и науки. Основное отличие от существующего подхода – индустриальный партнер не ищет, что есть в институтах, и не рассматривает предложения, которые зачастую не учитывают

РИС. 4

особенности конкретного производства (хотя и такой вариант никто не исключает), а сам определяет те направления и задачи, которые соответствуют его планам с учетом собственной специфики и особенностей.

Наличие отлаженных связей между наукой и бизнесом, понимание всех шагов, необходимых для производства и вывода на рынок нового продукта или технологии, наличие реально заинтересованного индустриального партнера и возможность дальнейшего развития, делает эти проекты привлекательными для инвесторов.

Задачи и цели создаваемых инновационных предприятий определяются всеми участниками. Такой подход позволит решать вопросы отсутствия отраслевых институтов, а также функции инжиниринговых центров, то есть дает возможность решать поставленные бизнесом или индустриальным партнером задачи «под ключ» в его интересах. И что особенно важно, это также будет способствовать организации тесного и постоянного взаимодействия академических институтов с научными центрами нефтегазовых компаний, существенно расширяя их возможности при определенной экономии средств самой компании.

В период спада цен на нефть наличие такого пояса будет способствовать более быстрому реагированию индустриального партнера на потребности рынков и выводу на существующие рынки новых высокотехнологичных продуктов и уникальных технологий, а также созданию новых рынков товаров и услуг. Это может происходить более мобильно, но в тоже время, оставаясь привязанным к основному производству и тем самым развивая его и открывая новые возможности.

Важно отметить и тот факт, что предлагаемая нами система «научно-индустриальных поясов», создаваемых по инициативе и при непосредственном участии бизнеса, может быть легко вписана в планы инновационного развития регионов, способствуя их экономическому росту и инвестиционной привлекательности. Это могут быть новые предприятия по производству малотоннажной химии и специальных добавок, компонентов для крупнотоннажных производств, производству высокомаржинальных продуктов и опытных партий, отработки новых технологических процессов и др. При наличии реального взаимодействия науки и бизнеса нет необходимости «перетаскивать» научных сотрудников академических институтов во вновь создаваемые предприятия. Таким образом, в регионе появится возможность создания новых рабочих мест.

Мы не рассматриваем задачу переделать все академические институты в прикладные. Наоборот, надо развивать новые механизмы для оперативного решения проблем промышленности с активным привлечением этих институтов, их потенциала, при тесном взаимодействии с бизнес-сообществом и административной поддержке соответствующих государственных структур.

В рамках научно-технического сотрудничества академической науки с компаниями нефтегазового сектора необходимо иметь возможность регулярно проводить неформальные круглые столы и совещания для того, чтобы наука знала о проблемах и задачах отрасли, понимала потребности тех или иных предприятий.

Научные достижения мало демонстрировать, их надо уметь внедрять.

Необходимо стремиться к созданию гибкого инновационного сектора, «научно-индустриального пояса», который будет строиться на огромном российском научном потенциале и разработках и обеспечивать устойчивую связь и реальное взаимодействие академической науки и бизнес-сообщества для оптимизации и развития производства и создания высокомаржинальных высокотехнологичных продуктов.

«Научно-индустриальный пояс» – это коммерческий проект по созданию институтов развития, новых продуктов и новых рынков, при котором индустриальный партнер во взаимодействии с наукой не только имеет возможность, но и должен контролировать весь процесс от определения тем до выпуска готовой продукции. При этом на каждой стадии необходимо совместно вносить изменения и корректировать выполнение проекта, а также решать следующие вопросы: привлечение ведущих научных центров и ведущих ученых РФ, участие собственных научных центров компаний, создание междисциплинарных научных групп и лабораторий, получение результатов, превосходящих мировые аналоги, создание новых продуктов, технологий и рынков сбыта.

Как обеспечить такое взаимодействие, как организовать конкурс, способный обеспечить успешное развитие отрасли, каковы его преимущества и какие условия финансирования мы подробно расскажем в следующем номере.

Здесь же еще раз отметим, что возможно взаимовыгодное сотрудничество академических институтов с бизнесом на качественно новых принципах, на высоком профессиональном уровне и в более широком, глобальном диапазоне.

Таким образом, «научно-индустриальный пояс» создается по заказу и для решения задач бизнеса в соответствии с его планом перспективного развития и позволит не только решать задачи по развитию бизнеса, но и будет способствовать обеспечению академической науки.

Наличие академической науки и собственных высокотехнологичных производств и продуктов в конечном счете и определяет престиж государства, его интеллектуальный потенциал.

Финансирование науки в ведущих индустриальных странах всегда находилось на довольно высоком уровне. Как пример, можно привести активное финансирование фундаментальной науки в последнее время в Китае, который уже занимает одно из лидирующих мест в гонке за технологиями.

Чтобы быть равноценным партнером на международных рынках надо иметь конкурентоспособную академическую науку, иметь отлаженный механизм по созданию на ее основе производства высокомаржинальных высокотехнологичных продуктов и оперативно реагировать на изменение конъюнктуры мировых рынков.

Надо научить наше бизнес-сообщество умело пользоваться научным потенциалом в интересах развития производства как это делают во всем мире. Такая возможность есть и академические институты готовы к сотрудничеству.

В следующем номере мы продолжим разговор на заданную тему. Речь пойдет об ориентированных фундаментальных исследованиях, от постановки задачи до выпуска высокотехнологичной продукции, и о том, почему слово «фундаментальные» не должно пугать индустриального партнера.

Key words: *science, innovation, oil and gas, investment, industry Institute.*

POWER-GEN RUSSIA
FORMERLY RUSSIA POWER
Совместно с: HydroVision RUSSIA

Обратите внимание: НОВАЯ ДАТА МЕРОПРИЯТИЯ

СТАНЬТЕ УЧАСТНИКОМ КРУПНЕЙШЕГО В РОССИИ МЕЖДУНАРОДНОГО МЕРОПРИЯТИЯ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА
25-27 октября 2016

ЭКСПОЦЕНТР, МОСКВА, РОССИЯ

POWER-GEN Russia, совместно с Hydro-Vision Russia, предлагает прекрасные возможности для расширения бизнеса, встреч с новыми партнерами, поставщиками и наиболее влиятельными профессионалами отрасли.

Для получения информации об участии в выставке со стендом и спонсорских возможностях на POWER-GEN Russia посетите сайт www.powergen-russia.com или свяжитесь с:

Россия:
Гилберт Вейр мл.
Тел.: +44 (0) 1992 656 617
Эл. почта: GilbertB@pennwell.com

Все страны:
Леон Стоун
Тел.: +44 (0) 1992 656 671
Эл. почта: leons@pennwell.com

РЕКЛАМА

Собственник и организатор: PennWell
Представлены: PEI, decentralized energy, IRW, PennEnergy
В партнерстве: CPP
При поддержке: MAKO

www.powergen-russia.com

HERMETIC-Pumpen GmbH –
Ваш надежный партнер

СРЕДИ РАЗНООБРАЗНОЙ ЛИНЕЙКИ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ ЯВЛЯЮТСЯ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ПРИМЕНЯЕМЫМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ. ШИРОКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОНИ ПОЛУЧИЛИ В ХИМИЧЕСКОЙ, НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НА ПРОИЗВОДСТВАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА. НА ПРОТЯЖЕНИИ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ МИРОВОЙ РЫНОК НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЕМОНСТРИРУЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ РОСТ. ОСНОВНЫМ ФАКТОРОМ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИМ ЭТУ ТЕНДЕНЦИЮ, СТАЛ РОСТ ОБЪЕМОВ ПРОМЫШЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, А ТАКЖЕ РЕАЛИЗАЦИЯ МАСШТАБНЫХ ПРОГРАММ МОДЕРНИЗАЦИИ, ПРЕДПОЛАГАЮЩАЯ ЗАМЕНУ УСТАРЕВШЕГО НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЕ НА НОВОЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ. ТРАДИЦИОННО, ОДНИМ ИЗ ЛУЧШИХ СЧИТАЕТСЯ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОИЗВЕДЕННОЕ В ГЕРМАНИИ. ВЕДУЩАЯ НЕМЕЦКАЯ КОМПАНИЯ HERMETIC-PUMPEN GMBH, ЯВЛЯЮЩАЯСЯ МИРОВЫМ ЛИДЕРОМ В РАЗРАБОТКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ НАДЕЖНЫХ И ЭКОНОМИЧНЫХ ГЕРМЕТИЧНЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ, ВЫПУСКАЕТ ШИРОКУЮ ГАММУ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ, НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ, ГАЗОВОЙ, АТОМНОЙ, ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ, ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, А ТАКЖЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ И НА ТРАНСПОРТЕ

AMONG THE DIVERSE RANGE OF PUMPING EQUIPMENT, THE MOST COMMONLY USED EQUIPMENT IN THE INDUSTRY IS CENTRIFUGAL PUMPS. THEY ARE WIDESPREAD IN THE CHEMICAL, PETROCHEMICAL INDUSTRY, PRODUCTION OF ENERGY COMPLEX. IN RECENT YEARS, THE WORLD MARKET OF PUMPING EQUIPMENT HAS BEEN EXPERIENCING A SIGNIFICANT GROWTH. THE MAIN DETERMINANT OF THIS TREND WAS THE INCREASE IN THE SCOPE OF THE INDUSTRIAL CONSTRUCTION, AS WELL AS THE IMPLEMENTATION OF A LARGE-SCALE MODERNIZATION PROGRAM DESIGNED TO THE REPLACEMENT OF THE OLD-FASHIONED PUMPING EQUIPMENT WITH THE NEW ENERGY-SAVING ONE. TRADITIONALLY, THE EQUIPMENT MADE IN GERMANY IS CONSIDERED TO BE THE BEST ONE. LEADING GERMAN COMPANY HERMETIC-PUMPEN GMBH, A WORLD LEADER IN THE DESIGN AND MANUFACTURE OF RELIABLE AND ENERGY-CONSERVING LEEKPROOF ROTARY PUMPS, PRODUCES A WIDE RANGE OF HIGHLY-EFFICIENT PUMPING EQUIPMENT FOR THE CHEMICAL, PETROCHEMICAL, GAS, NUCLEAR, MANUFACTURING, PHARMACEUTICAL AND FOOD INDUSTRIES, AS WELL AS FOR THE POWER GENERATION SECTOR AND FOR TRANSPORT

Ключевые слова: *центробежные насосы, энергоэффективность, оборудование, нефтеперерабатывающие заводы, HERMETIC-Pumpen GmbH.*

Вот уже более полувека немецкая компания HERMETIC-Pumpen GmbH выпускает насосы для перерабатывающих отраслей промышленности. Учитывая предпочтение мировых химических и нефтегазовых компаний, делающих в случае сложных условий эксплуатации выбор в пользу герметичных насосов, основное место в продуктовой линейке предприятия занимают герметичные центробежные бессальниковые насосы с встроенным экранированным электродвигателем. Такой выбор неслучаен. Именно эти насосы зарекомендовали себя как наиболее надежные, долговечные и ремонтопригодные.

Производство химической продукции зачастую сопряжено с работой в условиях высоких температур и агрессивных сред. Поэтому применение герметичных бессальниковых насосов HERMETIC-Pumpen особенно рекомендуется, когда перекачиваются: ядовитые и смертоносные жидкости; воспламеняющиеся, взрывчатые, канцерогенные и радиоактивные вещества, а также среды в высокотемпературных процессах (с использованием теплоносителей) и в процессах глубокого замораживания.

Насосы HERMETIC-Pumpen безотказно работают в самых тяжелых условиях эксплуатации, в частности, в диапазонах температур от -160°C до +480°C, давлений в системе от 120 Мпа и мощности от 1 до 625 кВт. В частности, на НПЗ герметичные бессальниковые насосы HERMETIC-Pumpen эффективно используются, когда технологический процесс предполагает работу с ароматическими соединениями, этанами, бутанами, пропанами, этиленом, пропиленом, бензолом, серой и др., а также в процессах вакуумной дистилляции, обессеривания, гидроочистки, изомеризации, крекинга и реформинга.

Герметик-Пумпен это:

- активные поставки насосного оборудования по всему миру для предприятий химии, нефтехимии, нефтегазопереработки и промышленных холодильных установок:
- наиболее прогрессивные герметичные центробежные насосы с встроенным экранированным электродвигателем (с защищенным статором);
- шестеренчатые насосы;
- жидкостно-кольцевые вакуумные насосы.

Именно поэтому сегодня, когда конкурентоспособность предприятия и выпускаемой им продукции в значительной степени зависит от применения инновационных технологий, оптимизации и сокращения производственных затрат, все больше ведущих производителей обращается к насосам HERMETIC-Pumpen. Среди постоянных заказчиков компании такие предприятия как: Казаньоргсинтез, Танеко, Газпром, Роснефть, ЛУКОЙЛ, Novatek, Сибур, Сургутнефтегаз, Киришнефтеоргсинтез, ЩекиноАЗОТ, Волжский Оргсинтез, Антипинский НПЗ, Хабаровский НПЗ, Нафтан (Беларусь), Полимер (Беларусь) и многие другие.

В зависимости от условий эксплуатации и требований заказчиков насосы HERMETIC-Pumpen могут быть в различных исполнениях, с учетом специфических условий эксплуатации каждого заказчика. Они могут комплектоваться устройствами контроля заполнения\уровня и температуры перекачиваемой среды, защиты обмотки, осевого смещения и направления вращения вала электродвигателя, а также и различными другими принадлежностями.

Все насосы HERMETIC по нормам API 685, ISO 15783, EN 2858 обладают 100 %-ной герметичностью и требуют лишь минимального обслуживания. Одноступенчатые насосы применяются при больших подачах, многоступенчатые – при малой подаче и большом напоре, погружные насосы применяются, в частности, на газохранилищах для бутана и пропана, вертикальные – при работе со средами с низкой плотностью, в частности, с этиленом, пропаном, бутаном, и другими веществами незначительной плотности (<0,5), при высоком давлении пара (>10 bar) и низкой вязкости (0,2 mPas).

Отличительными особенностями погружных насосов HERMETIC являются:

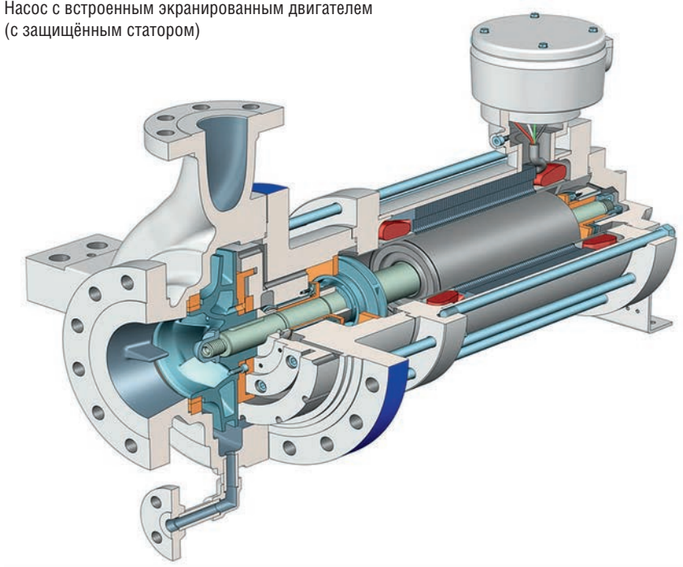
- герметичная конструкция с двойной защитной оболочкой, без выхода вала наружу;
- установка на любую глубину погружения;
- наименьшие требования по техническому обслуживанию позволяют избегать дорогостоящего демонтажа;
- обеспечение наилучшего кавитационного запаса NPSH, благодаря погружному исполнению.

В связи с ожидаемым дальнейшим развитием рынка, например, этилена в России после преодоления кризисных явлений (падение потребления, низкие цены) особо следует отметить, что именно насосы HERMETIC зарекомендовали себя наиболее надежными и эффективными в непрерывных процессах по перекачке этого базового продукта промышленной химии, в т.ч. и при низких температурах (-104°C).

Это важно иметь ввиду соответствующим структурам, потому что, принимая во внимание остающиеся в отрасли серьёзные проблемы, связанные с дисбалансом производственных и перерабатывающих мощностей, дефицитом пиролизного сырья и отсутствием разумного ценообразования, добиться наибольшего успеха смогут

На прошедших в 2013 и 2014 гг. выставках «Модернизация производств для переработки нефти и газа, нефтегазопереработка» продукция компании HERMETIC Pumpen GmbH была отмечена дипломами качества

Насос с встроенным экранированным двигателем (с защищённым статором)



120 МПа), а также поставляются для специальных применений.

Послепродажное обслуживание включает оказание помощи при вводе в эксплуатацию, согласование изменений в проектах и проверку, гарантированное снабжение запасными частями и круглосуточное предоставление консультационных услуг.

Насосы HERMETIC обеспечивают отличные сроки наработки на отказ за счет отсутствия сальниковых уплотнений и роликовых подшипников, что позволяет исключить протечки и устраняет проблему отказов. Технология бессальниковых насосов обеспечивает низкие издержки за весь срок их службы и максимальную работоспособность установок и систем.

только те производители, которые в большей степени повысят эффективность своего производства и сократят его издержки, в т.ч. и за счет использования такого прогрессивного вида оборудования, как герметичные бессальниковые насосы HERMETIC. Обоснованием этого являются статистические данные, показывающие, что на определенное количество герметичных бессальниковых насосов HERMETIC с встроенными экранированными двигателями приходится в несколько раз меньшее количество ремонтов по сравнению с насосами с торцевыми уплотнениями или магнитными муфтами других производителей.

Такой эффект обеспечивается следующими преимуществами насосов HERMETIC с экранированными двигателями:

- абсолютная герметичность, т.е. полное отсутствие протечек и эмиссии за счет наличия двойного разделительного контура (между рабочей и внешней средой), гарантирующего максимальную безопасность;
- компактность конструкции, саморегулируемое выравнивание осевого положения ротора, не подверженность износу и самый низкий уровень шумов, благодаря наличию только двух подшипников скольжения, смазываемых самим перекачиваемым продуктом,

HERMETIC-Pumpen поставили по всему миру более 200 000 насосов HERMETIC для самых тяжелых, токсичных и опасных условий эксплуатации, в которых недопустима никакая течь

а также за счет отсутствия быстроизнашивающихся и издающих повышенные шумы шарикоподшипников, муфт и вентиляторов электродвигателя;

- простота и удобство монтажа, технического обслуживания и ремонта;
- высокая экономичность, наибольший срок наработки на отказ и наименьшие затраты на техобслуживание, т.к. для насосов HERMETIC не требуются никакие торцевые уплотнения, балансировка муфты и вала, инструментарии для контроля герметичности, комплексные системы затворного газа и смазки, громоздкие фундаментные плиты с дренажом и всё прочее, усложняющее эксплуатацию и обслуживание оборудования, а также увеличивающее его комплектацию и совокупную стоимость.

Герметичные насосы с встроенным экранированным двигателем могут иметь одноступенчатую, многоступенчатую, вертикальную конструкцию и исполнение для высоких давлений (максимальное номинальное давление до

Мировая тенденция последних десятилетий свидетельствует о том, что ведущие производители в области химии, нефтехимии, нефте- и газопереработки во всех странах все активнее используют герметичные насосы немецкой компании ГЕРМЕТИК- Пумпен ГмбХ, убедившись на собственном опыте в выгодности приобретения этих насосов в связи с возможностью существенного сокращения с их помощью производственных издержек и обеспечения безаварийной эксплуатации. ●

Key words: *centrifugal pumps, efficiency, equipment, refineries, HERMETIC-Pumpen GmbH.*

LEDERLE Hermetic
Simply the best pump technology

ГЕРМЕТИК-Пумпен ГмбХ, Россия и СНГ:
121059, Москва, ул. Киевская, д. 7
www.hermetic-pumps.ru
тел. +7(495)221-36-73/74
www.hermetic-pumpen.com
E-mail: hermetic@co.ru

РЕКЛАМА

ТАКИЕ ПРОБКИ НАМ НУЖНЫ!

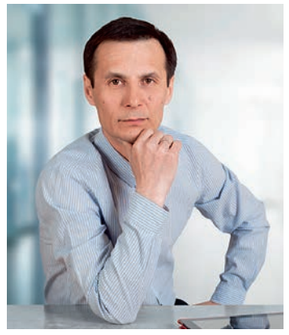
Современная технология проведения РИР с использованием мостовых пробок ООО «Югсон-Сервис»

РЕКЛАМА

РЕМОНТНО-ИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ (РИР) – РАБОТЫ ПО ПЕРЕКРЫТИЮ ПУТЕЙ ПРОНИКНОВЕНИЯ ВОД В ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ОБЪЕКТ СКВАЖИНЫ И ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ НЕЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПЛАСТОВ И ОБВОДНЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ. ЭТИ РАБОТЫ – ОДНО ИЗ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ СТЕПЕНИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕФТИ ИЗ ПЛАСТА. КАК ПОВЫСИТЬ КАЧЕСТВО ИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ? О СВОЕМ ОПЫТЕ В РЕШЕНИИ ЭТОГО ВОПРОСА РАССКАЗЫВАЕТ СПЕЦИАЛИСТ КОМПАНИИ ООО «ЮГСОН-СЕРВИС»

SQUEEZE CEMENTING (SC) ARE WORKS ON SHUTDOWN OF WATER PATHS TO WELL PRODUCTION FACILITY AND SHUTDOWN OF SEPARATE BEDS AND WATERED INTERVALS FROM IT. THESE WORKS ARE ONE OF THE MAIN MEANS OF INCREASE OF OIL EXTRACTION RATIO FROM THE BED. HOW CAN ISOLATING WORKS QUALITY BE IMPROVED? A SPECIALIST OF YUGSON-SERVICE LLC TELLS US ABOUT THE EXPERIENCE IN SOLUTION OF THIS QUESTION

Ключевые слова: *ремонтно-изоляционные работы, скважина, увеличение нефтеотдачи, мостовая пробка, межремонтный период.*



Жигалов Алексей Михайлович,
директор департамента по работе с нефтяными и сервисными компаниями ООО «Югсон-Сервис»

Ремонтно-изоляционные работы (РИР) – работы по перекрытию путей проникновения вод в эксплуатационный объект скважины и отключение от нее отдельных пластов и обводненных интервалов. Эти работы – одно из основных средств по увеличению степени извлечения нефти из пласта. Как повысить качество изоляционных работ? О своем опыте в решении этого вопроса рассказывает специалист компании ООО «Югсон-Сервис».

РИР скважин проводят в случаях, когда необходимо:

- обеспечить изоляцию продуктивных объектов от вод,
- создать цементный стакан на забое скважины или цементный мост в колонне,
- перекрыть фильтр при переводе скважины на выше- или нижезалегающий горизонт,
- создать цементный пояс в призабойной зоне скважины для надежной изоляции,
- перекрыть дефекты в эксплуатационной колонне,
- изолировать продуктивные горизонты друг от друга в интервале спуска эксплуатационной колонны или хвостовика при зарезке и бурении второго ствола,
- закрепить призабойную зону скважины с целью уменьшения пробкообразования.

Основное требование к технологии – обеспечение закачки рабочих растворов изоляционного агента в скважину и продавливание в изолируемый интервал. Это достигается за счет исключения из технологии условий и операций, способствующих разбавлению рабочих растворов, а также в результате заполнения скважины однородной по плотности жидкости; применения рабочих растворов плотностью большей, чем плотность жидкости, заполняющей скважину; использования разбуриваемых пакеров.

Значительный объем при капитальном ремонте скважин занимают ремонтно-изоляционные работы (РИР), связанные с восстановлением целостности и герметичности обсадных колонн, целостности цементного кольца, ограничением притока вод и межколонных перетоков, а также отсечением интервалов обсадных колонн с помощью цементных мостов для перехода на эксплуатацию вышележащих горизонтов, для забурки боковых стволов, для проведения гидравлического разрыва пласта (ГРП).

Часты случаи, когда после установки цементного моста напротив изолируемого интервала, обнаруживают его не на расчетной глубине. Это наблюдается в скважинах с высокой приемистостью и посаженным пластовым давлением. В скважинах с высоким пластовым давлением и большим газовым фактором цементный мост во время ожидания затвердевания цемента (ОЗЦ) «прошивается» и операцию приходится проводить несколько раз до получения положительного результата.

Для решения проблемы повышения качества ремонтно-изоляционных работ, сокращения сроков ремонтов, а также снижения затрат на их проведение на нефтепромыслах Западной Сибири и не только было внедрено оборудование компании ООО «Югсон-Сервис» – разбуриваемые мостовые пробки серии ПМ, ПМЗ.

Мостовые пробки выпускаются в нескольких исполнениях.

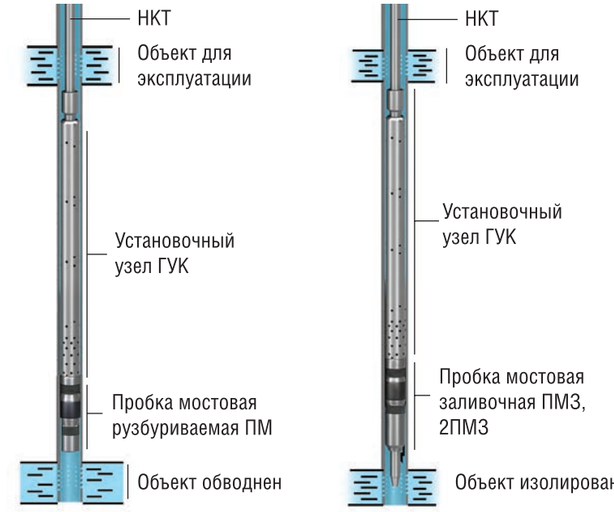
Рассмотрим два определенных типа:

- ПМ (пробка мостовая) – для перекрытия интервала изоляции э/к,
- ПМЗ (пробка мостовая заливочная) – для проведения заливки в подпакерной зоне.

Выпускаются в исполнениях с перепадом давления 35 МПа и 100 МПа.

Технология установки пробок мостовых заключается в спуске компоновки, состоящей из пробки мостовой ПМ или ПМЗ, гидравлической установочной компоновки (ГУК). При необходимости проводится привязка партией геофизиков. Путем создания давления в насосно-компрессорных трубах (НКТ) гидравлический узел воздействует на пробку мостовую, тем самым она деформируется и уплотняется в межтрубном пространстве. При достижении заданного давления 17–18 МПа гидравлический узел разъединяется от пробки. В случае установки пробки мостовой ПМ производится опрессовка и подъем гидравлического узла. При установке пробки мостовой заливочной производится проверка приемистости и закачка тампонажных материалов в подпакерную зону непосредственно через ГУК. После извлечения гидравлического узла из пробки ПМЗ срабатывает обратный клапан, тампонажный материал остается в подпакерной зоне под давлением, ГУК извлекается. Гидравлический способ посадки позволяет гарантированно и безотказно производить установку пробок мостовых в наклонно-направленных и горизонтальных скважинах.

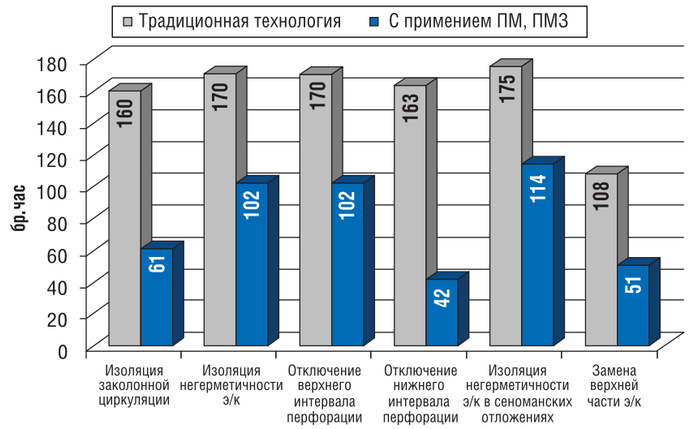
РИС. 1. Схема применения ПМ и ПМЗ



Пробка мостовая ПМ (рис. 1) используются для:

- отключения нижележащего пласта без установки цементного моста, при подготовке скважины к РИР или ГРП,
- отключения интервалов обсадной колонны на разведочных скважинах при переходе на вышележащий пласт,
- также могут применяться в качестве опоры для клина отклонителя при зарезке боковых стволов.

РИС. 2. Гистограмма применения ПМ и ПМЗ



Key words: *repair and insulation works well, enhanced oil recovery, bridge plug, mtbr.*

ООО «Югсон-Сервис»
625002, Россия, г. Тюмень, ул. Госпаровская, 2Б
Тел.: 8 (3452) 50-03-09, 59-50-50
e-mail: ko@yugson.ru
www.yugson.ru, www.пакеры.рф

Консорциум «Тюменьгеология»
625026 г.Тюмень ул.Республики, 142
Тел. (3452) 529-558

Oris Artelier Date Diamonds

Привлекает внимание изысканный дизайн новых часов Oris Artelier Date Diamonds. Тонкий стальной корпус (28 мм), автоматический механизм, сапфировое стекло, при этом модель представлена в двух вариантах: с серебристым или тёмно-серым («антрацит») циферблатом, украшенным рельефным декором «гильоше», что заставляет вспомнить о стилистике времён ар-деко. Ободок корпуса женской модели Oris Artelier Date Diamonds украшен 52 бриллиантами, ещё 11 бриллиантов установлены на циферблате словно бы в подтверждение того факта, что в часах гламурный блеск может сочетаться с классической скромностью – свидетельство целостности основного замысла.

Oris ProDiver Chronograph

Какова наиболее важная характеристика дайверских часов? Водостойкость? Чёткость циферблата? Ободок одностороннего вращения для фиксации времени погружения? Часы Oris ProDiver Chronograph установили новый стандарт в области профессиональных дайверских часов, так как в их конструкции принимались в расчёт все эти три фактора. У часов лёгкий 51-миллиметровый титановый корпус, сохраняющий водостойкость до 100 ATM/1000 м, автоматический гелиевый клапан, ободок, который оснащён запатентованной ORIS системой фиксации – Rotation Safety System. Эта хитроумная конструкция блокирует ободок в том положении, в котором он был установлен, так что его невозможно случайно повернуть при погружении. Новые часы Oris ProDiver Chronograph предлагаются в полностью водостойком кейсе, в котором хранится дополнительный каучуковый ремешок и приспособление для замены браслета/ремешка.

На правах рекламы

ПЕРЕДОВАЯ НАУКА • СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ • ЗАБОТА О ПАЦИЕНТЕ
ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ • ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сердце, сердце что случилось? Что смутило жизнь твою?

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО МЕДИЦИНА
Since 1990

Жизнью новой ты забилось, я тебя не узнаю. Так писал Гете о любви. Однако смутить сердце может не только любовь, но и проблемы со здоровьем. В таком случае совет поэта не поможет. Нужно обратиться к врачу.

Современная медицина предлагает пути решения сердечных проблем – это миниинвазивные кардиохирургические операции:

- маммарокоронарное шунтирование сердца,
- гибридные операции (шунтирование с одномоментным протезированием клапанов сердца)
- лечение клапанных пороков сердца
- коронарография
- баллонная ангиопластика с установкой биорассасывающегося стента, изготовленого из того же материала, что и саморассасывающиеся хирургические нити, через 2-3 года после имплантации структура стента полностью исчезает, оставляя просвет артерии в раскрытом виде и стенку сосуда заживленной.

ОАО «Медицина» – единственная клиника в России, где проводится миниинвазивное шунтирование на самом высоком уровне. Операции выполняют высококвалифицированные опытные интервенционные кардиохирурги, в том числе международная бригада кардиохирургов под руководством профессора Альберто Репосини (Италия), имеющего огромный опыт - более 1000 операций по данной методике, и одни из лучших результатов в Европе.

Пациентам, которым показана операция аортокоронарного шунтирования, по уникальной методике может быть проведена операция на работающем сердце.

Для лечения нарушений ритма и проводимости сердца проводится имплантация электрокардиостимуляторов и так далее.

Рентгенэндоваскулярная операционная и операционная для кардиохирургии оборудованы самой современной аппаратурой для проведения коронарографии, баллонной ангиопластики, имплантации электрокардиостимулятора и аортокоронарного шунтирования, что позволяет сделать оперативное лечение более щадящим, дать возможность пациенту быстрее включиться в нормальный жизненный ритм.

Большинство врачей стационара – кандидаты и доктора медицинских наук. Медицинские сестры прошли учебную программу, разработанную для сотрудников американских и европейских больниц. В стационаре ведется плодотворная совместная работа с кафедрой терапии и семейной медицины Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И.Пирогова (РНИМУ). Для решения задач оказания эффективной медицинской помощи при стационаре действует Институт консультантов – совещательный орган, включающий 60 врачей различных медицинских направлений – гуру российской медицины. Это 18 академиков и членов-корреспондентов Российской академии медицинских наук, 42 доктора медицинских наук и профессора.

Стационар клиники «Медицина» – это:

- полное обследование за 1 день (в течение первых суток)
- высококачественное хирургическое лечение
- разработанные программы ускоренной реабилитации
- все виды восстановительного лечения
- возможность консультации ведущих российских и зарубежных специалистов
- доступ к медицинской карте через личный кабинет на сайте клиники
- квалифицированная медицинская помощь в соответствии с Медицинскими стандартами
- короткие сроки госпитализации (среднее пребывание пациента в стационаре составляет 4 дня)

- комплексная программа реабилитации
- 4 Smart-операционные, одна из которых гибридная, позволяющие во время операции производить видеозапись операционного поля, фиксировать показания всех приборов, регистрировать лекарственные препараты, которые вводятся пациенту во время операции
- одноместные и двухместные палаты повышенной комфортности, оборудованные инновационными smart-технологиями и системами дистанционного управления, действующими по принципу «умного дома».

Удобное сообщение между двумя корпусами клиники с помощью двухсторонних лифтов позволяет совмещать лечение в стационаре с мощными возможностями диагностики и реабилитации поликлинических отделений ОАО «Медицина». В процессе лечения в стационаре используется весь комплекс современных методов обследования, включая лабораторные, ультразвуковые и рентгеновские методы, а также компьютерную и магнитно-резонансную томографии.

Кардиохирургическое лечение на высоком европейском уровне в Москве!

Клиника «Медицина»

125047, Москва,
2-й Тверской-Ямской переулок, дом 10
+7 (499) 250 39 49
www.medicina.ru

БК-ПТ «ВИТЯЗЬ» НА СТРАЖЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Актуальные вопросы обеспечения требуемой степени огнестойкости блочно-модульных зданий

РЕКЛАМА

ГК «ПОЖНЕФТЕХИМ» НАЧИНАЯ С 2010 ГОДА ЗАНИМАЕТСЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ И ИЗГОТОВЛЕНИЕМ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ ЗДАНИЙ (БМЗ) ПРОТИВОПОЖАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ. ЯВЛЯЯСЬ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, НА СТАДИИ РАЗРАБОТКИ БМЗ КОМПАНИЯ СТОЛКНУЛАСЬ С ПРОБЛЕМАМИ, СВЯЗАННЫМИ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ТРЕБУЕМОЙ СТЕПЕНИ ОГНЕСТОЙКОСТИ, И ВЫРАБОТАЛА РЯД ПОДХОДОВ К ИХ РЕШЕНИЮ. КАКИЕ НАИБОЛЕЕ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМОЙ СТЕПЕНИ ОГНЕСТОЙКОСТИ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ ЗДАНИЙ СУЩЕСТВУЮТ СЕГОДНЯ И КАКИЕ РЕШЕНИЯ ПРЕДЛАГАЮТ СПЕЦИАЛИСТЫ ГК «ПОЖНЕФТЕХИМ»?

GROUP OF COMPANIES POZHNEFTEKHIM DEALS IN DESIGN AND MANUFACTURE OF FIRE-RESISTING PACKAGED MODULAR BUILDINGS (PMB) FROM 2010. BEING A SPECIALIZED ORGANIZATION IN THE FIELD OF FIRE SAFETY, THE COMPANY FACED PROBLEMS CONNECTED WITH MAINTENANCE OF REQUIRED GRADE OF FIRE RESISTANCE IN THE STAGE OF DEVELOPMENT OF ABOVEMENTIONED BUILDINGS, AND GROUP OF COMPANIES POZHNEFTEKHIM WORKED OUT A NUMBER OF APPROACHES TO THEIR SOLVING. WHAT ARE THE MOST TOPICAL QUESTIONS OF MAINTENANCE OF REQUIRED FIRE RESISTANCE GRADE OF PACKAGED MODULAR BUILDINGS TODAY AND WHAT DECISIONS DO SPECIALISTS OF GROUP OF COMPANIES POZHNEFTEKHIM SUGGEST?

Ключевые слова: *пожарная безопасность, блочно-модульные здания, огнестойкость, тонкослойный огнезащитный состав, нормативная документация.*

Титенков Сергей Владимирович,
Руководитель нормативно-технического отдела ГК «Пожнефтехим»

Блочно-модульные здания различного назначения эффективно используются во всех отраслях промышленности, особенно в газовой и нефтяной. Во-первых, это связано с тем, что за счет заводского исполнения блочно-модульных зданий упрощается монтаж и логистика на объекте. Во-вторых, нормативные документы нефтегазовой промышленности требуют применять в качестве наземных объектов блочные устройства для снижения трудовых расходов и материальных ресурсов, уменьшения продолжительности строительства и издержек при их эксплуатации.

При проектировании и изготовлении рассматриваемых зданий соблюдаются требования по жесткости конструкций, обеспечивающей транспортирование, такелаж, монтаж, пуск в эксплуатацию без разборки и ревизии, а также требования по объемно-планировочным и технологическим решениям в зависимости от их назначения. Вместе с тем при компоновке генеральных планов объектов к БМЗ предъявляются требования по взрывопожарной и пожарной опасности, а также к классу конструктивной пожарной опасности и степени огнестойкости, а именно:

- требования к зданиям, сооружениям и наружным установкам нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий регламентируются п. 6.10 СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты», где в п. 6.10.5.1 сказано, что производственные и складские здания, объекты, размещаемые в производственной зоне и зоне сырьевых и товарных складов (парков) на территории нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий, должны быть I или II степени огнестойкости;
- требования пожарной безопасности к складам нефти и нефтепродуктов регламентируются СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности», где в п. 5.3 сказано, что здания и сооружения, размещаемые на территории складов нефти и нефтепродуктов, должны быть I, II, а также III или IV степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0;
- требования к производственным зданиям и сооружениям в соответствии с требованием ВУПП-88 «Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности», где в п. 6.2. сказано, что все здания и сооружения, возводимые на территории предприятия, должны быть не ниже II степени огнестойкости;
- требования к насосным станциям в зависимости от их категории по степени обеспеченности подачи воды регламентируются СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», где в соответствии с табл. 27 требуется I степень огнестойкости.

Хочется отметить, что с учетом указанных требований на стадии прохождения экспертизы проектной документации объектов или на стадии ввода в эксплуатацию объектов встает вопрос по подтверждению декларируемых степеней огнестойкости блочно-модульных зданий. Как правило, производители не могут подтвердить, а в основном не обеспечивают требуемую степень огнестойкости. Соответственно, в проектной, эксплуатационной документациях на БМЗ разделы по конструктивным решениям, подтверждающим требуемую огнестойкость, отсутствуют. По этой причине проектные институты испытывают сложности при прохождении экспертизы, а иногда и отказываются от применения блочно-модульных зданий.

Почему это происходит? Во-первых, многие производители БМЗ относятся к реализации требований по огнестойкости формально, во-вторых, существуют объективные сложности в решении данного вопроса. Разберем их.

Для зданий и сооружений I и II степени огнестойкости в соответствии с требованием табл. 21 ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» предел огнестойкости несущих элементов должен быть не менее 90 минут несущей способности для II степени огнестойкости и 120 минут несущей способности для I степени огнестойкости. Указанные пределы

огнестойкости являются высокими, и для их достижения, как правило, предусматривают капитальные строительные конструкции из кирпича, бетона и т.п. Блочно-модульные здания проектируются и изготавливаются с несущими элементами из металлоконструкций, которые не обладают указанными пределами огнестойкости.

Нормативными документами в области пожарной безопасности предусматриваются решения по достижению требуемых пределов огнестойкости с применением огнезащиты. Благодаря этому проблема по достижению требуемых пределов огнестойкости может быть решена, но в соответствии с требованием п. 5.4.3 СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» в зданиях I и II степени огнестойкости следует применять конструктивную огнезащиту (толстослойные напыляемые составы, огнезащитные обмазки, штукатурки, облицовку плитными и другими огнезащитными материалами) (см. термины и определения СП 2.13130.2012).

Изготовить блочно-модульное здание с конструктивной огнезащитой достаточно сложно и дорого, а во многих случаях и невозможно ввиду специфики их изготовления, транспортирования и монтажа на объекте.

Есть более оптимальный нормативный способ по доведению несущих конструкций до требуемых пределов огнестойкости с применением тонкослойных огнезащитных составов с толщиной сухого слоя, не превышающей 3 мм (см. термины и определения СП 2.13130.2012). Данный способ указывается в п. 5.4.3 СП 2.13130.2012 «Применение тонкослойных огнезащитных покрытий для стальных конструкций, являющихся несущими элементами зданий I и II степеней огнестойкости, допускается для конструкций с приведенной толщиной металла согласно ГОСТ Р 53295 не менее 5,8 мм». Требуемая приведенная толщина металла обеспечивается за счет применения массивных несущих элементов, или несущий каркас проектируется конструктивно-расчетным способом.

ГК «Пожнефтехим», имея нормативно-технический опыт в изготовлении блочно-модульных зданий, разработала решения для достижения I и II степени огнестойкости с применением тонкослойных огнезащитных составов. Проектирование БК-ПТ «Витязь» ведется с учетом расчетно-технического обоснования, а при изготовлении каждого блок-контейнера осуществляется подтверждение решений по огнезащите с привлечением испытательной пожарной лаборатории МЧС России. Решения подтверждаются актами контроля качества огнезащитной обработки металлических конструкций и требуемой огнезащитной обработки, которые являются неотъемлемой частью сопроводительной эксплуатационной документации. В настоящее время технические решения, используемые в конструкциях БК-ПТ «Витязь», дополнительно подтверждены сертификатами соответствия в области пожарной безопасности на I и II степень огнестойкости. ●

Key words: *fire safety, modular buildings, fire-resistance, thin-layer flame retardant, regulatory documentation.*

ЗОЛОТОЙ ВЕК ГАЗА

Реализация крупных инфраструктурных проектов в России как способ монетизации ресурсов углеводородного сырья

ПРИРОДНЫЙ ГАЗ И ГАЗОХИМИЯ СЫГРАЮТ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ И ЭНЕРГЕТИКЕ XXI ВЕКА ТАКУЮ ЖЕ РОЛЬ, КАКУЮ НЕФТЬ И НЕФТЕХИМИЯ СЫГРАЛИ В ЭКОНОМИКЕ XX ВЕКА. В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ XXI ВЕК ЧАСТО НАЗЫВАЮТ «ЗОЛОТЫМ ВЕКОМ ГАЗА». НАСТУПИТ ЛИ ОН ДЛЯ НАШЕЙ СТРАНЫ И ЧТО ДЛЯ ЭТОГО НЕОБХОДИМО СДЕЛАТЬ?

NATURAL GAS AND GAS CHEMISTRY WILL PLAY THE SAME ROLE IN THE GLOBAL ECONOMY AND THE ENERGY OF THE 21ST CENTURY AS THE OIL AND PETROCHEMICAL INDUSTRY HAS PLAYED IN THE ECONOMY OF THE 20TH CENTURY. THE 21ST CENTURY IS OFTEN CALLED THE "GOLDEN AGE OF GAS" IN THE ECONOMIC LITERATURE. WILL IT BEGIN IN OUR COUNTRY AND WHAT DO WE NEED TO DO FOR THIS?

Ключевые слова: *природный газ, газохимия, кластеры, СПГ, ПНГ, газопереработка.*

УДК 332.02

Иванов Сергей Владимирович,
начальник отдела ТЭО
АО «НПО» Пластполимер»

Необходимость и предпосылки развития газохимии в России

Сегодня благополучие российской экономики во многом обеспечивается за счет экспорта нефтегазовых ресурсов. Развитие сектора газохимии, и, в конечном счете, производства на этой основе широкого спектра химической продукции, следует рассматривать как важнейший фактор диверсификации источников доходов российской экономики и как мощнейший драйвер всего экономического роста.

По данным компании BP, общие извлекаемые запасы газа в мире оцениваются приблизительно в 203 трлн м^3, которые в основном сосредоточены в России (48,8 трлн м^3) и в странах Ближнего Востока.

В России есть все условия для развития нефтегазохимии. Прежде всего, это наличие крупнейшей в мире сырьевой базы: разведанные запасы природного газа составляют в нашей стране 48,8 трлн м^3 (около 28% общемировых запасов), из которых 20 трлн м^3 – этансодержащий («жирный») газ. В 2015 г. в РФ было добыто 533,6 млн тонн нефти и газового конденсата (1-е место в мире – 12% мирового объема добычи) и 630 млрд м^3 природного и попутного газа (2-е место в мире – 17,7% мирового объема добычи).

В мировой практике считается, что если в составе природного газа содержание фракций C_2+ («жирность») превышает 3%, то такой газ экономически выгодно использовать для дальнейшей глубокой переработки в качестве сырья для производства конечной полимерной продукции.

По структуре запасов природного газа в России этансодержащие («жирные») газы составляют по сегодняшним оценкам 40,9%, то есть сама природа подталкивает нас к развитию перерабатывающей промышленности и индустрии газохимии.

Прогнозы по запасам природного газа в России по его составу на 2030 г. следующие: метановый (энергетический) – 22,3 трлн м^3; этансодержащий (технологический) – 22,2 трлн м^3; гелиеносный – 6,8 трлн м^3; сероводородосодержащий (с экологическими ограничениями) – 4,4 трлн м^3.

Потребление газа в мире в 2014 г. составило более 3,3 трлн м^3 и, по оценкам экспертов, к 2035 г. достигнет уже 5 трлн м^3, то есть спрос на газ вырастет почти на 50%. При этом все в большей степени основной доход мировых компаний газовой отрасли приносит не добыча и экспорт газа, а его переработка и производство продуктов газохимии.

Известно, что Россия входит в число ведущих мировых обладателей запасов газа, а также его производителей и экспортеров. Однако российская нефтегазовая отрасль уже исчерпала экспортно-сырьевой вектор развития, который закреплял позиции России на мировом рынке в качестве сырьевого поставщика.

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

Так, на долю России приходится 18,6% мировой добычи и лишь 5,9% мировой переработки газа. В 2013 г. в России было добыто 668 млрд м^3 газа, а переработано лишь 78 млрд м^3 (11,7%) всего добытого в стране «голубого топлива». Для сравнения: по данным за 2012 г., в Канаде этот показатель составил 200%, 123% в Великобритании, 100% в Саудовской Аравии, 70,8% в США, 66,1% в Иране, 63,4% в ОАЭ и 57,7% в Алжире.

В России в настоящее время удельный вес потребления природного газа для получения нефтегазохимической продукции не превышает 3–5% общего потребления газа и в основном ограничивается переработкой газа в аммиак, метанол, синтез-газ и ряд других продуктов.

Если в России доля нефтегазохимической индустрии в ВВП составляет всего 2%, то в Китае – уже 30%, в США – 28%, в Индии – 12%, в Южной Корее – 10%, в Польше – 4,5%.

Мировой опыт показывает, что добыча и продажа газового сырья в современном мире являются явно недостаточными для развития бизнеса, а ориентир на разработку месторождений газа только по «сырьевому варианту» существенно усложняет и удорожает окупаемость проектов.

Перефразируя знаменитую фразу Д.И. Менделеева, можно сказать, что сегодня топить газом (будь то ТЭЦ или автомобильный мотор), столь же неэффективно, как и топить ассигнациями.

При этом важно отметить, что поставки на экспорт ценного газового сырья приводят в дальнейшем к дополнительной конкуренции на мировом рынке с продуктами газопереработки и газохимии из стран-импортеров, куда страны-экспортеры отправляли свое газовое сырье.

К примеру, КНР, не имея больших запасов газа и нефти, долгое время закупала химические товары, в том числе в СССР и России. А сегодня Китай активно развивает собственное производство полимеров, по-прежнему импортируя нефть и газ, однако теперь по производству полиэтилена он в три раза обгоняет Россию, которая так и остается крупнейшим мировым экспортером углеводородного сырья.

В настоящее время Китай увеличил экспорт в другие страны химических товаров из российского сырья, а ведь эти товары (аммиак, карбамид, метанол, полиэтилен) являются основой экспорта и российской химической отрасли.

Таким образом, в ближайшей перспективе мы не только рискуем потерять крупнейший рынок сбыта для продукции химической промышленности, но и своими руками создаем себе мощного потенциального конкурента на мировых рынках.

О масштабах ожидаемой экспансии Китая на мировые рынки нефтехимической продукции можно судить хотя бы по тому факту, что примерно из 100 строящихся в мире нефтехимических предприятий мирового класса (то есть стоимостью от 1 млрд долларов и выше), почти 50 приходится на долю Китая. И Россия, несомненно, станет одним из основных объектов его торгово-экономической экспансии.

Суммируя вышесказанное, можно сформулировать следующие основные факторы, которые тормозят развитие нашей экономики в целом и нефтегазовой

отрасли в частности, при продолжении осуществления «сырьевой» модели экономического развития России:

- повышенная конкуренция на сырьевых рынках;
- значительное отставание в производстве высокотехнологичных маржинальных продуктов;
- отставание в науке и технологиях;
- невозможность экспансии на рынках продукции высокого предела.

В современной глобальной экономике необходим переход от экспортно-сырьевой модели ТЭКа к инновационной высокотехнологичной модели его развития.

Ресурсно-инновационная модель развития нефтегазового комплекса предусматривает развитие глубокой переработки углеводородов, газонефтехимии, а также создание производств топливно-энергетического оборудования для этих отраслей энергетики.

Россия серьезно отстала от многих стран мира в сфере газопереработки и газохимии. Это опасно, потому что мировой рынок газохимии может быть поделен без нас.

Газохимические комплексы имеются даже в странах СНГ – в Казахстане, Азербайджане, Узбекистане, проектируются нефтегазохимические комплексы в Туркменистане.

В богатой газом России пока можно привести лишь единичные примеры нефтегазохимических комплексов, подобных зарубежным. Одним из первых стал комплекс СИБУРа «Тобольск-Полимер» по выпуску 500 тыс. тонн/год полипропилена (запущен в 2013 г.), сейчас проектируется и строится еще более крупный комплекс «ЗапСиб-2». В стадии очень длительного строительства с неопределенными сроками окончания находится Новоуренгойский газохимический комплекс Газпрома. Есть ряд примеров использования газового сырья на действующих химических предприятиях: например, ПАО «Казаньоргсинтез» использует этан и пропан, получаемые на газоперерабатывающих заводах; в ОАО «Газпром нефтехим Салават» используются сжиженные газы и широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ).

Сегодня важнейшим для России является выбор приоритетов промышленной политики и направлений развития, в которых у нашей страны есть конкурентные преимущества, потенциал и естественные предпосылки для инновационного развития. Такой потенциал, причем значительный, имеется в газовом комплексе, поскольку Россия обладает крупнейшими мировыми запасами природного газа.

При этом необходимо развитие именно инновационных секторов – газопереработки, производства газомоторного топлива и газохимии, полного использования попутного нефтяного газа (ПНГ).

Образно говоря, Россия должна успеть впрыгнуть на подножку ускоряющегося поезда мировой газопереработки, чтобы не отстать окончательно и бесповоротно.

Преимущества углубленной переработки углеводородного сырья

Имея серьезные конкурентные преимущества в газовой сфере перед многими странами, Россия могла бы использовать их гораздо эффективнее.

Сторонники «сырьевой» модели развития постоянно говорят о том, что у страны не хватает крупных инвестиций для активного развития объектов и инфраструктуры глубокой переработки газа, зато традиционных запасов природного газа для экспорта за рубеж хватит на долгие годы, что обеспечит экономику необходимыми средствами.

Однако уже не один год многие российские ученые и специалисты приводят весомые аргументы в пользу развития глубокой переработки газа, что позволит насытить внутренний спрос необходимыми промышленными и бытовыми товарами и значительно повысить конкурентоспособность российской энергетики на мировом рынке. Конечно, это требует значительных затрат и инвестиций, но, как показывает мировой опыт, обязательно дает высокую отдачу.

Представляется очевидным, что продавать за рубеж высокотехнологичные продукты глубокой переработки газа и газохимии, стоимость которых в десятки и сотни раз больше, чем необработанного сырья, должно быть значительно выгоднее для экономики и государства в целом.

Рассмотрим более подробно оценки соотношения затрат и роста стоимости продукции в зависимости от глубины переработки газа.

Чтобы получить газохимическую продукцию, сначала нужно переработать этансодержащий газ на газоперерабатывающем заводе (ГПЗ) с получением этана и пропана, затем на установках пиролиза выработать этилен, пропилен, и в дальнейшем изготовить из них полимеры.

При углублении переработки происходит рост цен на продукцию по сравнению с ценами на исходное сырье. Глубокая химическая переработка газа создает продукты с более высокой добавленной стоимостью, при этом цена готовых изделий из полимеров в 10 и более раз превышает стоимость природного газа.

Такова, к примеру, цепочка: природный газ – этан – этилен – полиэтилен – изделия из полиэтилена. Стоимость одного из компонентов природного газа – этана – составляет примерно 80–90 долларов США за тонну, а этилена – уже 600 долларов, стоимость полиэтилена низкой плотности больше стоимости этана примерно в 20 раз (1600–1800 долларов), а стоимость готовых изделий из полиэтилена, например, полиэтиленовых труб достигает 2500–3700 долларов за тонну.

Некоторые же продукты на 7–8 стадии переработки нефти и попутных нефтяных газов (ПНГ) превосходят стоимость аналогичного объема сырья в 100 и более раз.

Рост стоимости при увеличении уровня переработки можно увидеть на примере создаваемого перспективного ГПЗ. Как показали расчеты, если продать на рынке необходимые для ГПЗ 4,7 млрд м^3 газа и 362 тыс. тонн конденсата в виде сырья, то можно получить 350–400 млн долларов в год. Если же получать из них метановую и этановую фракции, пропан-бутановую смесь и конденсат, то доход составит 500–550 млн долларов, а если построить газохимический комбинат и выпускать полимеры и химические удобрения, то стоимость возрастет до 2 млрд долларов в год.

В современном ТЭКе основной доход получается от реализации конечного продукта, и потому достается он не обладателям первоначального углеводородного сырья, а обладателям высоких технологий на завершающих этапах производства продуктов и изделий из них.

Правда, современные газохимические технологии – это сложные многостадийные и энергоемкие процессы, они весьма дороги, а создание газохимических производств требует больших капиталовложений с достаточно длительными сроками окупаемости. Но и для государства и для нефтегазовых компаний продавать продукты высокого передела газохимии существенно выгоднее, чем продавать только сырье.

Таким образом, для бизнеса и нефтегазовых компаний переработка газа является выгодным вложением капиталов.

А для государства реализация проектов газохимических комплексов позволяет решить ряд важных социально-экономических задач:

- Крупномасштабная монетизация ресурсов углеводородного сырья и значительное увеличение налоговых и бюджетных поступлений;
- Экспорт продукции газохимии на мировые рынки и получение дополнительных доходов в бюджет;
- Коммерциализация нефтегазовых отходов путем утилизации ценных компонентов ПНГ и природного газа;
- Удовлетворение потребностей населения и промышленности за счет насыщения внутреннего рынка необходимыми изделиями и товарами (пластмассы, удобрения, газомоторное топливо, упаковочная продукция и т.д. и т.п.);
- Импортозамещение закупаемых в настоящее время готовых продуктов нефтегазохимии для населения и газохимического сырья для промышленности;
- Развитие инновационных секторов ТЭКа и всей экономики за счет внедрения современных высоких технологий переработки газа, производства СУГ и СПГ, загрузка соответствующими заказами промышленности.

План-2030, кластерная модель развития газонефтехимии, необходимость создания полимерных производств

Сегодня в мировой нефтегазохимической промышленности сложились мощные промышленно-сырьевые территориальные кластеры. Как показывает мировой опыт, нефтегазохимический кластер – это одна из самых перспективных форм организации, обеспечивающая наибольший эффект использования сырьевого потенциала и наукоемких технологий.

Успешно конкурировать и получать конкурентоспособную нефтегазохимическую продукцию, а также гибко реагировать на изменения конъюнктуры спроса при создании нефтегазохимических кластеров на единой территории удается за счет «эффекта масштаба», рационального использования ценных сырьевых компонентов, оптимизации сырьевых, полупродуктовых и продуктовых потоков, использования общих объектов инженерной инфраструктуры.

Российская нефтегазохимия имеет все основные предпосылки для кластерного развития. Нефтегазохимические кластеры позволяют соединить интересы государства и бизнеса. Появляется возможность на одной территории комплексно соединить интересы производителей нефтегазохимического сырья и получаемой химической продукции, внутренних потребителей и экспортеров с мерами господдержки.

Министерством энергетики РФ разработан и утвержден в марте 2012 г. «План развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года». План одобрен правительственной комиссией по ТЭК. В документе предложен территориально-географический, кластерный принцип развития и размещения нефтегазохимических производств. 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 производство углеводородного сырья в 1,7 раза, причем использование его на нужды нефтегазохимии возрастет в

3,1 раза. Добычу этансодержащего природного газа планируется увеличить с 90 до 160 млрд м^3, 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.

Ожидается, что в ближайшие 15 лет будет введено в строй 7 новых пиролизных установок с единичной мощностью 1 – 1,5 млн т/год, что обеспечит как количественный, так и качественный рост производства полимеров и другой продукции органического синтеза.

В апреле 2014 г. совместным приказом Минпромторга и Минэнерго России утверждена «Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса Российской Федерации на период 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.

Экспортноориентированные кластеры: Северо-Западный и Дальневосточный

Среди шести кластеров, создание которых реализуется в соответствии с Планом-2030, есть четко выраженные экспортноориентированные, в соответствии со своим территориально-географическим расположением, Северо-Западный, Каспийский и Дальневосточный.

Однако, с учетом изменений планов нефтяной компании «Лукойл» по созданию Каспийского ГХК и фактической заморозки (на неопределенную перспективу) проекта по созданию на площадке в Буденновске новых производств полимеров, говорить сегодня о планах создания экспортноориентированных газохимических производств можно только применительно к Северо-Западному и Дальневосточному регионам.

При этом необходимо отметить, что многолетняя дискуссия о том: где лучше создавать химические производства – «вблизи рынков» или «вблизи сырья» (каждый из подходов имеет свои очевидные преимуществ и недостатки) завершилась более или менее логичным результатом: комплексы, работающие в основном на внутреннее потребление стали создавать вблизи сырья («проекты в центре континента»), а работающие на экспорт – вблизи рынков («прибрежные проекты»).

Логично предположить, что экспортно-ориентированные производства газохимии должны находиться ближе к морским портам, поскольку перевозки по морю весьма выгодны и удобны. Поэтому Северо-Западный и Дальневосточный регионы России могут стать крупнейшими российскими центрами производства и экспорта газо- и нефтехимической продукции.

Проблема у таких «прибрежных проектов» была только в одном: каким образом получить необходимое для создания производств нефтегазовое сырье, учитывая то обстоятельство, что его источники находятся за тысячи километров, в основном в регионах Западной и Восточной Сибири.

Важнейший аспект, который необходимо учитывать при решении сырьевых проблем газохимии – это транспортировка газохимического сырья вкупе с географическим расположением пиролизных мощностей и других объектов газопереработки.

При постановке этих вопросов наиболее очевидным и целесообразным решением представляется использование существующей или планируемой газотранспортной инфраструктуры, которая используется Газпромом (который пока обладает в нашей стране монополией на экспорт трубопроводного газа) для поставок природного газа за границу.

Так, собственно, и зародились идеи использования магистральной газопроводной инфраструктуры Газпрома, по которой поставляется на экспорт природный газ (в т.ч. этансодержащий!), для создания «по ходу трубы» крупных газохимических комплексов.

В Северо-Западном регионе основой инфраструктуры является газопровод «Северное сияние», на базе которого был создан проект «Северный маршрут» (который впоследствии трансформировался в «ТрансВалГаз»), предусматривающий создание Балтийского НХК в Усть-Луге, а в качестве одного из вариантов – Череповецкого ГХК на базе предприятий «ФосАгро».

В развитие данного проекта АО «НПО Пластполимер» предложило концепцию создания Калининградского ГХК, с использованием инфраструктуры проекта Nord Stream («Северный поток-2») и при условии строительства отвода в сторону Калининградской области.

В Дальневосточном регионе основой для развития газохимии стал проект газопровода «Сила Сибири» и создаваемые на его базе и по его ходу крупнейшие газохимические комплексы – Амурский ГПЗ и ГХК в Амурской области. «Сила Сибири» – газотранспортная система, предполагающая транспортировку газа Якутского и Иркутского центров газодобычи на Дальний Восток России и в Китай.

Газпром в мае 2014 г. заключил многолетний контракт с китайской корпорацией CNPC, согласно которому (в первоначальных вариантах) она вкладывает свои капиталы в разработку газа в Якутии и в строительство газопровода «Сила Сибири», по которому этот газ пойдет в Китай. Договор заключен сроком на 30 лет и предполагает поставку российского природного газа в КНР в объеме 38 млрд м^3 газа в год, общая стоимость контракта оценивается в 400 млрд долларов США, запуск газопровода запланирован на конец 2017 – начало 2018 г.

В настоящее время Газпром уже приступил к проектированию и строительству «Силы Сибири» и совместно с СИБУРом начал предпроектные проработки по созданию Амурского ГПЗ и ГХК недалеко от города Белогорска Амурской области.

Затраты в этот проект официально оцениваются Газпромом в 55 млрд долларов США, а некоторыми экспертами – до 100 млрд долларов, что подтверждается расчетами в инвестиционном обосновании самого Газпрома к данному проекту. Чтобы помочь с финансированием проекта в Китае уже подтвердили возможность выделения России транша до 25 млрд долларов США в качестве предоплаты за газ. Таким образом, Россия предоставляет Китаю природный газ, а Китай участвует в финансировании проекта.

Но при этом необходимо учитывать и риски столь грандиозного проекта. Цена по контракту за

поставляемый в Китай газ была привязана к ценам на нефть, а с мая 2014 г. по настоящее время нефтяные котировки рухнули почти в 4 раза, и при нынешних ценах на нефть поставки газа в Китай будут убыточными.

Также на международную кооперацию России в газопереработке негативное влияние оказывают и западные санкции. Сокращение из-за санкций поставок западного оборудования и капиталов и их возможная компенсация из Китая (взамен поставок российского газа по газопроводам «Сила Сибири» и «Алтай») не должны привести к полной переориентации на Восток и превращению России в сырьевой придаток Китая. В частности, задержка или приостановка Газпромом и СИБУРом строительства ГПЗ и ГХК в Амурской области в результате санкций и оттока инвестиций может привести к тому, что в Китай по газопроводу «Сила Сибири» будет поставляться российский жирный газ, богатый ценными компонентами (включая С2+ и гелий), который будет перерабатываться в КНР в продукты с высокой добавленной стоимостью и в дальнейшем обратно возвращаться в Россию в виде импорта.

В случае же успешной реализации этих проектов на 1-ой и 2-ой очередях Амурского ГХК будет выпускаться 2 млн тонн различных видов полиэтилена, что сделает этот комплекс крупнейшим не только в России, но и в мире. Основными рынками сбыта будут страны АТР, ЮВА и Китай, а главными реализуемыми целями станут масштабная монетизация ресурсов углеводородного сырья, диверсификация нефтегазохимической продукции и переход от экспортно-сырьевой модели развития нефтегазовой индустрии к инновационно-инвестиционной.

Отдельно хочется остановиться на стратегии развития Северо-Западного кластера, территориальное расположение нашей организации в Санкт-Петербурге естественным образом сделало приоритетным сосредоточение наших усилий именно на этом направлении.

Северо-Западный газонефтехимический кластер обладает рядом уникальных

преимуществ. Во-первых, Северо-Западный федеральный округ (СЗФО) сам по себе является крупным потребителем нефтехимической продукции ввиду интенсивного строительства, а также развития других отраслей – потребителей химической продукции.

Кроме того, Северо-Западный кластер является ярким примером концепции размещения нефтехимических мощностей «вблизи рынка» – географическое положение благоприятствует морской торговле нефтехимической продукцией с экспортной ориентацией. Очевидно, что кластер нацелен на экспорт в Северную и Северо-Западную Европу, где наиболее высокие закупочные цены на углеводородную продукцию, хорошо налажена трубопроводная и морская транспортировка, развита портовая и терминальная инфраструктура.

Также в регионе имеются квалифицированные профильные кадры и мощные инженерные, научные и учебные центры.

Единственный минус – это отсутствие необходимых ресурсов углеводородного сырья требуемого для развития газохимии качества, а именно: «жирного» природного газа с высоким содержанием этана и других фракций углеводородов (их принято называть C_2+). Казалось бы, это легко преодолимое препятствие. Ведь СЗФО лежит фактически посередине между главной углеводородной житницей, Западной Сибирью, и основным рынком сбыта отечественного сырья – Европой.

Однако в течение многих лет компании отрасли не могут справиться с проблемой создания на Северо-Западе надежной сырьевой базы для развития газонефтехимии. Целый ряд проектов, направленных на ее формирование, так и остается в первоначальном состоянии.

В частности, большие надежды возлагались на проект «ТрансВалГаз», в рамках которого планировалось увеличить добычу этансодержащего газа из Надым-Пур-Тазовского района ЯНАО. По проекту предусматривалось использование существующей магистральной газопроводной инфраструктуры коридора Уренгой – Надым – Пунга – Ухта – Грязовец с выделением нитки под автономный транспорт «жирного» газа до Череповца, где должен размещаться газоперерабатывающий завод. Планировалось, что ГПЗ будет выделять компоненты C_2+ (этан-пропан-бутан-конденсатная фракция), метан будет сдаваться в газопровод для дальнейшей прокачки по традиционным маршрутам, а также поставляться предприятиям «ФосАгро» для переработки в аммиак и минеральные удобрения. А легкие углеводороды (ШФЛУ) будут подаваться по продуктопроводу к побережью Балтийского моря в район порта Усть-Луга, где будет создан крупный газохимический комплекс по производству полимеров, ориентированный как на внутренний европейский рынок России, так и на экспорт.

По замыслам, Балтийский НХК в Усть-Луге должен производить от 1,5 до 2,0 млн тонн полимеров в год, включая полиэтилен, полипропилен, альфа-олефины,

моноэтиленгликоль, и также может стать одним из крупнейших комплексов в мире. В качестве одного из вариантов размещения комплекса также рассматривался Череповецкий ГХК на базе одного из предприятий «ФосАгро».

К сожалению, практическая реализация проекта «ТрансВалГаз» застопорилась, и он может потерять свою нефтехимическую составляющую. Судя по всему, все ограничится строительством ГПЗ и переработкой газа для нужд производителей удобрений. А выделенные из валанжинского газа СУГ не станут основой для выпуска полимеров, а пополнят экспортную корзину.

Также в качестве одного из вариантов снабжения региона углеводородным сырьем рассматривался проект Газпрома по реконструкции магистрального газопровода «Кохтла-Ярве – Ленинград» и сооружения газопровода-отвода для транспортировки природного газа в морской порт Усть-Луга (мощностью более 7 млрд м³ газа в год).

Но и он, скорее всего, станет источником сырья не для полимерной химии, а для производителей органической химии (метанола) и минеральных удобрений, ориентированных на экспортные рынки. В частности, на основе этой сырьевой базы заявлены проекты «Балтийской газохимической компании» о создании комплекса метанола мощностью 1,7 млн тонн в год в районе Усть-Луги и компании «ЕвроХим» о строительстве завода по производству аммиака мощностью 1 млн тонн в год в г. Кингисеппе Ленинградской области.

Даже сооружение самого длинного в мире подводного газопровода – Nord Stream – не очень-то помогло обеспечить развитие газохимии в регионе.

Проект создания Калининградского ГХК на базе газопровода «Северный поток-2»

Предлагаемая инициативная разработка АО «НПО Пластполимер» по созданию ГХК в Калининградской области при строительстве ответвления от газопровода «Северный поток» – это проект, имеющий важное экономическое и геополитическое значение и для самого газопровода, и для перспективного развития региона.

В предлагаемом проекте Калининградского ГХК проблема доставки сырья уже практически решена: наземная часть газопровода построена, «Северный поток-2» будет запущен в ближайшие несколько лет, отвод от него в Калининградскую область технически и экономически реализуем. Для запуска проекта нужны принципиальные решения заинтересованных организаций (прежде всего Газпрома), и политическая воля в лице правительства Калининградской области, Министерства энергетики и правительства РФ.

Как известно, 3 апреля 2013 г. президент РФ В. Путин на встрече с А. Миллером поручил Газпрому проработать вопрос о строительстве отвода от «Северного потока» для газоснабжения Калининградской области с учетом перспектив ее экономического развития.

4 сентября 2015 г. во Владивостоке в рамках Восточного экономического форума было подписано Соглашение акционеров по созданию газопроводной системы «Северный поток-2» для увеличения поставок природного газа в страны ЕС.

ПАО «Газпром» подтвердило техническую реализуемость строительства газопровода-отвода (врезки) для поставок газа потребителям Калининградской области на третьей (или четвертой) нитках газопровода, которые планируются ввести в эксплуатацию до конца 2019 года – «Северный поток-2». Правительством Калининградской области совместно с Газпромом проводятся работы по определению технико-экономической целесообразности строительства газопровода-отвода.

Таким образом, для реализации проекта имеются все необходимые условия и предпосылки:

- решение проблем газоснабжения Калининградской области;
- возможность задействования мощностей строящихся Балтийской АЭС и подземных хранилищ газа, что будет основой стабильной работы ГХК;
- выгодное географическое расположение Калининградского ГХК, позволяющее обеспечить как российских, так и европейских потребителей необходимыми полимерными материалами. Современные технологии и «дешевое» газовое сырье из России позволит этому комплексу через 5–7 лет стать самым передовым и конкурентоспособным на европейском рынке;
- возможность создания в Калининградской области производств по переработке полимеров по современным технологиям, продукция которых найдет широкое применение в самых разных отраслях (в автомобилестроении, жилищном и дорожном строительстве, пищевой промышленности и др.) не только в самом регионе, но и в странах Европы. При этом важно подчеркнуть, что инвестиции в производства по синтезу полимерных материалов обладают мультипликативным эффектом, т.е. стимулируют экономический рост в многочисленных смежных отраслях региональной экономики;
- появление дополнительных высококвалифицированных рабочих мест с высоким уровнем оплаты труда;
- позитивное влияние создаваемого ГХК на экономику проекта «Северный поток» в целом.

В связи с подготовкой нового варианта Генеральной схемы развития газовой отрасли до 2035 г., проект становится, на наш взгляд, еще более актуальным, требующим дальнейшего рассмотрения.

Дополнительной инвестиционной привлекательностью, существенным преимуществом проекта создания Калининградского ГХК (в условиях существующих ограничений доступа к финансовым ресурсам) является возможность участия в качестве акционеров ведущих европейских и/или американских нефтегазовых технологических компаний, готовых на 100% проинвестировать данный проект. При этом ПАО «Газпром» будет передано 51% акций Калининградского ГХК только за предоставление гарантий (по качеству и количеству поставляемого газа), соответственно, для реализации проекта не потребуется привлечение государственных инвестиций.

РЕКЛАМА

Уникальные книги для избранных

Нефтяная промышленность России обязана своим возникновениям необычайно талантливым людям – знаменитым братьям Нобель – гениальным инженерам, ученым и предпринимателям. Уникальная книга об «отцах» русской нефти выпущена компанией «Фамильная коллекция» тиражом всего 10 нумерованных экземпляров в кожаном переплете ручной работы с изысканным тиснением золотом.

Кабинет руководителя компании, как и роскошный дом, немыслим без элитной библиотеки, состоящей из редких книг, в том числе и профессиональной тематики. Это прекрасная инвестиция и наследство для детей и внуков - материальное и духовное одновременно.

«Уникальная книга – самый лучший подарок». Это утверждение проверено временем. Людей с высоким социальным статусом, у которых уже, кажется, «все есть», сложно чем-то удивить. Именно уникальная книга станет самым желанным и запоминающимся подарком вашим деловым партнерам и близким людям.

Компания «Фамильная коллекции» предлагает самый богатый ассортимент коллекционных изданий и высокопрофессиональную помощь в создании и пополнении уникальной библиотеки. Наши книги – гордость обладателя!

«Фамильная коллекция», сайт: www.familycoll.ru, тел.: +7(495) 995-69-39 и +7(499) 400-36-96.

Для реализации проекта Калининградского ГХК также нужна политическая воля, которая может быть проявлена предпринимателями, требующими обеспечения благоприятной для ведения бизнеса среды. Создать такое давление в российских условиях могут только крупные компании, которые придут в Калининградскую область всерьез и надолго.

Основной задачей продвижения и обоснования настоящей инициативной разработки АО «НПО «Пластполимер» является обеспечение взаимодействия и налаживания прямых деловых контактов между органами государственной власти, бизнесом и общественными организациями, а также организация практических действий по осуществлению проекта на основе государственно-частного партнерства.

Продуктопровод «Ямал-Поволжье», транспортировка валанжинского газа в Татарстан

Необходимо отметить, что в настоящее время в РФ рассматриваются или реализуются еще несколько крупных инфраструктурных проектов, которые можно назвать «последователями» или аналогами идеи «ТрансВалГаза» и «Силы Сибири».

Среди них необходимо выделить проект продуктопровода (ШФЛУ-провода) Западная Сибирь – Урал – Поволжье, или, как его сейчас называют, «Ямал–Поволжье» (Волжский газонефтехимический кластер).

Первоначальная редакция Плана-2030 предполагала решение сырьевой проблемы Поволжского региона и Волжского кластера (в первую очередь Татарстана и Башкортостана) за счет сооружения трубопровода для прокачки ШФЛУ из ЯНАО и ХМАО Западная Сибирь – Урал – Поволжье. Такая магистраль существовала во времена СССР, но в 1989 году на ней из-за утечки легких углеводородов произошел мощный взрыв, который привел к одной из самых страшных катастроф в истории нашей страны. В зоне взрыва тогда оказались два пассажирских поезда, и в результате погибло 575 человек. С тех пор транспортировка ШФЛУ по густонаселенным районам была прекращена.

А сегодня ее возобновлению мешают не только соображения безопасности, но и жесткая конкуренция за ресурсы, возникшая между различными нефтегазохимическими компаниями, в частности между СИБУРом и предприятиями Татарстана и Башкортостана. Руководство Минэнерго РФ, представители СИБУРа неоднократно выступали против предоставления государственной поддержки проекту по сооружению нового ШФЛУ-провода. Также серьезно они разошлись в количественных оценках возможностей поставок ШФЛУ из Западной Сибири и дефицита сырья в поволжских регионах.

В то время как возможность реализации проекта «Ямал–Поволжье» обсуждается уже более пяти лет, никаких решений на уровне правительства и руководства заинтересованных компаний не принято. В итоге в обновленном актуализированном варианте Плана-2030 этот трубопровод уже не фигурирует.

При этом следует отметить, что проект «Ямал–Поволжье» фактически ведет конкурентную борьбу за «жирный» валанжинский газ с «ТрансВалГазом», поскольку исходные источники газового сырья у них одни и те же. В результате пока ни тот ни другой проект не приблизились к практической реализации.

Кроме того, нельзя не упомянуть о проекте транспортировки этансодержащего природного газа валанжинских месторождений северных районов Тюменской области (СРТО) на предприятия химической промышленности Татарстана. Он был задуман еще во второй половине 90-х годов, но дефолт 1998 г. не дал ему шанса на реализацию.

С учетом наметившегося пробуксовывания в реализации проектов «ТрансВалГаз» и «Ямал-Поволжье», данный проект, ориентированный главным образом на обеспечение сырьем крупнейших химических предприятий Татарстана («Казаньоргсинтез», «Нижнекамскнефтехим»), получает шансы на возможную реализацию. Важно только снова не упустить время и скоординировать этот проект с собственными планами и программами развития данных предприятий (а также с планами дальнейшего развития и наполнения «этиленового кольца» Поволжья), поскольку ждать сырья еще 20 лет они вряд ли захотят.

Резюме

Подводя итоги, следует отметить, что каждый из этих инфраструктурных проектов имеет свои преимущества и недостатки, разную степень проработанности и возможности для реализации.

Объединяет их несколько ключевых факторов: сырьевая база (при реализации многое будет зависеть от позиции Газпрома), основная экспортная ориентированность (необходимо понимать ключевые рынки сбыта и марочный ассортимент продукции) и очевидная более высокая экономическая эффективность поставок продукции глубокой переработки по сравнению с поставками сырья.

Также существенным обстоятельством является то, что конкуренция между кластерами и газохимическими проектами должна быть не ценовой, а качественной – то есть по качеству выпускаемой газохимической и полимерной продукции, технологическому уровню и эффективности производства, как это и происходит во всех развитых странах мира.

Собственно говоря, кластерная модель развития газонефтехимии в России как раз и базируется на идеях создания комплексной и безотходной системы переработки углеводородного сырья в высокотехнологичные продукты с высокой добавленной стоимостью, то есть монетизации сырьевых потоков и постепенном переходе от экспортно-сырьевой модели развития к инновационно-инвестиционной.

АО «НПО «Пластполимер» как одна из ведущих организаций в стране по разработке технологий крупнотоннажных пластмасс, проектированию новых производств, техническому перевооружению и модернизации действующих предприятий готово участвовать в реализации всех этих проектов, и всячески способствовать дальнейшему активному развитию отечественной полимерной промышленности. ●

KEY WORDS: *natural gas, gas chemistry, clusters, CNG, PNG, gas processing.*

СИБИРСКАЯ ЛИЗИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

8 800 100 32 44 • www.oooslk.ru

№ 1*

СРЕДИ ЛИЗИНГОВЫХ КОМПАНИЙ, ПОСТАВЛЯЮЩИХ НЕФТЯНОЕ И ГАЗОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

РЕКЛАМА

*Согласно исследованию «Лизинг России 2015», проведенному Газманом В.Д., профессором НИУ «Высшая школа экономики» (информационное письмо от 10 марта 2016 г.).

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

ПРЕВРАЩЕНИЕ НЕФТИ

Исследование изменения структурно-механических свойств тяжелой нефти Ярегского месторождения в результате ректификации

В СТАТЬЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЯЖЕЛОЙ НЕФТИ ЯРЕГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ЕЕ АТМОСФЕРНОГО ОСТАТКА. ОПРЕДЕЛЕНО ИЗМЕНЕНИЕ ГРУППОВОГО СОСТАВА НЕФТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕКТИФИКАЦИИ. НА ОСНОВАНИИ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕФТИ И АТМОСФЕРНОГО ОСТАТКА ОПРЕДЕЛЕНА ЭНТАЛЬПИЯ, СВОБОДНАЯ ЭНЕРГИЯ И ЭНТРОПИЯ АКТИВАЦИИ ВЯЗКОГО ТЕЧЕНИЯ, А ТАКЖЕ ЗАВИСИМОСТЬ ЧАСТОТЫ ПЕРЕСКОКА МОЛЕКУЛ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

THE ARTICLE PRESENTS THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF YAREGSKY HEAVY OIL FIELD AND ITS ATMOSPHERIC RESIDUE. THE CHANGE IN THE GROUP COMPOSITION OF CRUDE OIL THROUGH DISTILLATION HAS BEEN DETERMINED. BASED ON THE STUDIES OF THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF THE OIL AND ATMOSPHERIC RESIDUE, THE ENTHALPY, ENTROPY AND FREE ENERGY OF THE VISCOUS FLOW ACTIVATION, AS WELL AS THE DEPENDENCE OF THE MOLECULE JUMP FREQUENCY ON THE TEMPERATURE HAVE BEEN DETERMINED

Ключевые слова: *реология, тяжелая нефть, атмосферный остаток, Ярегское месторождение, структурно-механические свойства, энтропия, энтальпия активации вязкого течения.*

УДК 665.637.566

А.А. Бойцова,
аспирант

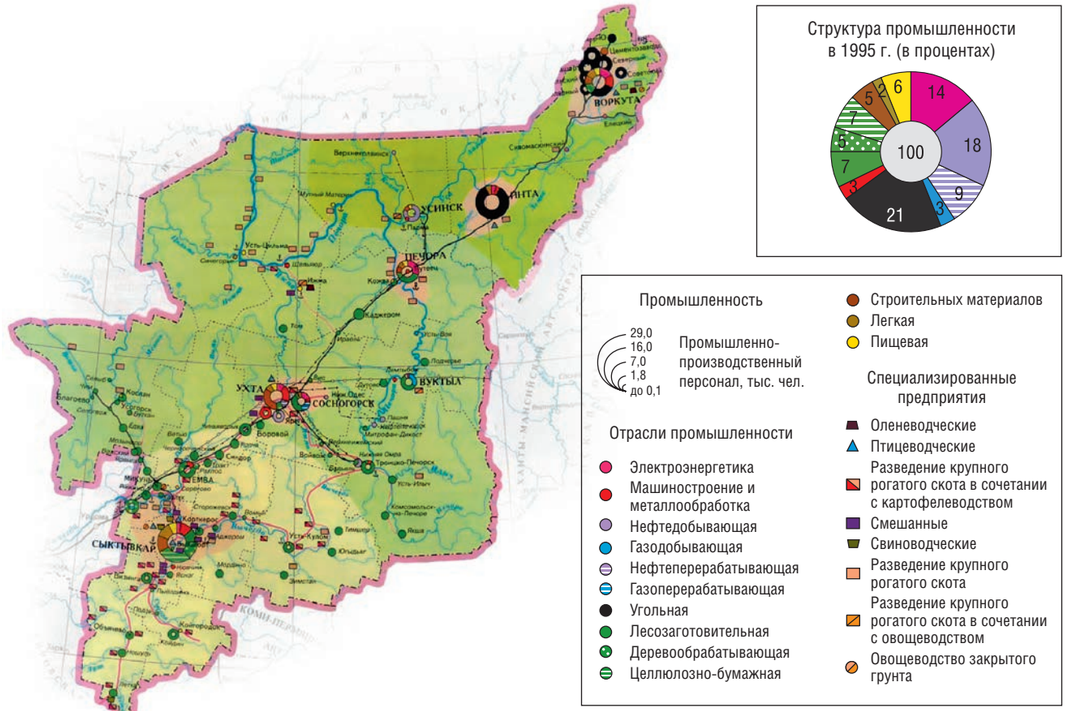
Н.К. Кондрашева,
профессор,
заведующий кафедрой «Химические технологии и переработка энергоносителей» Санкт-Петербургского горного университета

Серьезной проблемой современной нефтяной отрасли является повышение уровня добычи тяжелой нефти, которая содержит значительное количество примесей (асфальтены, сера, металлы), а перегонка дает больше тяжелого остатка, нежели светлых дистиллятов, что снижает ценность таких углеводородов.

Как правило, тяжелой нефтью считают нефть с плотностью меньше 20°API (0,934 г/см³), очень тяжелой – с плотностью менее 10°API (1,000 г/см³).

Основные проблемы при использовании тяжелой нефти создаются ее низкой подвижностью как в пластовых условиях, так и на поверхности. Ее добыча и транспортировка к нефтеперерабатывающим заводам связаны с большими трудностями и материальными затратами [1].

Для правильного выбора технологических режимов различных процессов добычи, транспорта и переработки нефти необходимо знание не только физико-химических свойств исследуемой жидкости, но и реологических. В связи с этим необходимым этапом предварительных исследований при реализации того или иного технологического процесса является проведение специальных реологических испытаний этих жидкостей, которые позволят прогнозировать реологические свойства разрабатываемых нефтяных компаундированных систем, а также выбирать эффективные методы регулирования этих свойств [2].



Для выявления изменения структуры нефти в результате ректификации, в качестве объекта исследования, была выбрана тяжелая нефть Ярегского месторождения [3], а также атмосферный остаток этой нефти, полученный при перегонке, основные физико-химические свойства которых приведены в таблице 1.

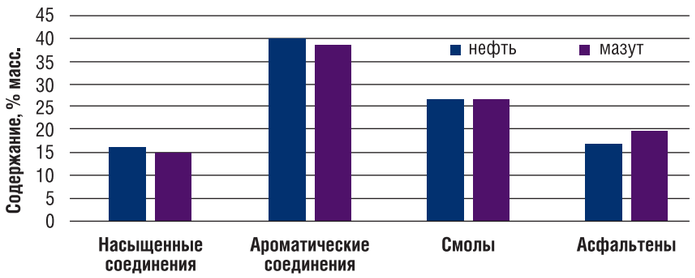
Для исследования влияния содержащихся в образцах металлов на реологические свойства была определена их концентрация с использованием рентгено-флюоресцентного энергодисперсионного спектрометра Elipson 3 (табл. 1). Выявлено, что содержание ванадия, железа и никеля повышается в мазуте относительно нефти, в то время как содержание алюминия и кремния незначительно изменяется в атмосферном остатке тяжелой нефти.

Формирование надмолекулярных структур в нефтяных системах со значительным содержанием

ТАБЛИЦА 1. Физико-химические свойства тяжелой ярегкой нефти и атмосферного остатка

Показатель	Ярегская нефть	Атмосферный остаток
Плотность при 20°С, кг/м³	939,8	964
°API	19	15
Кинематическая вязкость при 40°С, мм²/с	562,18	–
Кинематическая вязкость при 80°С, мм²/с	–	150,53
Температура застывания, °С	-18	-10
Содержание серы, %	1,232	1,251
Содержание алюминия,% масс.	0,0070	0,0070
Содержание кремния,% масс.	0,0070	0,0070
Содержание ванадия,% масс.	0,0160	0,0210
Содержание железа,% масс.	0,0047	0,0060
Содержание никеля,% масс.	0,0047	0,0063
Содержание фракции 220 – 330, % масс.	29	–
Содержание фракции > 330, % масс.	71	–

РИС. 1. Групповой анализ ярегской нефти и атмосферного остатка



смолисто-асфальтеновых веществ (САВ) происходит на основе асфальтенового ядра, представляющего собой слоистые пачкообразные ассоциаты из полиароматических структур и сольватной оболочки, состоящей из молекул смолисто-масляных компонентов. Ассоциативные комплексы САВ в нефтяной дисперсной системе представляют собой дисперсную фазу. Степень структурирования и механическая прочность таких нефтей, а также характер изменения этих свойств при тепловом воздействии определяются в значительной мере химическим составом и строением этих высокомолекулярных компонентов. При постепенном возрастании концентрации САВ в высоковязких нефтях могут наблюдаться резкие изменения их реологических свойств, что соответствует критическому состоянию системы при достижении критической концентрации. В практическом смысле нефти в таком состоянии теряют текучесть, что усложняет процессы транспортировки таких углеводородов.

Создание эффективных методов регулирования реологических характеристик нефтей невозможно без изучения структурных превращений и количественной оценки межмолекулярного взаимодействия в них [2]. Такие исследования могут быть проведены на основе активационной теории течения Френкеля Я.И, и Эйринга Г. [4] и материалах реологических исследований нефтей.

При рассмотрении вязкого течения как процесса, скорость которого определяется энергией, необходимой для преодоления потенциального барьера, наилучших результатов можно достигнуть путем совместного применения теории абсолютных скоростей и статистической теории жидкости, основанной на так называемой модели свободного объема [5]. Согласно этой теории, каждая молекула в жидкости считается локализованной в потенциальной энергетической яме, т.е. в области минимума потенциальной энергии, которая определяется взаимодействием данной молекулы с соседними. Это взаимодействие приводит к установлению ближнего порядка, а дальнего порядка практически

не существует [6]. Согласно теории Г. Эйринга течение жидкостей осуществляется перескоком отдельных молекул в соседнее, если оно свободно. Перескоки эти происходят в жидкости всегда и в отсутствие течения лишь под действием флуктуации тепловой энергии. Наличие напряжения сдвига в жидкости при ее течении делает более вероятными перескоки молекул в направлении действующего напряжения. Вероятность перескоков тем выше, чем больше запас тепловой энергии в системе, т.е. выше температура, и чем слабее межмолекулярные взаимодействия [2].

Частота перескока молекул определяется из соотношения:

$$J = \frac{1}{\tau} \qquad (1)$$

где $\tau = \tau_0 e^{-E_a/RT}$ – время релаксации (формула Френкеля);

E_a – энергия активации, которая определяет ту энергию, которую «кинетическая» (структурная) единица должна получить в результате флуктуации тепловой энергии для отрыва ее от соседей; характеризует прочность связей в ассоциативных комплексах в каждом структурном состоянии нефтяной системы для заданной температуры.

R – газовая постоянная;

$\tau_0 = 10^{-13}$;

T – температура.

Закономерности, определяющие вероятность перескока, определяют и закономерности вязкости. По аналогии с формулой 1 можно записать

$$\eta = \eta_0 \cdot e^{E_a/RT} \qquad (2)$$

η – динамическая вязкость;

η_0 – предэкспонента динамической вязкости.

Логарифмируя формулу (2), получаем

$$\ln \eta = \ln \eta_0 + \frac{E_a}{R} \cdot \frac{1}{T} \qquad (3)$$

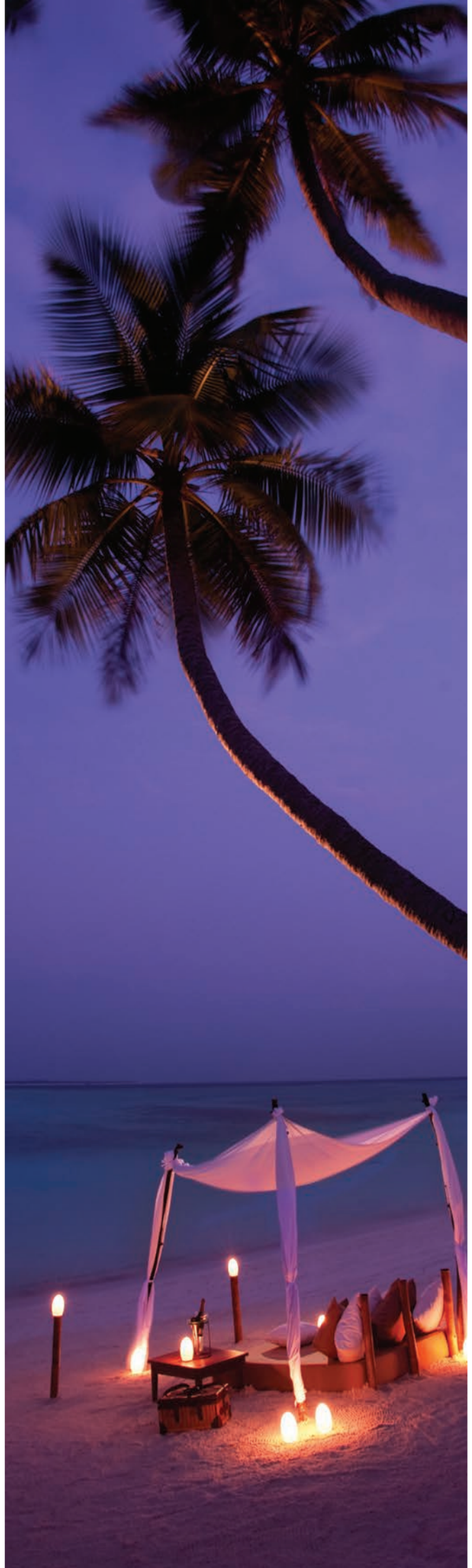
С повышением температуры величина E_a уменьшается, что приводит к постепенному разрушению надмолекулярных структур. Таким образом, определение энергии активации в зависимости от температуры дает представление о происходящих структурных изменениях вещества.

Известно, что энергия активации равна работе, которую необходимо затратить для перемещения частиц жидкости, и связана с энергией межмолекулярного взаимодействия [7]. Сделано предположение, что свободная энергия активации состоит из двух компонент:

$$\Delta G = \Delta G_0 + \Delta G_a \qquad (4)$$

где ΔG_0 – свободная энергия, связанная с процессом переноса импульса в газе;

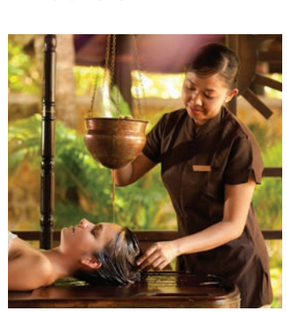
ΔG_a – энергия образования дырки в жидкости в результате перемещения структурных элементов.



The SUN SIYAM
IRU FUSHI
MALDIVES

ОТКРОЙТЕ ЦЕЛЫЙ МИР ДЛЯ СЕБЯ
THE SUN SIYAM IRU FUSHI MALDIVES

- Бесконечный **пляж** из белоснежного песка
- Красочный коралловый **риф** со множеством тропических рыб
- Идеальная атмосфера для **семейного** и **романтического** отдыха, а почему бы не приехать одному!
- 14 высококлассных **ресторанов** и **баров** (многообразие выбора)
- Международное признание высокого качества сервиса - 4 года подряд признан **Best Luxury Spa**
- Награда “**Лучший курорт для семейного отдыха** в Индийском океане 2016” - World Travel Awards
- Ресторан Flavours удостоен награды **Best Luxury Restaurant** Award 2016



УНИКАЛЬНЫЙ ТЕМПЕРАМЕНТ

P.O.Box 2036 Malé Noonu Atoll Republic of Maldives
T +960 656 0591
Представительство в России +7 495 780-23-22
www.thesunsiyam.com

РЕКЛАМА

По выражению Френкеля-Эйринга, изменение вязкости определяется свободной энергией активации вязкого течения ΔG_a (5):

$$\eta = e^{\Delta G/RT} = e^{\Delta G_0/RT} \cdot e^{\Delta G_a/RT} = \sigma_0 e^{\Delta G_a/RT} \quad (5)$$

где $\sigma_0 = e^{\Delta G_0/RT}$ – вязкость вещества в состоянии газа, Па•с.

σ_0 можно оценить по формуле Фроста:

$$\sigma_0 = T(6{,}6 - 2{,}25 \lg M) \cdot 10^{-8} \quad (6)$$

где M – средняя молекулярная масса вещества при температуре T.

Свободная энергия активации вязкого течения описывается по уравнению Гиббса:

$$\Delta G_a = E_a - T\Delta S \quad (7)$$

где ΔS – энтропия активации вязкого течения, Дж/моль•К.

Из соотношений (5) и (7) следует:

$$\Delta S = (\ln \sigma_0 - \ln \eta_0) R \quad (8)$$

Энтальпия активации вязкого течения определяется из соотношения (9):

$$\Delta H = E_a \quad (9)$$

Значения энергии, энтальпии и энтропии активации вязкого течения для многокомпонентных сред определяются как среднее по всем компонентам. Таким образом, далее речь пойдет об этих усредненных значениях

Для определения реологических характеристик ярегской нефти и атмосферных остатков была определена зависимость динамической вязкости от температуры (рис. 2) с использованием ротационного вискозиметра RN 4.1. Получены значения энергии и энтальпии активации вязкого течения для нефти и мазута (табл. 2). При построении зависимости логарифма вязкости от обратной температуры (рис. 3) выявлено, что полученая кривая для нефти имеет практически линейный вид, что подтверждается коэффициентом корреляции, равным 0,9949, что, возможно, обусловлено незначительным содержанием парафина в исследуемых углеводородах, а значения, полученные для мазута хорошо апроксимируются двумя прямыми с точкой пересечения, соответствующей 60°С с коэффициентами корреляции 0,9978 и 0,9943. На основании полученных результатов можно предполагать об изменении структуры атмосферного остатка при данной температуре, возможно, о выпадении парафинов, то есть при 60°С наблюдается фазовый переход среды. Таким образом последующие расчеты для мазута следует проводить для двух участков отдельно – до и после температуры фазового перехода.

Следует отметить, что температура 60°С соответствует температуре плавления н-алкана $C_{27}H_{56}$. Можно предположить, что твердые парафины концентрируются в высококипящей фракции и при достижении указанной температуры выпадают, образуя фазовый переход системы.

Впервые понятие «энергия активации» было введено Аррениусом, пытавшимся объяснить температурную зависимость скорости химических реакций. Им была выдвинута идея о существовании активных молекул, находящихся в равновесии с исходными (неактивными) молекулами. Физический смысл энергии активации вязкого течения отвечает энергии перехода атомов жидкости из исходного (равновесного) в промежуточное

РИС. 2. Зависимость динамической вязкости ярегской нефти и атмосферного остатка от температуры

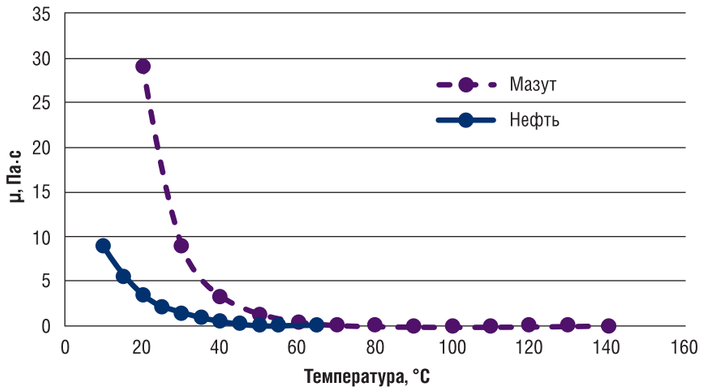


РИС. 3. Зависимость логарифма динамической вязкости ярегской нефти и ее атмосферного остатка от обратной температуры

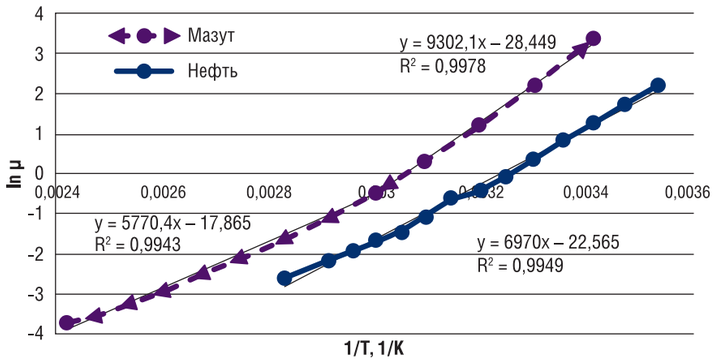


ТАБЛИЦА 2. Энергия активации вязкого течения

Показатель	Ярегское месторождение		
	Нефть	Мазут (20–60°С)	Мазут (20–60°С)
Энергия активации, кДж/моль	57,92	77,31	47,95

Художественная мастерская
ПРАКСИКА
Златоустовская гравюра на стали
Златоустовское украшенное оружие
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК МОСКОВСКОГО КРЕМЛЯ
OFFICIAL PURVEYOR TO THE MOSCOW KREMLIN
456208,Россия, Челябинская обл,
г. Златоуст, ул. 50-летия Октября, д. 5
Тел.: +7 (3513) 66-31-65, 66-37-05
Факс: +7 (3513) 66-62-52
Тел. в Москве: +7 (985) 761-66-58
info@zlatoust.com
www.zlatoust.com
Кинжал Ханджар
320(195)х55 мм
автор Аверкин О.В.
Украшение
охотничьего карабина
автор Аверкин О.В.
Винный набор
125х280 мм - графин
автор Тычкин В.А.
Кортик
«Калашников «ПК»
бриллиантовый
445(320)х18 мм
автор Рябков Ю.Б.
РЕКЛАМА

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

РИС. 4. Зависимость свободной энергии активации вязкого течения ярегской нефти и атмосферного остатка от температуры

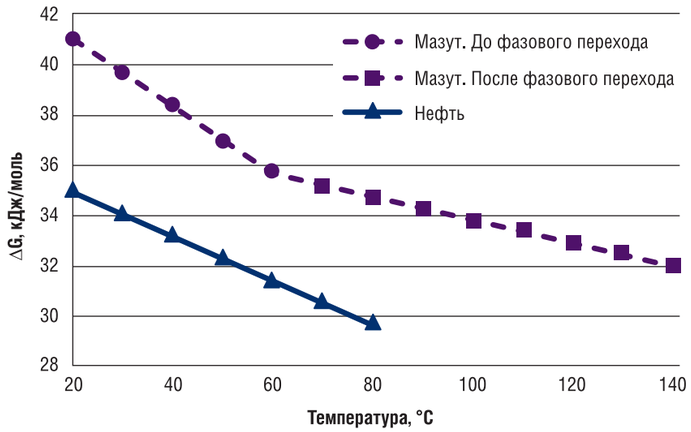
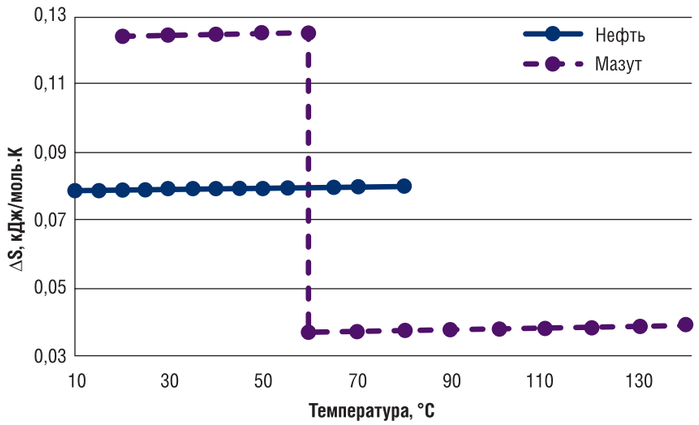


РИС. 5. Зависимость энтропии активации вязкого течения ярегской нефти и атмосферного остатка от температуры



(активированное) состояние, из которого они затем переходят в новое положение равновесия [7].

Для оценки структурных превращений и межмолекулярного взаимодействия в дисперсных системах чаще пользуются свободной энергией, теплотой и энтропией активации вязкого течения. Приложенное напряжение сдвига τ может вызвать разрушение этих структур и ориентацию макромолекул, что сопровождается изменением их конформаций. Эти процессы должны по-разному сказываться на величинах энтальпии и энтропий активации вязкого течения, при этом энтальпия активации должна отражать прочность структуры, а энтропия активации – степень ее упорядоченности.

Из таблицы 2 видно резкое снижение энергии активации вязкого течения атмосферной фракции после фазового перехода, что может быть следствием разрушения структуры нефти и снижения прочности связей в результате ректификации, что подтверждается снижением значений свободной энергии активации вязкого течения высококипящей фракции практически в 2 раза (таблица 2).

По формулам 6, 7 была определена зависимость свободной энергии и энтропии активации вязкого течения от температуры (рис. 4, 5). Следует отметить, что для нефти графики исследуемых показателей имеют линейный вид, в то время как для атмосферного остатка значения энтропии имеют резкий сброс при температуре фазового перехода. Важно заметить, что значения свободной энергии активации вязкого течения атмосферного остатка при температуре фазового перехода не имеют резкого изменения, а лишь меняют угол наклона, что говорит о происходящих изменениях в структуре исследуемой среды.

Высокие значения энергии активации нефти и их быстрое уменьшение с повышением температуры [8] связывали с тем, что для достижения активированного состояния при течении в дополнение к работе, требующейся для образования «дырки», необходимо еще затратить энергию для разрыва сильных межмолекулярных связей.

Изменение свободной энергии активации и энтропии активации вязкого течения с температурой связано с самим механизмом течения, который представляет собою одновременно происходящие процессы разрушения структуры системы и ориентации макромолекул и элементов разрушенных структур.

Энтропия, будучи функцией термодинамической вероятности системы, связана со взаимным расположением ее элементов, и изменения энтропии отражают изменения расположения этих элементов, т.е. структуры тела. Энтропия активации вязкого течения – это разность энтропии активированного и исходного состояния, и положительные значения этой величины означают, что частицы, молекулы или другие элементы структуры в промежуточном (активном) состоянии менее упорядочены, чем в исходном, что может происходить, если течение сопряжено с разрушением структуры. Если при течении доминируют ориентационные процессы, сопровождающиеся распрямлением макромолекул и образованием новых упорядоченных структур, энтропия активированного состояния должна быть меньше, чем исходного, следовательно, энтропия активации вязкого течения должна быть отрицательной [7].

Положительные значения энтропии активации вязкого течения нефти и мазута свидетельствуют о том, что доминирующее значение при течении имеет процесс разрушения структуры. По мере увеличения температуры под влиянием теплового движения происходит разрушение существующей в системе упорядоченности, поэтому разность между энтропией активированного и исходного состояния уменьшается.

На основании проведенных исследований определено, что значения энтропии исследуемых систем выше нуля. Таким образом, для исследуемых образцов имеет место разрушение структуры. Следует отметить резкое снижение значений энтропии после температуры фазового перехода, что говорит о процессе упорядочивания структуры системы после 60°С.

По результатам исследований и формулы 1 была определена зависимость частоты перескоков от вязкости для нефти Ярегского месторождения (формула 8) и ее атмосферного остатка до и после температуры фазового перехода (формула 9, 10 соответственно). Установлено, что зависимость имеет степенной характер, что подтверждается коэффициентами корреляции 0,9949; 0,9978 и 0,9939 соответственно.

$$J = 1589{,}2\,\mu^{-0{,}995} \quad (10)$$

$$J = 4{,}4014 + 7\,\mu^{-0{,}998} \quad (11)$$

$$J = 168056\,\mu^{-1{,}011} \quad (12)$$

Таким образом, на основании значительного различия реологических характеристик ярегской нефти и ее атмосферного остатка можно сделать вывод о концентрировании твердых парафиновых углеводородов в высококипящей фракции ярегской нефти, которые при температуре 60°С резко меняют реологические свойства тяжелого остатка. Следует отметить, что при повышении температуры структура исследуемых объектов становится более упорядоченной, что следует из поведения энтропии активации вязкого течения при исследовании ее зависимости от температуры.

Исследования выполнены в рамках реализации гранта Российского научного фонда (проект № 15-17-00017)

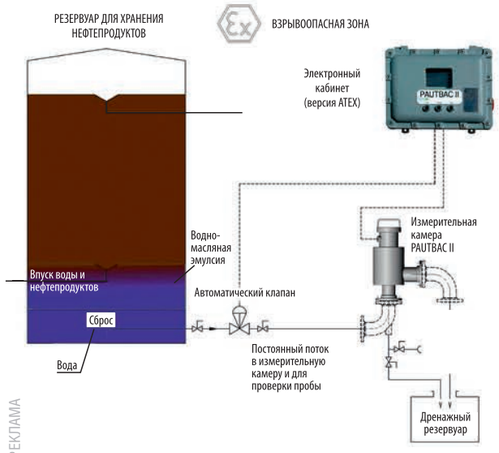
Литература

1. *Ancheyta J. Modeling of processes and reactors for upgrading of heavy petroleum. CRC Press, 2013, 555 p.*
2. *Рогачев М.К., Кондрашева Н.К. Реология нефти и нефтепродуктов: Учеб. пособие. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2000 – 89 с.*
3. *Кондрашева Н.К., Бойцова А.А. Переработка тяжелой нефти Ярегского месторождения с использованием внешних полей. «Neftegaz.ru», №4, М., 2016. – С. 62–66.*
4. *Тагер А.А., Ботвинник Г.О., Древаль В.Е. Энергия и энтропия активации вязкого течения концентрирования растворов полимеров. – М.: Химия, 1970. – 296 с.*
5. *Eyring H., Hirschfelder J., J. Phys. Chem., 41, 249, 1937; Kincaid J., Eyring H., J. Chem. Phys., 6, 620, 1938.*
6. *Эйрих Ф. Реология: теория и приложения. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1962. – 825 с.*
7. *Бартенев К.М., Френкеля Я.И. Физика полимеров. – Л.: Химия, 1990. – 432 с.*
8. *Виноградов Г.В. Успехи реологии полимеров. – М.: Химия, 1970. – 292 с.*
9. *Глесстон С., Лейдлер К., Эйринг Г. Теория абсолютных скоростей реакций, Издатинлит, 1948.*

KEY WORDS: *rheology, heavy oil, atmospheric residue, Yarega field, structural and mechanical properties, entropy, enthalpy of activation of viscous flow.*

PAUTBAC II
СЛИВ ПОДТОВАРНОЙ ВОДЫ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ

SERES environnement



Система автоматического слива подтоварной воды Pautbac II.

Взрывозащищенное исполнение.

Установка на действующий резервуар без остановки технологического процесса.

Работает с любым типом нефтепродукта.

Система позволяет:

- сократить потери нефтепродуктов;
- полностью исключить влияние человеческого фактора;
- защитить резервуар от бактерий и коррозии;
- значительно снизить нагрузку на очистные системы;
- оптимизировать вместимость резервуара;
- повысить уровень безопасности.

АРД Групп

ООО «АРД Групп»

г. Рязань, 390022,
196 км. (Окружная дорога),
д.12, оф.23

Тел. +7 (4912) 30-05-29
Моб: +7 (964) 158-31-21
+7 (906) 64-88-999

E-mail: info@ardgrupp.ru
a.levchenkov@ardgrupp.ru

РЕКЛАМА

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

ВЛИЯНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОГО РЕЖИМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЕТАЛЕЙ

АВТОРЫ СТАТЬИ РАССМАТРИВАЮТ ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ СТРУКТУРНЫХ СОСТОЯНИЙ И СООТВЕТСТВУЮЩИХ ИМ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛА. РАЗРАБОТАНЫ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ РАЦИОНАЛЬНОГО ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОГО РЕЖИМА ОБРАБОТКИ ПЛАСТИЧЕСКИМ ФОРМООБРАЗОВАНИЕМ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА ИЗГОТАВЛИВАЕМОЙ ДЕТАЛИ

THE ARTICLE WRITES CONSIDER THE EFFECT OF THE PART PROCESSING ROUTES ON THE FORMATION OF THE AIMED STRUCTURAL CONDITIONS AND METAL STRENGTH PROPERTIES CORRESPONDING THESE CONDITIONS. THE RECOMMENDATIONS ON THE CHOICE OF RATIONAL THERMOMECHANICAL PROCESSING BY PLASTIC FORMING HAVE BEEN ELABORATED TO IMPROVE THE MATERIAL PROPERTIES OF A MANUFACTURABLE PART

Ключевые слова: *термомеханический режим, формообразование, детали ответственного назначения, эксплуатационные свойства.*

УДК 621.78, 621.77

Шибаков Владимир Георгиевич,
д.т.н., заведующий кафедрой «Машиностроение», Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета

Шибаков Ростислав Владимирович,
старший преподаватель кафедры «Машиностроение», Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета

Панкратов Дмитрий Леонидович,
д.т.н., профессор кафедры «Машиностроение», заведующий автомобильным отделением НЧИ К(П)ФУ, Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета

Детали машин при эксплуатации работают в отличающихся условиях окружающих сред, нагрузок и скоростей, поэтому имеют различные виды потери работоспособности и износа. По этим же причинам для их изготовления применяется большое разнообразие материалов и технологий. При выборе способа изготовления необходимо стремиться к тому, чтобы деталь получала объемные и поверхностные свойства, соответствующие условиям эксплуатации и гарантирующие требуемый ресурс. Это возможно, если выбор способа изготовления осуществляется с учетом процессов формирования служебных свойств детали при ее производстве [1, 2, 3].

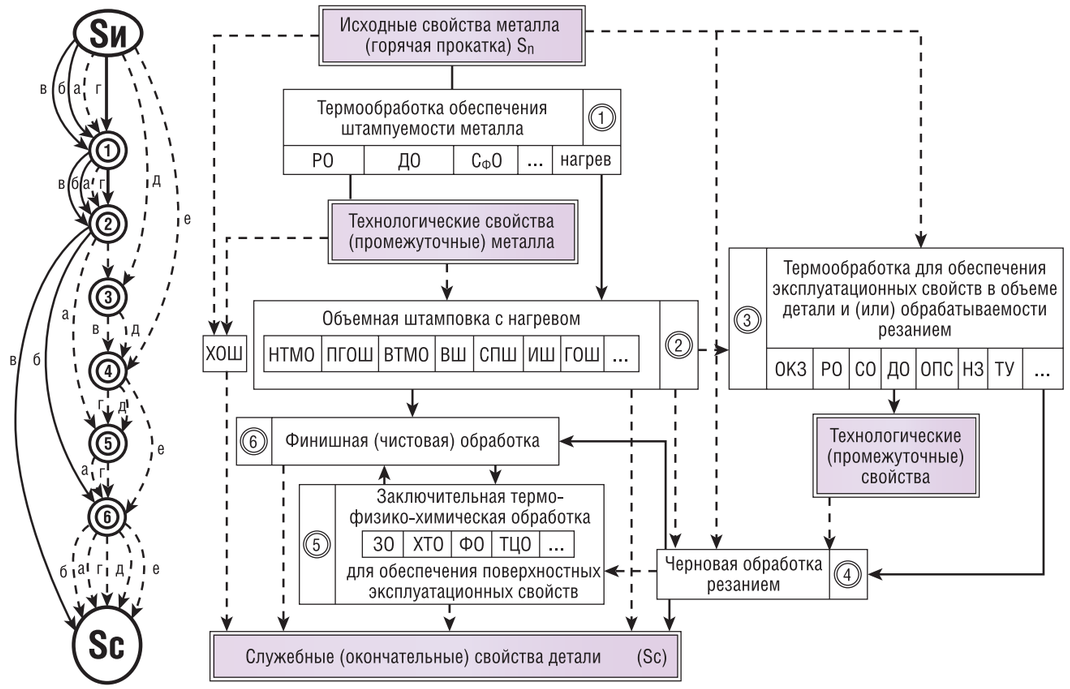
Долговечность деталей, обусловленная наиболее опасными отказами по разрушению, прежде всего, зависит от прочностных свойств металла.

Прочность определяется как сопротивление металла необратимым (пластическим) деформациям. Современные представления, о пластической деформации связывают ее с подвижностью дислокаций. Повышения сопротивления деформации можно добиться формированием определенной тонкой структуры металла, тормозящей движение дислокаций [4]. Основные механизмы торможения дислокации сводятся к следующему:

- образование скоплений (сегрегаций) атомов легирующих элементов (или вакансий) вокруг дислокаций в твердых растворах;
- повышение плотности дислокаций, приводящее к усилению взаимодействия атомов вблизи движущихся дислокаций. При этом поле напряжений сил взаимодействия атомов у одних дислокаций мешает перемещению других;
- образование барьеров для движущихся дислокаций в виде поверхности раздела в кристаллах или частиц второй упрочняющей фазы, то есть создание внутри сплава объектов с различной кристаллографией скольжения дислокаций.

На процесс формирования оптимальных структурных состояний металла и соответствующих им прочностных показателей решающим образом влияет технологические маршруты обработки детали. Принципиальная схема формирования промежуточных технологических и окончательных эксплуатационных свойств в системе производства представлена на рис. 1, где: Si – исходные свойства материала; Sc – эксплуатационные свойства деталей; а, г – маршруты обработки

РИС. 1. Структурно-функциональная модель формирования технологических и эксплуатационных свойств сталей при формообразовании пластической деформацией



с косвенным влиянием технологии пластического формообразования (ТПФ) на S_C; в, б – маршруты обработки с непосредственным влиянием ТПФ на S_C; д, е – маршруты обработки без влияния ТПФ на S_C; Н – нормализация; ТУ – термоулучшение; РО – рекристаллизационный отжиг; ДО – диффузионный отжиг; СфО- – сфероидизирующий отжиг; СО – смягчающий отжиг; ОПС – отжиг на перлитную структуру; ОКЗ – отжиг на крупное зерно; ЗО – закалка + отпуск; ХТО – химико-термическая обработка; ФО – физическая обработка (лазерная, плазменная и т.п.); ТЦО – термоциклическая обработка; ХОШ – холодная объемная штамповка; НТМО и ВТМО – штамповка в режиме низко- и высокотемпературной термомеханической обработки; ВШ – высокоскоростная штамповка; СПШ – штамповка в условиях сверхпластичности; ГОШ – горячая объемная штамповка; ИШ – изотермическая штамповка.

Изменение свойств материала в процессе изготовления деталей целесообразно анализировать с учетом технологической наследственности. Качество деталей определяется не только финишной обработкой, но и особенностями всех предшествующих ей операций и технологических процессов.

Носителями наследственной информации являются химический состав, микро- и макроструктура материала и связанные с ними механические характеристики и другие свойства. Для достижения высоких показателей эксплуатационных свойств материала деталей необходимо учитывать технологическую наследственность, а лучше – управлять ею. Технологические факторы, позитивно влияющие на качество детали, необходимо сохранять и развивать, а отрицательно влияющие желательно нивелировать на начальных стадиях обработки.

Влияние конкретной технологической операции обработки на изменение свойств материала целесообразно оценивать через коэффициент наследования:

$$K_c = \frac{C_i}{C_{i+1}}, \qquad (1)$$

где C_i, C_{i+1} – значения некоторого свойства, соответственно, до и после технологического воздействия на материал.

Коэффициент наследования характеризует изменение свойств на данном этапе обработки относительно их значений на предшествующем этапе. Значение $K_c = 1$ свидетельствует о том, что i-е свойство наследуется без изменений, при $K_c > 1$ значение свойства повышается, а при $K_c < 1$ – понижается.

Способ формообразования деталей существенно влияет на механические характеристики материала. В табл. 1 приведено сопоставление механических характеристик материала деталей, изготовленных по различным технологическим маршрутам. Данные приведены для широко применяемой конструкционной стали 40Х и усреднены с учетом анизотропии свойств.

Более высокий уровень механических характеристик деталей, изготовленных с использованием пластической деформации, обусловлен специфичным влиянием последней на микро- и макроструктуру материала. Правильно назначенные режимы

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

ТАБЛИЦА 1. Механические характеристики и классификация труб для магистральных трубопроводов

Вид заготовки для изготовления детали	Механические характеристики деталей*					
	σ_{-1}, МПа	σ_{02}, МПа	σ_B, МПа	KCV, Дж/м^2	δ,%	ψ,%
Отливка в песчано-глинистой форме	186 / 1	290 / 1	620 / 1	55 / 1	11 / 1	20 / 1
Сортовой прокат (Нормализация)	303 / 1,6	320 / 1,1	690 / 1,11	75 / 1,35	20 / 1,8	52 / 2,6
Поковка из литой заготовки (нормализованная)	260 / 1,4	320 / 1,1	685 / 1,1	75,5 / 1,37	17,6 / 1,6	36 / 1,8
Поковка из сортового проката (ГОШ, нормализация)	379 / 2,03	455 / 1,17	866 / 1,13	83 / 1,5	20,9 / 1,9	54 / 2,7
Деталь после ХОШ (без термообработки)	350 / 1,88	950 / 3,27	1100 / 1,77	60 / 1,09	9,5 / 0,86	38 / 1,9

* числитель – абсолютное значение характеристики, знаменатель – коэффициент наследования $K = \frac{C_2}{C_1}$; δ, ψ – характеристики пластичности (относительные удлинение и сужение образца); σ_{-1}, σ_{02}, $\sigma_в$ – характеристики прочности (пределы прочности, усталости, текучести); KCV – ударная вязкость.

пластического формоизменения способствуют устранению пористости литой структуры, дроблению и рациональной ориентации неметаллических включений; перераспределению ликвационных зон, формированию волокнистой структуры и текстуры деформации, измельчению суб- и макрозерна, дроблению карбидных фаз и уменьшению карбидной неоднородности и т.п.

Механические характеристики материала деталей, получаемых объемной штамповкой, в основном зависят от термомеханических режимов формоизменения заготовки и используемых видов упрочняющей термообработки.

В процессах холодной объемной штамповки (ХОШ) деформационное упрочнение приводит к возрастанию по мере увеличения степени деформации характеристик прочности (σ_{02} и σ_B) при одновременном снижении характеристик пластичности (δ, ψ) и вязкости (KCV) материала (табл. 1). В ряде случаев, когда отсутствует опасность хрупкого разрушения детали и температура ее эксплуатации ниже температуры возврата, благодаря деформационному упрочнению материала, можно отказаться от заключительной термообработки детали и уменьшить площадь поперечного сечения детали, а следовательно, и ее массу.

Свойство холодной объемной штамповки повышать прочность материала детали особенно ценно для малоуглеродистых, термически неупрочняемых сталей и сплавов.

ТАБЛИЦА 2. Анализируемые варианты технологических маршрутов ВТМО и их термомеханические параметры

Операции ВТМО		Параметры режимов		Варианты ВТМО									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нагрев для:	аустенизации	T_a°C	1200 950		×	×							
	деформации	$T_д$°C	900 850		×	×	×	×	×	×	×	×	×
Подстуживание до температуры деформации		$T_д$°C	800			×							
Горячая деформация с различными скоростями деформации		$\dot{\varepsilon}$,с$^{-1}$	0,5 5,0		×	×	×	×	×	× ×	×	×	×
		ε,%	5 25 50		× ×	× ×	×	×	× ×	× ×	×	× ×	× ×
Охлаждение		среда	Воздух Масло Вода	×	×	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×	×
Отпуск		T_o,°C	600 150		×	×	×	×	×	×	×	×	×
		τ,ч	1,5										×
Закалка			Вода Масло	×									
Отпуск		T_o,°C	150	×									
		τ,ч	1,5	×									

× – выполненная операция

Если по условиям эксплуатации детали, наряду с высокой прочностью, необходимо высокое сопротивление хрупкому разрушению, то после холодной объемной штамповки целесообразна заключительная термообработка.

Для анализа взаимосвязи конечных свойств материала и его структуры, формирующейся в процессе горячего деформирования, в табл. 2 представлены режимы, обеспечивающие получение различных структурных состояний для распространенных в машиностроении конструкционных сталях 35, 40Х, 40ХН.

Свойства, получаемые в результате ВТМО, сопоставлялись со свойствами, формирующимися в типовых технологических процессах. Для этого была проведена контрольная термическая обработка КО (закалка с 830°С в воде – вариант 1, табл. 2).

Процессы структурообразования в аустените по мере увеличения степени горячей пластической деформации для температурно-скоростных интервалов, отвечающих реализации различных механизмов, протекают в следующей последовательности. При разупрочнении по типу динамической полигонизации (ДП – вариант 2, табл. 3) с увеличением степени деформации от 5 до 25% увеличивается текстурированность исходных зерен.

ТАБЛИЦА 3. Структура горячедеформированного аустенита в исследованных вариантах термомеханической обработки

Вариант ВТМО	Структура горячедеформированного аустенита	Стадия деформирования
1	развитая полигонизованная структура (100% ДП)	стадия установившейся полигонизации
2	-//-	-//-
3	структура горячего наклепа (100% ДП)	восходящая ветвь диаграммы $\sigma - \varepsilon$
4	смешанная структура (ДП <25% ДР)	стадия неустановившейся полигонизации
5	смешанная структура (50% ДП и 50% ДР)	стадия установившейся полигонизации
6	динамически рекристаллизованная (100% ДР)	стадия установившейся рекристаллизации
7	95% ДП и 5% ДР	стадия установившейся динамической полигонизации
8	развитая полигонизованная структура (70% ДП до 30% ДР)	то же
9	смешанная структура (80% ДП и 20% ДР)	то же

Примечание: ДП, ДР – структура горячедеформированного аустенита, соответствующая процессам динамической полигонизации и пластической рекристаллизации, соответственно

В структуре стали после деформирования при 800°С (вариант 3) с предварительной аустенизацией при 1200°С также наблюдаются деформированные вытянутые зерна без признаков протекания динамической рекристаллизации.

Увеличение скорости деформации $\dot{\varepsilon}$ до 5с$^{-1}$ при $T_д$ = 900°С (вариант 7) приводит к получению полностью динамически рекристаллизованной структуры (как за счет увеличения скорости, так и за счет большей, чем при $\dot{\varepsilon}$ = 0,5с$^{-1}$ реальной температуры деформации) вследствие меньшей продолжительности времени контакта заготовки с инструментом, а следовательно, меньшего ее подстуживания. В целом, совокупное влияние маршрутов и режимов на структуру горячедеформированного аустенита приведено в табл. 3.

Наследственное влияние типа структуры горячедеформированного аустенита, образовавшейся в результате ВТМО, на конечные свойства материала деформированных заготовок можно оценить по результатам различных испытаний, проводимых по стандартным методикам.

Характеристики прочности (σ_{02}, σ_B) и пластичности (δ, ψ – относительные удлинение и сужение образца) стали определялись в испытаниях на растяжение пятикратных образцов диаметром 5 мм в соответствии с ГОСТ 1497-84.

Испытания на ударную вязкость проводили в соответствии с ГОСТ 9454-78. Образцы вырезали вдоль деформированных заготовок и на них выполняли надрез типа Шарпи. Долю вязкой составляющей в изломе определяли визуально. Критическую температуру хрупкости $T_{кр}^{20}$ определяли по наличию в изломе 20% вязкой составляющей разрушения. Испытания проводили при различных температурах.

Испытания на износостойкость проводились в условиях сухого трения при давлении 100 Н и скорости вращения диска 675 об/мин. Объемы выработанных углублений Y (индекс 30 соответствует диаметру кольца шириной 2,5 мм контр. тела из твердого сплава) находили с помощью специальных таблиц по результатам измерения на микроскопе глубины вытертых лунок.

Результаты испытаний показали, что горячая деформация в режиме ВТМО на 25% со скоростью $\dot{\varepsilon}$ =0,5с$^{-1}$ при $T_д$ = 900°С (вариант 5), а в большей мере при 850°С (вариант 8), приводит к повышению свойств сталей в закаленном и низкоотпущенном состоянии (150°С, 2 часа), причем одновременно растут и прочность, и пластичность. Это обеспечивается созданием полигонизированной структуры в горячедеформированном аустените (нерекристаллизированные объемы менее 25%). Дальнейшее увеличение степени деформации до 50% при 850°С (вариант 9), за счет увеличения доли полигонизованной структуры, ведет к еще большему повышению комплекса характеристик ($\Delta\sigma$ = 100 МПа; $\Delta\psi$ = 8%). При $T_д$ = 900°С развивающаяся наряду с динамической полигонизацией рекристаллизация уменьшает этот эффект ВТМО.

Получение развитой полигонизованной структуры (вариант 8) без признаков динамической рекристаллизации после ВТМО приводит к еще большему повышению прочностных характеристик ($\Delta\sigma_{02}$ =115 МПа, $\Delta\sigma_B$ =75МПа) и небольшому падению пластичности (~3%).

При увеличении скорости деформации, вследствие полного прохождения динамической рекристаллизации, при обеих степенях деформации (25 и 50%) (варианты 7 и 10) характеристики прочности в результате ВТМО меняются мало по сравнению с контрольной обработкой. Пластичность (в основном ψ) растет с 42 до 52%.

При последующем высоком отпуске (540°С, 1 час) прирост прочностных характеристик сохраняется, пластичность сталей при этом изменяется в меньшей степени.

Продолжительный охрупчивающий отпуск (500°С, 100 часов) практически не изменяет уровня свойств, полученных при обычном высоком отпуске; иными словами, состояние отпускной хрупкости не сказывается на обычных механических свойствах стали при испытании на растяжение.

Полигонизированная структура (рекристаллизованные объемы не более 30%) приводит к

ТАБЛИЦА 4. Результаты испытаний на ударную вязкость

Структура стали и режим обработки	Сталь	Значения ударной вязкости, кДж/м²				
		Температура испытаний, °С				
		-100	-80	-20	0	+20
КО	40Х	78	130	350	455	970
Слабо полигонизированные структуры (вариант 8)	40Х 40ХН	165 230	270 360	740 720	870 810	960 790
Развитая полигонизированная структура (вариант 9)	40Х 40ХН	210 260	330 440	770 660	920 760	1110 740
Рекристаллизованная структура (вариант 7)	40Х 40ХН	120 230	210 240	530 710	820 780	960 790

значительному повышению ударной вязкости при всех температурах испытания и снижению критической температуры хрупкости. Вследствие образования мелкого зерна в полностью динамически рекристаллизованных структурах ударная вязкость при пониженных температурах после такой ВТМО также выше, чем после обычной закалки.

В наибольшей степени эффект ВТМО для всех типов структур проявляется при низких температурах испытания (табл. 4). Так, для стали 40Х при температурах испытания -100 и -20°С ударная вязкость возросла в 2,3–2,5 раза.

Доля кристаллической составляющей на поверхности излома образцов также снизилась, причем в большей степени для полигонизированных структур.

Наблюдается существенное снижение порога хладноломкости: на 90°С для стали 40Х и на 30°С для стали 40ХН.

Результаты испытаний на ударную вязкость при пониженных температурах сталей 40Х и 40ХН, подвергнутых ВТМО по варианту 9 (табл. 2) при различной продолжительности охрупчивающего отпуска, показали, что уменьшение хрупкости наблюдается в образцах, подвергнутых ВТМО с получением полигонизированной структуры. Установлено, что при очень длительных выдержках (до 150 часов) при температуре охрупчивающего отпуска 500°С охрупчивания не возникает, и эффект снижения температур хладноломкости сохраняется. При этом эффект ВТМО проявляется в большей степени при температуре испытания -20°С на стали 40Х.

Повышение вязкостных характеристик сталей обусловлено спецификой микроструктуры стали, формирующейся после ВТМО, и высокотемпературного отпуска (600–630°С). Структура является дисперсной ферритокарбидной смесью, отличающейся от структуры стали, подвергавшейся КО. После ВТМО карбиды в стали получаются более дисперсными (0,15...0,2 мкм;), а их распределение более равномерно, чем после КО. Зерна феррита после ВТМО также заметно измельчены по сравнению с КО. Исследовалось влияние различных структурных состояний, полученных в ходе горячей деформации сталей 40Х и 40ХН в режиме ВТМО, на износостойкость в условиях сухого трения.

ТАБЛИЦА 5. Износостойкость I стали 40ХН при сухом трении

Режим обработки	В направлении оси деформации		Перпендикулярно оси деформации	
	износ $\upsilon\times10^3$, мм³	I	износ $\upsilon\times10^3$, мм³	I
КО	125 ± 7	1	–	–
Вариант 8	78 ± 4	1,5	66 ± 2	1,7
Вариант 9	48 ± 2	2,3	69 ± 3	1,54

Испытание на износ при сухом трении проводили на образцах, вырезанных в плоскости деформации, а также в перпендикулярной к ней плоскости. Установлена большая износостойкость образцов после ВТМО при данной схеме испытаний (табл. 5), чем у образцов, обработанных по режиму КО.

Повышение износостойкости тем выше, чем совершеннее полученная при ВТМО полигонизированная структура. Наиболее износостойкие структуры получаются при снижении температуры деформации и увеличении степени деформации [4].

Таким образом, выбором рационального термомеханического режима обработки пластическим формообразованием можно целенаправленно и существенно улучшать свойства материала изготавливаемой детали. Это является одним из главных преимуществ пластического деформирования перед другими способами.

Изготовление деталей пластической деформацией особенно в режиме ВТМО является ресурсосберегающим и эффективным методом, так как позволяет значительно повышать эксплуатационные свойства сталей. Именно такую технологию целесообразно применять для изготовления тяжело нагруженных деталей ответственного назначения, работающих в условиях низких температур.

Литература

1. *Вильданов И.З. Формирование конструкторско-технологической документации на ответственные детали, получаемые пластическим деформированием/ И.З. Вильданов, В.Г. Шибаков, Р.В. Шибаков // Вестник машиностроения. – 2015. – №6, – С. 55–59.*
2. *Астащенко В.И. Технологические методы управления структурообразованием стали при производстве деталей машин / В.И. Астащенко, В.Г. Шибаков /– М.: Academia, – 2006, – 328 с.*
3. *Дмитриев А.М. Восстановление деталей пластическим деформированием (теория, технология, оборудование) / А.М. Дмитриев, Д.Л. Панкратов, В.Г. Шибаков / – М.: Academia, – 2012, – 387 с.*
4. *Бернштейн М.Л. Термомеханическая обработка стали/ М.Л. Бернштейн и др. / – М.: Металлургия, – 1983. – 480 с.*

KEY WORDS: *thermo-mechanical mode, shaping, detail for critical applications, performance properties.*

UPPER TWO
Avia / Travel concierge

Elit | Avia

Мы организуем для вас перелет в любую точку мира с максимальным комфортом.

+7 495 201-37-55
charter@uppertwo.com
concierge@uppertwo.com
elitavia.com

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

МЕТАЛЛОНОСНЫЕ НЕФТИ:

каталитические яды или источник получения металлов

УДК 553.982.2

МЕТАЛЛОНОСНЫЕ НЕФТИ ЯВЛЯЮТСЯ БОЛЬШОЙ ПРОБЛЕМОЙ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ И КАТАЛИЗАТОРОВ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ И В ТОЖЕ ВРЕМЯ ЯВЛЯЮТСЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫМ ИСТОЧНИКОМ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И ИХ ПРИМЕСЕЙ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ДАННАЯ СТАТЬЯ ЯВЛЯЕТСЯ ВВОДНО-ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ. АВТОРЫ, ОПИРАЯСЬ НА АНАЛИЗ НЕФТИ НА ПРОМЫСЛАХ, А ТАКЖЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ, ДОКАЗЫВАЮТ, ЧТО НЕФТЬ, В ТОМ ИЛИ ИНОМ ВИДЕ, СОДЕРЖИТ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРИМЕСИ. В СТАТЬЕ ОПИСАН ПРОЦЕСС ОТРАВЛЕНИЯ КАТАЛИЗАТОРОВ КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА ПОПУТНЫМИ МЕТАЛЛАМИ НЕФТИ

METALLIFEROUS OIL IS A BIG PROBLEM FOR EQUIPMENT AND CATALYSTS OF THE OIL INDUSTRY AND AT THE SAME TIME IT IS AN ALTERNATIVE SOURCE OF METALS AND IMPURITIES FOR THE METAL INDUSTRY. THIS ARTICLE IS AN INTRODUCTORY AND FUNDAMENTAL ONE. BASING ON THE ANALYSIS OF THE OIL IN THE PRODUCTION FIELD, AS WELL AS ON THE RESULTS OF THE RESEARCH REFINERY EQUIPMENT, THE AUTHORS PROVE THAT THE OIL CONTAINS METAL IMPURITIES, IN ONE FORM OR ANOTHER. THIS ARTICLE DESCRIBES THE PROCESS OF THE CATALYTIC REFORMER CATALYST DAMAGE BY ASSOCIATED METALS OF OIL

Ключевые слова: *металлоносные нефти, каталитический риформинг, катализатор, оборудование, НПЗ.*

Неежко Максим Андреевич,
аспирант
каф. металлургии

Теляков Наиль Михайлович,
д.т.н., профессор
каф. металлургии

Теляков Алексей Наильевич,
к.т.н., доцент
каф. металлургии

Бажин Владимир Юрьевич,
д.т.н., профессор каф. АТПП
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Подготовка и переработка углеводородного сырья – процесс очень сложный в аппаратном и технологическом исполнении, требующий больших интеллектуальных и материальных затрат, а также постоянного контроля и совершенствования. Значимым пунктом расхода является замена и регенерация катализаторов. В процессе каталитического риформинга используют дорогостоящий платиновый катализатор, главной причиной выхода из строя которого являются отложения кокса и отравление ядами (мышьяк, ртуть, железо, медь, кремний, кобальт, хром). Так откуда же берутся металлы на НПЗ в процессе каталитического риформинга?

Для того чтобы дальнейшее доказательство присутствия металлов нефти имело смысл, необходимо рассмотреть опытные образцы катализаторов каталитического риформинга, которые были исследованы при помощи электронного микроскопа на базе Санкт-Петербургского горного университета.

Данные исследования подтверждают наличие металлов в катализаторах риформинга. Для того чтобы разобраться в вопросе, как они туда попадают, нужно более подробно рассмотреть химический состав нефти, ее свойства, а также процессы первичной подготовки и дальнейшей переработки углеводородного сырья.

Нефть представляет собой смесь углеводородов, которые содержат кислородные, сернистые и азотистые соединения. Если в нефти преобладают углеводороды метанового ряда, то она называется метановой; нафтенового ряда – нафтеновой, а при доминировании ароматического ряда – ароматической. По фракционному составу нефти бывают легкие (бензиновые), тяжелые (топливные). А при наличии более 20% масел нефть называется масляной. Товарные качества нефти зависят от содержания парафинов. Чем больше парафина, тем выше температура ее застывания. По содержанию парафина нефти классифицируются на беспарафинистые (не более 1%), слабопарафинистые (от 1 до 2%) и парафинистые (более 2%). Наличие парафина в нефти усложняет процессы добычи, перекачки и переработки, а также сказывается на конечной стоимости конечных продуктов [2, 4].

В нефти также могут содержаться серные, азотистые и смолистые соединения. Сера может встречаться не только в виде соединений (сульфидов, меркаптанов), но и в свободной форме. При содержании в нефти серы 0,5% она относится к классу малосернистых, а с большим ее содержанием – к сернистым [2].

РИС. 1. Исследование спектров катализатора каталитического риформинга (проба 1)

100 мкм Электронное изображение

ТАБЛИЦА 1. Результаты исследования спектров катализатора каталитического риформинга

Спектр	В стат.	C	O	Al	Si	Fe	Pt	Итог
1	Да	12.85	44.97	40.75	0.00	0.63	0.80	100.00
2	Да	13.47	52.21	33.28	0.15	0.27	0.62	100.00
3	Да	14.91	57.70	26.72	0.17	0.20	0.30	100.00
4	Да	14.48	48.57	28.23	0.19	8.12	0.41	100.00
Суммарный спектр	Да	14.04	50.11	34.27	0.16	0.40	1.01	100.00
Среднее		13.95	50.71	32.65	0.14	1.93	0.63	100.00
Станд. отклонение		0.81	4.72	5.55	0.08	3.47	0.29	
Макс.		14.91	57.70	40.75	0.19	8.12	1.01	
Мин.		12.85	44.97	26.72	0.00	0.20	0.30	

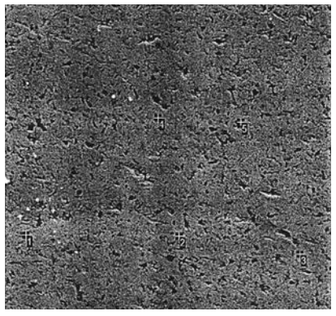
РИС. 2. Исследование спектров катализатора каталитического риформинга (проба 2)

100 мкм Электронное изображение

ТАБЛИЦА 2. Результаты исследования спектров катализатора каталитического риформинга

Спектр	В стат.	C	O	Al	Si	Fe	Pt	Итог
1	Да	16.27	54.77	28.05	0.13	0.34	0.44	100.00
2	Да	19.46	53.06	26.64	0.15	0.37	0.32	100.00
3	Да	7.40	38.35	54.26	0.00	0.00	0.00	100.00
4	Да	12.13	48.34	39.38	0.15	0.00	0.00	100.00
5	Да	8.80	45.57	45.63	0.00	0.00	0.00	100.00
Суммарный спектр	Да	13.42	47.89	36.62	0.29	1.34	0.43	100.00
Среднее		12.91	48.00	38.43	0.12	0.34	0.20	100.00
Станд. отклонение		4.53	5.84	10.52	0.11	0.52	0.22	
Макс.		19.46	54.77	54.26	0.29	1.34	0.44	
Мин.		7.40	38.35	26.64	0.00	0.00	0.00	

РИС. 3. Исследование спектров катализатора каталитического риформинга (проба 3)



100 мкм Электронное изображение

ТАБЛИЦА 1. Результаты исследования спектров катализатора каталитического риформинга

Спектр	В стат.	C	O	Al	Si	Fe	Pt	Итог
1	Да	12.85	44.97	40.75	0.00	0.63	0.80	100.00
2	Да	13.47	52.21	33.28	0.15	0.27	0.62	100.00
3	Да	14.91	57.70	26.72	0.17	0.20	0.30	100.00
4	Да	14.48	48.57	28.23	0.19	8.12	0.41	100.00
Суммарный спектр	Да	14.04	50.11	34.27	0.16	0.40	1.01	100.00
Среднее		13.95	50.71	32.65	0.14	1.93	0.63	100.00
Станд. отклонение		0.81	4.72	5.55	0.08	3.47	0.29	
Макс.		14.91	57.70	40.75	0.19	8.12	1.01	
Мин.		12.85	44.97	26.72	0.00	0.20	0.30	

В сырой нефти обычно содержится большое количество примесей неорганического происхождения. В таблице 4 представлены данные о содержании микроэлементов в различных классах нефти [2].

Более подробно остановимся на металлах, исследованием которым занимаются с прошлого века, но в промышленности данные исследования и разработки нигде не используются.

ТАБЛИЦА 4. Содержание микроэлементов в нефтях

Элемент	(4–6)	(2)	(1.7)	В нефях Зап. Сибири (8–11)
Na	2.92–20.3	0.8–3.6	–	0.1–2250
K	4.93	–	–	0.018–6.2
Rb	0.148	–	–	–
Cs	0.00427	–	–	–
Cu	0.13–6.33	0.2–0.31	0.1–1.0	–
Ag	Следы	0.0012–0.007	0.001–0.01	–
Au	0.000438	–	до 0.0001	0.00003–0.00075
Mg	–	2.9–4.5	–	–
Ca	–	3.7–18.4	–	–
Sr	–	0.063–0.32	–	–
Ba	–	0.07–0.23	–	–
Zn	0.0459–85.80	0.8–4.0	0.1–10	0.1–4.5
Cd	0.0003–0.0252	–	–	–
Hg	0.023–3)	–	0.001–0.1	0.01–0.257
B	–	0.13–66	10	–
Al	–	3.2–6.4	–	4.0–75
Ga	0.01–0.3	0.14–0.25	–	0.12
In	–	–	до 0.001	–
Sc	0.000282–0.0088	–	–	0.0004–0.019
La	–	–	–	0.0002–0.0375
Er	0.00093	–	–	0.0022
Sm	–	–	–	0.000057–0.0067
Yb	–	–	–	0.01
Si	–	2.8–7.5	–	–
Ge	–	–	0.05	–
Sa	–	0.0058–0.12	–	–
Pb	0.17–0.31	0.29–0.72	0.001–10	–
Ti	–	0.092–0.25	–	–
P	–	–	10	–
As	0.0024–1.11	0.02–0.15	0.01–1	0.002–8.8
Sb	0.00622–0.3)4	–	0.1	0.0001–0.049
V	0.682–1100	0.63–27.0	0.1–100	2.97–40
Se	0.0091–1.306	–	–	0.7–8
Cr	0.0017–0.64	0.024–0.13	–	0.022–0.11
Mo	0.008–7.85	0.0038–0.019	–	–
W	–	–	–	0.0001–0.0036
Cl	1.47–39.3	–	1–100	32.5–1251
Br	0.072–1.33	1.5–3.6	1–10	0.0013–0.638
I	0.719–1.35	3.6–7.1	1–10	–
Ma	0.048–2.54	0.11–0.18	–	0.06–1.4
Fe	0.696–68.9	5.6–9.0	1–10	6–660
Co	0.0027–13.5	0.03110.32	0.01–1	0.0029–0.15
Ni	0.609–314.5	1.414.2	1–10	0.5–14
U	0.015	–	0.0001–1	–
Th	–	–	0.0001–0.001	0.002–0.0125
Ra	–	–	0.000000001––0.00000001	–

Исследования С.М. Качеткова подтверждают наличие металлов в нефтях Тимано-Печорской нефтегазовой провинции (ТПП). То есть можно сделать вывод, что советские ученые уже в 1959 году заявили и доказали, единичными исследованиями проб нефти, что углеводородное сырье является альтернативным источником добычи металлов. В рамках систематического изучения металлоносности нефтей ТПП были проведены определения металлов на единой методической основе, а также собраны сведения из литературных и фондовых источников. К настоящему времени определена металлоносность нефтей по 37 месторождениям, в том числе по 50 залежам провинции.

Гидрогеологическая обстановка среды нахождения наиболее металлоносных нефтей провинции может быть двух типов. Первый связан с зонами гипергенеза, умеренно минерализованными водами в зонах повышенной инфильтрации и в условиях малых глубин – до 1,5 км. Второй – с мигрирующими глубинными пластовыми водами, распространяющимися по зонам тектонических дислокаций с больших глубин. Эти воды, как правило, гидрокарбонатного типа, обогащенные микрокомпонентами. Нефти, связанные с первым типом вод, приурочены к верхней части разреза. В их числе металлонефтяная пермо-карбоновая залежь Усинского месторождения, Лемьюское месторождение и др. Нефти, связанные со вторым типом, распространены на больших глубинах, вплоть до 3,5 км, например, зона Среднемакарихинского месторождения. Тектонически месторождения металлоносных нефтей, как правило, приурочены к региональным и локальным разломам, зонам разуплотнения, способствующим миграции металлоносных флюидов или нефтяных залежей.

В основе процесса накопления рудных концентраций металлов в нефтях лежат три основных фактора:

1. Источник металлов, это могут быть как кларковые, так и аномальные содержания в коренных или осадочных горных породах;

РЕКЛАМА
PARK HYATT MALDIVES™
HADAHAA
LUXURY *is* PERSONAL
Park Hyatt Maldives Hadahaa
North Huvadhoo (Gaafu Alifu) Atoll, Republic of Maldives
T: +960 682 1234 | F: +960 682 1235 |
maldiveshadahaa.park.hyatt.com
reservations.parkhadahaa@hyatt.com

ТАБЛИЦА 5. Результаты исследования свойств нафтенатов металлов

Название	Температура плавления/кипения, °С	Температура вспышки, °С	Температура самовоспламенения, °С	Растворимость / физ. сост
Нафтенат меди	162	–	–	Растворим в органич. растворителях, бензоле / тв. или очень вязкий
Нафтенат кобальта	140	49	276	Не растворим в воде / коричневый порошок или тв. синее вещество
Нафтенат свинца	100–150	–	232	Не растворим в воде / желтая полупрозрачная паста
Нафтенат кальция	77	–	–	Растворим в керосине / желтая смолистая жидкость
Нафтенат магния	–	129	380	Нерастворим в воде / горючая жидкость
Нафтенат алюминия	220–260	–	–	Растворим в углеводородах / каучукообразное вещество
Нафтенат цинка	100	–	–	Растворим в спирте / желтая смолистая жидкость
Нафтенат марганца	180	–	–	Растворим в органич. растворителях / твердое вещество темно-бурого цвета

2. Механизм переноса, от перевода металлов в подвижное состояние до миграции накопителя;
3. Коллектора (продуктивные толщи преимущественно пермо-карбонового возраста) и гидрохимическая обстановка, в которых имеет место сорбция металлов на углеводородном геохимическом барьере.

Источниками металлов в нефтях могут являться горные породы с высоким кларковым содержанием металлов. Ими могут быть как осадочные породы чехла, так и кристаллические фундаменты. Примером может служить накопление металлов в нефтях Ярегского месторождения и нефтях Варадей-Адьзвинской структурной зоны. Но могут быть также и гидротермальные металлосодержащие флюиды – яркий пример такого рода источника – Среднемакарихинское месторождение (доказательство на промыслах) [1, 3].

Также в нефтях встречаются олефины (непредельные углеводороды), нафтены и ароматические углеводороды. Нафтены впервые были обнаружены и детально изучены (В.В. Марковников и др.) в нефтях Бакинского района, для которых они характерны. Они присутствуют также в других нефтях СССР, например в грозненской. В эмбенских и калужских нефтях (Майкопский район) они находятся в больших количествах. Металлы при взаимодействии с нафтенами могут образовывать нафтенаты металлов, которые после первичной подготовки нефти при дальнейшей фракционной переработке могут попадать на катализаторы различных процессов, «забивать» их и тем самым выводить их из строя. Например, в процессе гидроочистки вместе с гетероорганическими соединениями из сырья удаляется 90–98% металлов. Металлы прочно уплотняются на поверхности катализатора, блокируя тем самым его действующую активную часть. Даже после регенерации активность катализатора часто не восстанавливается до первоначального уровня из-за того, что основная масса металлов остается в порах.

На установке обессеривания мощностью 7950 м^3/сут на катализаторе за 1 год может осаждаться 209 т металлов при их содержании в сырье 0,01%; в отработанном катализаторе содержание металлов составляет 8–25%. Поэтому целесообразнее отработанные катализаторы крекинга, гидроочистки использовать в качестве сырья для получения ряда ценных металлов (ванадия, никеля, кобальта, молибдена и др.), чем их восстанавливать или пускать в отвалы [2].

Исходя из представленных результатов и доказательств можно сделать вывод, что темепература кипения нафтенатов металлов варьируется от 100 до 250°С, поэтому большое количество солей нафтеновой кислоты вместе с керосино-лигроиновой фракцией, температура которой составляет 120–250°С, попадает в реактор риформинга, где происходит взаимодействие с дорогостоящим платиновым катализатором, что приводит к его выходу из строя.

Подводя итог, можно сделать вывод, что металлоносные нефти являются большой проблемой для оборудования и катализаторов нефтяной отрасли, хотя в то же время являются альтернативным источником получения металлов и их примесей для металлургической промышленности. ●

Литература

1. *Конторович Э.А. Геология нефти и газа. Геология нефти и газа Сибири, т 1. Новосибирск, 2008.*
2. *Академик И.М. Губкин. Учение о нефти. М., 1937.*
3. *Гл. редактор А.И. Кривцов. Советская геология. Москва, 1989 год.*
4. *Гаврилов В.П. Происхождение нефти. М., 1986.*
5. *Справочник химических свойств.*

KEY WORDS: *metalliferous oil, catalytic reforming, catalyst, equipment, refinery.*

РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ САММИТ
ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ, ТРЕЙДИНГ
Организатор: ENSO OIL&GAS SUMMITS ensoenergy.org
1 ноября 2016 г.
Сегмент: midstream
Площадка: Москва, Double Tree by Hilton Moscow-Marina
КОНГРЕСС «Энергетическая инфраструктура – ключевой фактор развития экономки»
ТЕХНИЧЕСКАЯ СЕССИЯ «Модернизация и обслуживание трубопроводного транспорта»
КРУГЛЫЕ СТОЛЫ Строительство и реконструкция объектов хранения; Ж/Д и водный транспорт углеводородов; производство, хранение и использование СПГ

Ограниченное число участников
Промокод: 77748*
*Предоставляется скидка в размере 10% на делегатское участие и участие с выставочным стендом
Бронируйте слоты технического доклада и выставочные площади
При поддержке:
Министерство транспорта Российской Федерации Минтранс России
МИНПРОМТОРГ РОССИИ
МИНВОСТОКРАЗВИТИЯ РОССИИ
Российское Газовое Общество
Минприроды России
www.midstreamsummit.ru E-mail: info@ensoenergy.org Тел.: +7 499 346 6967, +7 812 648 6177
РЕКЛАМА

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

ОСТРОВ БЕЛЫЙ (КАРСКОЕ МОРЕ): РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ

УДК 631.4:502.76

Р.В. Галиулин,
доктор географических наук, ведущий научный сотрудник Института фундаментальных проблем биологии РАН

В.Н. Башкин,
доктор биологических наук, главный научный сотрудник ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН

А.О. Алексеев,
доктор биологических наук, руководитель лаборатории Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН

Р.А. Галиулина,
научный сотрудник Института фундаментальных проблем биологии РАН

А.К. Арабский,
доктор технических наук, заместитель главного инженера ООО «Газпром добыча Ямбург»

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИ НАРУШЕННЫХ И ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ ОСТРОВА БЕЛЫЙ (КАРСКОЕ МОРЕ) СВЯЗАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЛЯ ЭТОЙ ЦЕЛИ ТОРФА КАК БИООРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ, СПОСОБСТВУЮЩЕГО ВОССТАНОВЛЕНИЮ БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО ЦИКЛА ВЕЩЕСТВ НА УРОВНЕ МИКРОБНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КОТОРЫХ ДИАГНОСТИРУЕТСЯ ЧЕРЕЗ ИХ БИОХИМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ, ПРОВОДИМОЙ С УЧЕТОМ ИХ ПОЛНОЙ ВЛАГОЕМКОСТИ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO* ЭКСПЕРИМЕНТА, ОЦЕНИВАЕТСЯ ПОСРЕДСТВОМ АНАЛИЗА АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТА ДЕГИДРОГЕНАЗЫ. ЭТО ПОЗВОЛЯЕТ ПОЛУЧИТЬ НЕОБХОДИМУЮ ИНФОРМАЦИЮ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ШИРОКОМАСШТАБНОЙ *IN SITU* РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕСТНОГО ТОРФА В СМЕСИ С КОНКРЕТНОЙ ПОЧВОЙ И ПОЛУЧАЕМОГО ИЗ ТОРФА СТИМУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ – ГУМАТА КАЛИЯ

THE RECLAMATION OF THE MECHANICALLY DISTURBED AND CONTAMINATED SOILS OF WHITE ISLAND (KARA SEA) HAPPENS DUE TO THE USE OF PEAT AS A BIOORGANIC FERTILIZER THERETO THAT CONTRIBUTES TO THE RESTORATION OF THE BIOGEOCHEMICAL CYCLES OF SUBSTANCES AT THE LEVEL OF MICROBIAL POPULATIONS, THE FUNCTIONING OF WHICH IS DIAGNOSED THROUGH THEIR BIOCHEMICAL ACTIVITY. THE EFFECTIVENESS OF LAND RECLAMATION CARRIED OUT BY TAKING INTO ACCOUNT THEIR FULL MOISTURE CAPACITY IN IN VITRO EXPERIMENT, IS ESTIMATED BY ANALYSING THE ACTIVITY OF DEHYDROGENASE ENZYME. THIS ALLOWS YOU TO OBTAIN THE NECESSARY INFORMATION TO CARRY OUT A LARGE-SCALE IN SITU LAND RECLAMATION SUING LOCAL PEAT MIXED WITH DEFINITE SOIL AND PLANT GROWTH PROMOTER, POTASSIUM HUMATE, PRODUCED FROM PEAT

Ключевые слова: *почва, полная влагоемкость, рекультивация, местный торф, гумат калия, биохимическая активность.*

Остров Белый (73°15' с. ш., 70°50' в. д.) находится в Карском море севернее полуострова Ямал и входит в состав Ямало-Ненецкого автономного округа [1]. Площадь острова составляет 1900 км^2, а его поверхность по рельефу равнинная и покрыта тундровой растительностью. С 1933 г. на острове существует полярная метеостанция им. М.В. Попова. К этому острову сейчас привлечено внимание общественности, поскольку он выбран для начала осуществления программы по очистке Арктики от мусора и отходов, накопившихся в процессе функционирования полярной инфраструктуры [2, 3].

Обследование части территории острова, проведенное нами в 2015 г. показало, что здесь имеются участки как с механически нарушенными почвами, то есть лишенными растительного покрова и верхнего органогенного слоя, так и с загрязненными почвами, например, вследствие складирования на них топлива в виде каменного угля. В результате возникла геоэкологическая проблема, требующая оперативного разрешения, чтобы избежать полной деградации почвенного покрова, а, следовательно, сохранить аборигенную флору и фауну заполярного острова.

Между тем почва обладает самовосстановлением, происходящим путем постепенного ее заселения растениями, поступления растительного опада, развития дернового процесса и накопления гумуса [4]. Однако в условиях сурового климата Крайнего Севера самовосстановление почвы потребует продолжительного времени, измеряемого десятками лет. В этой связи представляется вполне рациональным ускорить восстановление почвенного покрова острова Белый приемлемой технологией рекультивации, так как механическое нарушение и загрязнение почв относится к числу существенных факторов подрывающих нормальные биогеохимические циклы веществ в природе. Приемлемость технологии рекультивации может оцениваться с помощью ключевых биохимических показателей, отражающих восстановление плодородия почв.

Целью данной работы явилась разработка в условиях *in vitro* эксперимента технологии рекультивации механически нарушенных и загрязненных почв острова Белый, посредством использования местного торфа в смеси с конкретной почвой с учетом полной влагоемкости последней. Здесь под полной влагоемкостью понимается то наибольшее количество влаги, которое содержится в почве при полном насыщении всех ее пор. Такой методологический подход позволяет получить необходимую информацию для осуществления в перспективе широкомасштабной *in situ* рекультивации почв путем применения местного торфа и получаемого из него стимулятора роста растений – гумата калия (калийной соли гуминовой кислоты). При этом оценка эффективности рекультивации почв производится посредством анализа активности фермента дегидрогеназы.

Концепция технологии рекультивации почв острова Белый

Суть концепции технологии рекультивации механически нарушенных и загрязненных почв острова Белый состоит в формировании представления о влиянии полной влагоемкости почвы и местного торфа и получаемого из него препарата гумата калия на данный процесс.

Как известно, почва при полном насыщении влагой всех ее пор превращается в двухфазную систему, состоящую из твердой и жидкой фазы, если не считать ничтожного по объему сорбированного или зажатого количества воздуха, оставшегося в почве [5]. Использование такого критерия рекультивации как полной влагоемкости не случайно, так как для почв Крайнего Севера характерно явление так называемого гидроморфизма, то есть временного или постоянного переувлажнения, охватывающего сезонноотаивающий слой, когда количество влаги превышает 70–80% полной влагоемкости.

Что касается применения торфа, то эта органогенная порода состоит не только из не полностью разложившихся остатков растений, но и продукта их разложения в виде гумуса, включающего, в частности, гуминовые кислоты, характеризующиеся высоким содержанием углерода, и все необходимые для растений питательные элементы. Из таких трех элементов питания, как азота, фосфора и калия, в торфе больше всего содержится азота (до 3,5%). Кроме того торф обладает определенным пулом различных физиологических групп микроорганизмов (аммонификаторы-аэробы, споровые бактерии, олигонитрофилы, грибы, нитрификаторы, денитрификаторы, маслянокислые бактерии), участвующих в разложении органического вещества торфа, что делает доступным для растений элементы питания [6]. Именно в этой связи внесение торфа как биоорганического удобрения в механически нарушенные или загрязненные почвы будет способствовать восстановлению биогеохимического цикла веществ на уровне микробных популяций, функционирование которых диагностируется через биохимическую активность [7, 8]. Значение микробных популяций состоит не только в количестве поставляемой биомассы (за один год достигает 20–50 т/га), что сближается с наземной биомассой растений, а главным образом в той работе, которую они производят по минерализации органических остатков в почве. Отмирая, микроорганизмы высвобождают различные элементы, которые вступают в новые циклы круговорота. Примечательно также, что темный цвет торфа способствует поглощению тепла и быстрому прогреву почвы, что особенно важно при ее рекультивации в условиях Крайнего Севера.

Что касается гумата калия, то это вещество положительно влияет на рост и развитие растений, активизируя обменные процессы и обладая мембранотропным клеточным воздействием, а также повышает устойчивость растений к такому неблагоприятному фактору внешней среды, как низкой температуре. Калий, входящий в состав данного вещества способствует нормальному течению фотосинтеза, образованию и накоплению в растениях витаминов и активирует работу многих ферментов.

Оценка эффективности использования торфа для рекультивации почвы осуществляется посредством анализа активности фермента дегидрогеназы. Этот фермент катализирует реакции дегидрирования (отщепления водорода) органических веществ (углеводов, спиртов и органических кислот), поступающих с растительными остатками в почву и на практике успешно используется в качестве ключевого биохимического показателя процесса восстановления плодородия почвы.

Адекватность использования активности дегидрогеназы при оценке эффективности рекультивации механически нарушенных и загрязненных почв с различной

полной влагоемкостью посредством внесения торфа была ранее нами доказана путем проведения корреляционного и регрессионного анализа данных опыта по активности фермента и полной влагоемкости тундровых почв Тазовского полуострова (68°09' с. ш., 76°02' в. д.; Ямало-Ненецкий автономный округ) [4]. Так, расчет коэффициента корреляции, указывающего на направление и степень сопряженности в изменчивости признаков, показал наличие сильной существенной корреляционной зависимости между активностью дегидрогеназы и полной влагоемкостью (r = 0,95) почв. Соответствующая формула корреляционной зависимости, то есть уравнение линейной регрессии, позволяющее судить о том, как количественно меняется результативный признак (y) при изменении факториального (x) на единицу измерения, имело следующий вид:

$$y = 7{,}71 + 0{,}15x.$$

Как оказалось, чем больше была полная влагоемкость почв, тем выше оказалась активность их дегидрогеназы. Ведущее значение влажности для активности дегидрогеназы почвы связано с тем, что влага определяет нормальное физиологическое состояние микроорганизмов и растений, как продуцентов ферментов в почве, а также поддерживает в реакционном состоянии ферменты и их субстраты (углеводы, спирты и органические кислоты).

Итак, с повышением полной влагоемкости механически нарушенных и загрязненных почв и внесением в них торфа и получаемого из него гумата калия должна возрастать активность дегидрогеназы как таковая, что позволяет вполне обоснованно использовать этот показатель для оценки эффективности рекультивации почв.

Технология рекультивации почв острова Белый

1. Фаза подготовки к рекультивации почв

На территории острова Белый было отобрано 5 образцов механически нарушенных и загрязненных почв (табл. 1). Из них 4 образца по гранулометрическому составу представляли собой супесь и 1 образец – связный песок, отобранный из загрязненного участка, где ранее складировался каменный уголь. Здесь под супесью понимается содержание в ней физической глины (частиц <0,01 мм) в количестве 10–20%, а под связным песком – содержание в нем физической глины в количестве 5–10%.

ТАБЛИЦА 1. Физико-химические свойства образцов механически нарушенных и загрязненных почв из острова Белый

№ образца	Классификация по гранулометрическому составу	ПВ, %	$pH_{вод}$	$pH_{сол}$
1	супесь	67,9	7,9	7,6
2	супесь	48,4	6,5	5,5
3	супесь	40,3	7,0	5,9
4	связный песок	49,5	6,7	6,2
5	супесь	44,6	8,0	7,6

Почвы различались и по другим показателям: по полной влагоемкости (ПВ), актуальной кислотности ($pH_{вод}$) и потенциальной кислотности ($pH_{сол}$). Здесь под актуальной кислотностью понимается кислотность почвенного раствора, создаваемая углекислотой (H_2CO_3), водорастворимыми органическими кислотами и гидролитически кислыми солями, и которая оказывает непосредственное влияние на развитие почвенных микроорганизмов и растений. Под потенциальной кислотностью, то есть кислотностью твердой фазы почвы, подразумевается кислотность, обусловленная наличием ионов водорода (H^+) и ионов алюминия (Al^{3+}) в поглощенном состоянии.

Между тем следует отметить тесную связь влагоемкости почвы с гранулометрическим составом исследуемых почв. Так, легкие почвы, то есть связнопесчаного и супесчаного гранулометрического состава, отличаются низкими значениями влагоемкости, содержания гумуса, элементов питания растений и поглотительной способности, а внесение торфа, как рекультивирующего средства, может существенно повысить эти показатели.

В нашем случае речь идет об использовании для рекультивации почв местного торфа, то есть из Ямало-Ненецкого автономного округа. Это не случайно, потому что местный торф имеет зональные признаки, которые удалось нам доказать путем анализа содержания атомов алифатического, ароматического, полисахаридного и карбоксильного углерода в структурных фрагментах гуминовых кислот гумуса торфа методом ядерно-магнитно-резонансной ^{13}C-спектроскопии [9]. Так, были установлены статистически значимые различия в содержании некоторых видов углерода в гуминовых кислотах гумуса торфа из Ямало-Ненецкого автономного округа и смежного Ханты-Мансийского автономного округа (62°0' с. ш., 72°0' в. д.), табл. 2. Эти различия

ТАБЛИЦА 2. Сравнительная оценка содержания различных видов углерода (%) в структурных фрагментах гуминовых кислот гумуса торфа из Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) и Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО)

Вид углерода	ЯНАО	ХМАО [10]
Алифатический	37,9–54,0	42,2–47,1
Ароматический	14,1–23,2	36,3–42,1
Полисахаридный	23,1–26,8	5,5–13,3
Карбоксильный	7,9–10,1	4,7–8,8

отмечаются, прежде всего, в преобладающем содержании алифатического углерода относительно ароматического углерода в торфе из Ямало-Ненецкого автономного округа, как наиболее значимом показателе структуры углеродного скелета гуминовых кислот, что позволило представить полученный результат в качестве первого зонального признака.

Установленное соотношение двух видов углерода свидетельствует о нарушенном гидрофильно-гидрофобном балансе, так как алифатические фрагменты гуминовых кислот являются носителями гидрофильных свойств в отличие от гидрофобных ароматических фрагментов. В то время как практически одинаковый уровень содержания алифатического и ароматического углерода в торфе из Ханты-Мансийского автономного округа доказывает существование в нем гидрофильно-гидрофобного баланса [10]. Существенные различия отмечаются в относительно большем содержании полисахаридного углерода в торфе из Ямало-Ненецкого автономного округа, чем в торфе из Ханты-Мансийского автономного округа, что указывает на значимую роль полисахаридов в формировании гуминовых кислот в местном торфе, что позволило представить полученный результат в качестве второго зонального признака.

В целом, выявленные зональные признаки гуминовых кислот гумуса торфа из Ямало-Ненецкого автономного округа подтверждают его «совместимость» с почвенно-растительным покровом и служат веским основанием для использования местного торфа как биоорганического удобрения для рекультивации механически нарушенных и загрязненных почв острова Белый. Так называемая «совместимость» местного торфа с почвенно-растительным покровом Ямало-Ненецкого автономного округа обусловлена, в частности, повсеместным распространением на ненарушенных минеральных и на органогенных (торфяных) почвах данного региона такого многолетнего растения, как сфагнового мха (*Sphagnum*). Это растение, накапливая поступающие с осадками минеральные вещества и разлагаясь по завершении жизненного цикла, отдает их подстилающей почве вместе со своей биомассой и является важным источником образования местного торфа.

Кроме того, нами оценивалась возможность получения препарата гумата калия, как стимулятора роста растений, из местного торфа, вносимого совместно с торфом при осуществлении рекультивации почв. Между тем гарантией получения химически чистого и стабильного препарата гумата калия является извлечение гуминовых кислот из торфа и их очистка, по всем правилам получения химически чистых веществ, когда практически не затрагиваются молекулярные структуры этих кислот [11]. Именно, исходя из этого принципа, была разработана нами описанная ниже методика получения гумата калия из местного торфа.

Данная методика получения гумата калия из торфа включает следующие этапы:

1) декальцинирование торфа 0,1 н раствором серной кислоты (H_2SO_4) при соотношении 1:20; затем полученную суспензию оставляют на 1 сутки, и после ее отстаивания раствор от твердой фазы отделяют декантацией, то есть путем сливания раствора с осадка;
2) проведение 4–5 кратной экстракции (продолжительностью до 20 часов) гуминовых кислот из полученного осадка 0,1 н раствором гидроксида натрия (NaOH) при соотношении 1:15; затем твердую фазу от щелочного раствора отделяют центрифугированием;
3) осаждение (в течение 1 суток) гуминовых кислот из полученного щелочного раствора 10% раствором соляной кислоты (HCl) при соотношении 50:1 с последующим отделением осадка центрифугированием;
4) очищение полученного осадка гуминовых кислот путем растворения в 0,5–1,0 л 0,1 н раствора гидрооксида натрия (NaOH), а также добавления сульфата натрия (Na_2SO_4) для коагуляции минеральных частиц и последующего центрифугирования щелочного раствора; затем гуминовые кислоты осаждают прибавлением 0,1 н раствора соляной кислоты (HCl) до установления pH 1-2; полученный осадок гуминовых кислот многократно промывают дистиллированной водой до установления pH 6 и высушивают в термостате при 50°C;
5) приготовление из полученного порошка гуминовых кислот маточного 2,5% раствора гумата калия, посредством добавления в соответствующую навеску 0,1 н раствора гидрооксида калия (KOH) и дистиллированной воды с последующим доведением pH искомого раствора до значения, равного 7 единицам; затем из маточного раствора готовят 0,125% водный раствор гумата калия для целей рекультивации нарушенных и загрязненных почв.

2. Фаза рекультивации почв

Для непосредственного проведения рекультивации механически нарушенных и загрязненных почв острова Белый необходимое соотношение торф:почва выбирали по показателю полной влагоемкости из табл. 3. В данном случае, это соотношение для почвы №1 составило 1:6, для остальных почв – 1:4. В данной таблице в качестве стартового расчетного соотношения было использовано соотношение торф:песок (1:4), рекомендованное в работе [12] для рекультивации почв, где рыхлый песок из местного песчаного карьера, характеризовался низким уровнем полной влагоемкости.

ТАБЛИЦА 3. Соотношение торф:почва в зависимости от полной влагоемкости (ПВ) нарушенных или загрязненных почв

Категоризация почвы по уровню ПВ	ПВ, %	Соотношение торф:почва
Низкий уровень	40–70	1:4–1:6
Высокий уровень	70–100	1:7–1:9

Далее для подтверждения эффективности использования смеси местного торфа с конкретной почвой проводили сравнительный анализ активности дегидрогеназы данной смеси с активностью фермента механически нарушенных и загрязненных почв в контролируемых гидротермических условиях спектрофотометрическим способом, защищенным патентом Российской Федерации [13]. В результате проведения 30 суточного эксперимента было установлено, что внесение торфа стимулирует активность дегидрогеназы в 1,3–3,0 раза в зависимости от почвы, что позволяет говорить о реальной возможности использования торфа, как рекультивирующего средства (табл. 4).

Таким образом, реализация технологии рекультивации механически нарушенных и загрязненных почв из острова Белый в условиях *in vitro* эксперимента показала, что есть возможность не только рационально использовать местный торф и получаемый из него гумат калия, но и приступить с помощью этих ремедиирующих средств в перспективе к широкомасштабной *in situ* рекультивации почв, для ускорения восстановления биогеохимических циклов веществ первоначально на уровне микробных популяций, чтобы избежать полной деградации

ТАБЛИЦА 4. Активность фермента дегидрогеназы (мкг 2,3,5-трифенилформазана/(г•сут)) образцов механически нарушенных и загрязненных почв из острова Белый и смеси торф:почва на 30 сут

№ образца	Вариант	Активность дегидрогеназы
1	почва	10,5
	торф:почва (1:6)	20,3
2	почва	40,4
	торф:почва (1:4)	122,1
3	почва	23,0
	торф:почва (1:4)	30,3
4	почва	12,6
	торф:почва (1:4)	29,2
5	почва	6,7
	торф:почва (1:4)	18,0

почвенного покрова, как основу существования аборигенной флоры и фауны. Подобного рода рекультивация явится импульсом к последующему восстановлению биогеохимических циклов веществ на уровнях беспозвоночных организмов и растительных биогеоценозов.

Литература

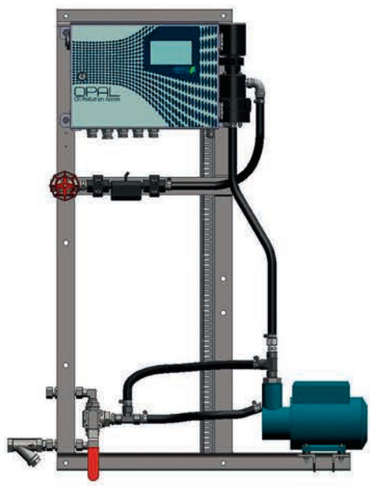
1. *ru.wikipedia.org/wiki/Белый_(остров,_Карское_море).*
2. *Томашунас В.М., Абакумов Е.В. Содержание тяжелых металлов в почвах полуострова Ямал и острова Белый // Гигиена и санитария. 2014. № 6. С. 26–31.*
3. *Васильчук А.К., Васильчук Ю.К. Инженерно-геологические и геохимические условия полигональных ландшафтов острова Белый (Карское море) // Инженерная геология. 2015. № 1. С. 50–65.*
4. *Галиулин Р.В., Башкин В.Н., Галиулина Р.А., Припутина И.В., Арабский А.К. Рекультивация нарушенных тундровых почв Тазовского полуострова с помощью торфа: оценка эффективности посредством анализа активности ферментов // Агрохимия. 2013. № 4. С. 76–80.*
5. *Ревут И.Б. Физика почв. Л.: Колос, 1972. 368 с.*
6. *Емельянова Т.Я., Крамаренко В.В. Обоснование методики изучения деформационных свойств торфа с учетом изменения степени его разложения // Известия Томского политехнического университета. 2004. Том 307. № 5. С. 54–57.*
7. *Ковда В.А. Биогеохимические циклы в природе и их нарушение человеком // Биогеохимические циклы в биосфере. Материалы VII Пленума СКОПЕ. М.: Наука, 1976. С. 19–85.*
8. *Ивлев А.М. Биогеохимия. М.: Высшая школа, 1986. 127 с.*
9. *Калабин Г.А., Каницкая Л.В., Кушнарев Д.Ф. Количественная спектроскопия ЯМР природного органического сырья и продуктов его переработки. М.: Химия, 2000. 408 с.*
10. *Сартаков М.П. Спектроскопия ЯМР ^{13}C гуминовых кислот торфов Среднего Приобья // Химия растительного сырья. 2008. № 3. С. 135–139.*
11. *Чумак В.А., Сартаков М.П. Опыт изучения условий получения высоких урожаев на Крайнем Севере (Остяко-Вагульский опорный пункт, Ханты-Мансийская опытная станция). Ханты-Мансийск: АУ «Технопарк высоких технологий», 2014. 514 с.*
12. *Андреев О.П., Ставкин Г.П., Левинзон И.Л., Перепелкин И.Б., Лобастова С.А. Защита и восстановление земель и ландшафтов Крайнего Севера при добыче газа // Экология и промышленность России. 2003. № 6. С. 4–9.*
13. *Арно О.Б., Арабский А.К., Башкин В.Н., Галиулин Р.В., Галиулина Р.А., Маклюк О.В., Припутина И.В. Патент на изобретение № 2491137. Российская Федерация. Способ контроля эффективности рекультивации нарушенных тундровых почв различного гранулометрического состава посредством анализа активности дегидрогеназы // Изобретения (патенты). М.: ФГБУ ФИПС, 2013. № 24 (1 ч.). С. 141.*

KEY WORDS: *soil, full moisture capacity, recultivation, local peat, potassium humate, biochemical activity.*

РЕКЛАМА

OPAL
НЕФТЕПРОДУКТЫ В ВОДЕ

SERES environnement



- Анализатор содержания нефтепродуктов в воде OPAL.
- Предназначен для технологического контроля содержания нефтепродуктов в воде и выявления аварийных ситуаций.
- Взрывозащищенное исполнение.
- Непрерывный постоянный контроль.
- Принцип измерения — инфракрасный оптический.
- Диапазон измерения от 0 до 100 ppm (мг/л).
- Успешно эксплуатируется на технологических установках НПЗ РФ.

АРД Групп

ООО «АРД Групп»
г. Рязань, 390022,
196 км. (Окружная дорога),
д.12, оф.23
Тел. +7 (4912) 30-05-29
Моб: +7 (964) 158-31-21
+7 (906) 64-88-999
E-mail: info@ardgrupp.ru
a.levchenkov@ardgrupp.ru

РЕКЛАМА

Уважаемые коллеги!
Поздравляем Вас с профессиональным праздником!
Желаем надежных партнеров, стабильных финансовых показателей, стремления к успешному развитию!

ГСП
ГеоСпецПрибор

ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И УСЛУГИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ И ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Компания ГСП является официальным представителем мирового лидера в производстве геофизического оборудования компании StockholmPrecission-Tools (Sweden) на территории России и СНГ.

Наши приборы соответствуют самым высоким стандартам точности и качества, что подтверждается обширной географией работ по всему миру

Мы предлагаем полный спектр услуг по поставке и обслуживанию геофизического оборудования:

- Gyro RigAligner™ Устройство для установки буровой установки с интегрированным высокоточным гироскопом
- GyroLogic™ Гироскопический инклинометр с твердотельным датчиком для бурильщиков
- MagCruiser™ Магнитометрический инклинометр
- GyroTracer Directional™ 42-45mm Непрерывный гироскопический инклинометр с динамически настроенным датчиком
- GyroTracer Directional™ HT Высокотемпературный непрерывный гироскопический инклинометр с динамически настроенным датчиком
- Универсальный калибровочный стенд
- Обучение персонала работе с приборами
- Сервисное обслуживание и ремонт оборудования
- Услуги по инклинометрии и ориентирование бура-отклонителя

www.geospecpribor.ru

Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Даута Юлтыя, д. 10 | Тел. +7 (347) 216-30-87 | info@geospecpribor.ru

РЕКЛАМА

ТяжПромКомплект

Поздравляем всех партнеров и коллег с Днем работника нефтяной и газовой промышленности!

Мы работаем с лучшими, мы работаем для Вас!

«ТяжПромКомплект»
Комплексные поставки промышленного оборудования
www.tpkom.com

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН в 2015 году

УДК 677.4

СОСТОЯНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН, ПО-ПРЕЖНЕМУ УСТУПАЮЩЕЙ ПО ОБЪЕМУ ИХ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ДОПЕРЕСТРОЕЧНОМУ ПЕРИОДУ ПОЧТИ В ПЯТЬ РАЗ, ЕЩЕ ОЧЕНЬ ДАЛЕКО ОТ ОПТИМИСТИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ, ЧАСТО ЗВУЧАЩИХ НА ВСЕВОЗМОЖНЫХ ФОРУМАХ, КОНФЕРЕНЦИЯХ, СОВЕЩАНИЯХ И Т.П., КОТОРЫХ В ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ ПРОВОДИТСЯ ЗНАЧИТЕЛЬНО БОЛЬШЕ, ЧЕМ УДЕЛЯЕТСЯ ВНИМАНИЯ ЭФФЕКТИВНОМУ ПОДЪЕМУ ЭТОЙ ВАЖНОЙ ПОДОТРАСЛИ. О СИТУАЦИИ НА РЫНКЕ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН РАССКАЗЫВАЕТ НАШ ПОСТОЯННЫЙ АВТОР – ПРОФЕССОР Э.М. АЙЗЕНШТЕЙН

THE SITUATION OF THE DOMESTIC CHEMICAL FIBRE INDUSTRY IS STILL ALMOST FIVEFOLD INFERIOR IN THE TERMS OF THE PRODUCTION OUTPUT AND CONSUMPTION TO THE PRE-PERESTROIKA PERIOD, AND THERE IS STILL A LONG WAY TO COME TO THE OPTIMISTIC PREDICTIONS THAT OFTEN ARE SPOKEN OUT IN THE VARIOUS FORUMS, CONFERENCES, MEETINGS, ETC., THE NUMBER OF WHICH IS SIGNIFICANTLY BIGGER THAN THE AMOUNT OF ATTENTION THAT IS PAID TO THE EFFECTIVE RECOVERY OF THIS IMPORTANT SUB-SECTOR. OUR RESIDENT AUTHOR E.M. EISENSTEIN, IN COLLABORATION WITH THE RESEARCH AND DEVELOPMENT DIRECTOR OF NIITECHIM OJSC, DWELLS ON THE SITUATION IN THE MARKET FOR CHEMICAL FIBRES

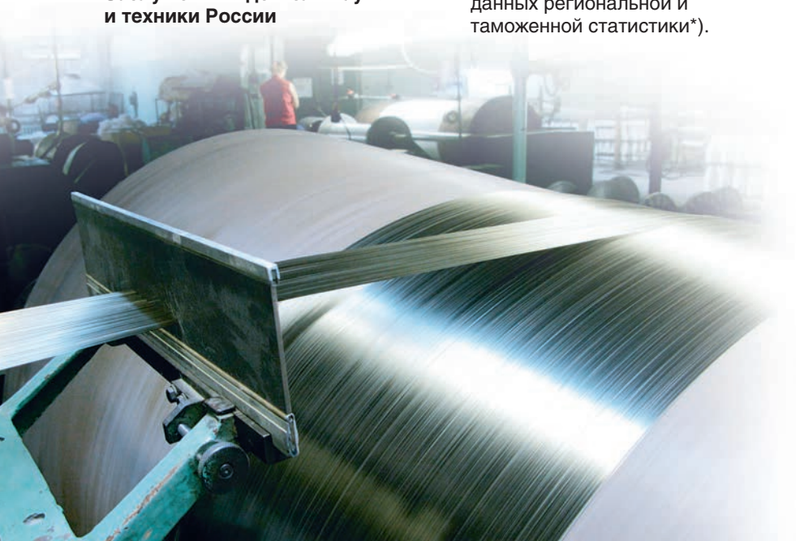
Ключевые слова: *химические волокна, текстиль, перерабатывающая промышленность, импорт, шинная промышленность.*

Часть 1. РОССИЙСКИЙ РЫНОК

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

Прошлый год по химическим волокнам в целом мало чем отличается от 2014 года [1]: немного сократились спрос, потребление и импорт, на 2,8% возросло производство (в основном за счет синтетических, а доля искусственных опустилась ниже 10%), примерно на столько же (2,7%) увеличилась загрузка мощностей, к сожалению, сохранилось соотношение производство/импорт (40:60) (см. табл. 1. Информация систематизирована ОАО «НИИТЭХИМ» на основе данных региональной и таможенной статистики*).

Согласно рис. 1, преобладающую долю потребления химических волокон в России в 2015 г. занимала индустрия текстиля и изделий на его основе, затем с большим отрывом – шинная и резино-техническая промышленность, табачная продукция и др. При значительном падении производства искусственных волокон, главным образом ацетатного сигаретного жгутика, резко вырос его импорт, а также вискозного штапельного волокна, что в целом составляет более 75% от их потребления в стране. Если спад производства ацетатного сигаретного жгутика в ООО «Сертов» (г. Серпухов) привел к росту импорта этой продукции на 22%, гидроцеллюлозные волокна и нити в настоящий период полностью закупаются за рубежом и тем самым обеспечивается подъем их внутреннего потребления.



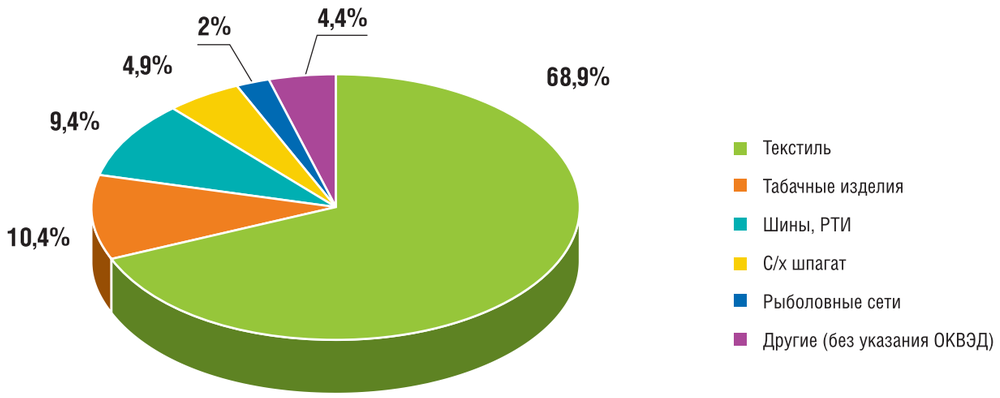
[1] *Автор благодарит сотрудников ОАО «НИИТЭХИМ» Д.Н. Клепикова, Т.В. Старостину и Н.В. Выголова за подготовку статистических данных.*

ТАБЛИЦА 1. Промышленность химических волокон России в 2015 году

№ п/п	Виды волокон	Спрос всего (с учетом экспорта)		Внутреннее потребление в РФ		Производство		Импорт		Экспорт	
		тыс. т	% к 2014 г.	тыс. т	% к 2014 г.	тыс. т	% к 2014 г.	тыс. т	% к 2014 г.	тыс. т	% к 2014 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Химические волокна	**367,6**	**-1,7**	**346,5**	**-1,8**	**156,7 (61,7)**	**+2,8**	**210,9**	**-4,8**	**21,1**	**+/-0**
1	Волокна и нити искусственные	53,5	+0,9	51,8	+3,2	15,1 (75,0)	-25,6	38,4	+17,2	1,7	-37,0
1.1	Вискозное штапельное волокно	12,8	+15,3	12,8	+7,6	–	–	12,8	+9,4	–	–
1.2	Ацетатный сигаретный жгут	37,9	-6,7	36,2	-4,2	12,8 (64,0)	-36,0	25,1	+22,0	1,7	-39,0
1.3	Текстильные нити	0,4	+/-0	0,4	+/-0	–	–	0,4	+/-0	–	–
1.3.1	Вискозные	0,1	+/-0	0,1	+/-0	–	–	0,1	+/-0	–	–
1.3.2	Другие (например, ацетатные)	0,3	+/-0	0,3	+/-0	–	–	0,3	+/-0	–	–
1.4	Технические и кордные нити	0,02	+50,0	0,02	+50,0	–	–	0,02	+80,0	–	–
1.5	Прочие штапельные волокна и нити	2,7	–	2,7	–	2,3	–	0,4	–	–	–
2	Синтетические волокна и нити	314,1	-2,1	294,6	-2,6	141,6 (60,5)	+7,2	172,5	-8,6	19,5	+6,0
2.1	Штапельное волокно	179,4	-8,5	176,1	-8,5	74,5 (66,9)	+7,0	104,9	-17,1	3,3	-5,6
2.1.1	Полиамидное	0,9	-35,7	0,3	+50,0	0,9 (30,0)	-30,8	–	–	0,6	-35,0
2.1.2	Полиэфирное	167,9	-3,8	165,5	-3,8	69,8 (82,4)	+19,1	98,1	-15,4	2,4	+/-0
2.1.3	Полиакрилонитрильное (ПАН)	6,1	-37,1	5,9	-38,5	–	–	6,1	-31,5	0,2	–
2.1.4	Полипропиленовое	4,1	-12,8	4,0	-14,9	3,7 (19.2)	-7,5	0,4	-42,9	0,1	+100
2.1.5	ПАН-жгутик	0,2	-33,4	0,2	-33,4	0,2	-33,4	–	–	–	–
2.2	Текстильные нити	46,6	+18,3	43,8	+17,7	10,4 (35,9)	+7,2	36,2	+21,9	2,8	+33,3
2.2.1	Полиамидные	8,3	+29,7	6,6	+26,9	4,3 (43,4)	+/-0	4,0	+90,4	1,7	+41,7
2.2.2	Полиэфирные	30,5	+15,5	30,3	+15,6	2,3 (58,7)	-14,8	28,2	+19,1	0,2	+/-0
2.2.3	Полипропиленовые	7,0	+18,6	6,2	+19,2	3,8 (26,2)	+46,2	3,2	-2,7	0,8	+23,0
2.2.4	Полиуретановые (спандекс)	0,8	+14,3	0,8	+14,3	–	–	0,8	+14,3	–	–
2.3	Кордные и технические нити	56,0	+5,5	48,1	+5,7	28,5 (50,7)	+11,3	27,5	-0,4	7,9	+3,9
2.3.1	Полиамидные	28,5	-18,2	20,7	-24,2	25,1 (70,1)	+8,7	3,4	-71,8	7,8	+5,1
2.3.2	Полиэфирные	24,7	+64,7	24,7	+64,7	1,5 (12,9)	–	23,2	+54,5	–	–
2.3.3	Полипропиленовые	1,8	-5,3	1,8	-5,3	1,5 (68,2)	-21,1	0,3	–	–	–
2.3.4	Арамидные	1,0	-28,6	1,0	-28,6	0,4	-33,3	0,6	-25,0	–	–
2.3.5	Углеродные	0,1	–	0,1	–	0,1	–	–	–	–	–
2.4	Полиэтиленовые мононити	0,1	–	0,1	–	0,1	–	–	–	–	–
2.5	Полипропиленовые пленочные нити	29,3	+0,7	23,9	-0,2	27,7 (78,0)	+1,5	1,6	-27,3	5,4	+5,9
2.6	Прочие штапельные волокна и нити	2,5	+4,1	2,5	+4,1	–	–	2,5	+4,1	–	–

Примечание: в графе 7 (производство) в скобках указан коэффициент загрузки мощности (в %), установленных на 01.01.2015 г.

РИС. 1. Области потребления химических волокон в России в 2015 году

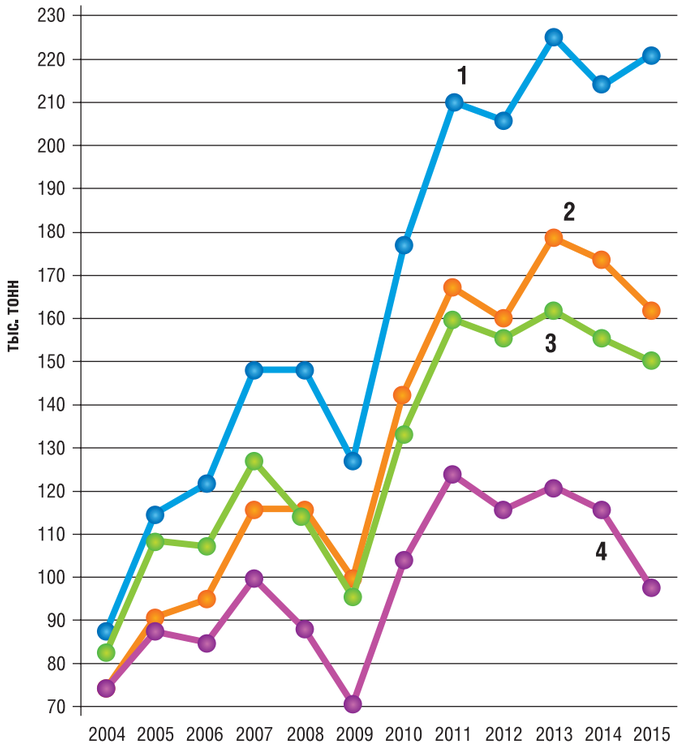


Поэтому вызывают естественную тревогу реализация программы создания мощностей по гидратцеллюлозным техническим нитям и штапельному волокну типа лиоцелл (с использованием метода прямого растворения целлюлозы), возложенных Стратегией развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 г. на НТЦ «Эльбрус» и, кажется, потерявшей актуальность и дееспособность «в горах» последнего.

Относительно радужная картина (если забыть о недалеком прошлом), поверхностно глядя на табл. 1 по итогам 2015 г., складывается по всем показателям для синтетических волокон и нитей: при незначительных потерях спроса и потребления – заметное увеличение производства и экспорта, сокращение импорта, что обнадеживает в части постепенного оздоровления подотрасли. Снижение импортных поставок по сравнению с 2014 г. произошло для всех перечисленных здесь видов синтетических штапельных волокон, в первую очередь полиэфирных (ПЭФ), – на 17,8 тыс. т (рис. 2, кривые 2 и 4). Во многом это связано с ростом их производства (на 19,1%), однако, снижение спроса и потребления при этом в 2015 г., на наш взгляд, обусловлено тем, что производство ПЭФ штапельного волокна преимущественно базируется на переработке вторичного гранулята полиэтилентерефталата (ПЭТ), получаемого из отходов пластиковых бутылок (рециклинг). Такое волокно не отвечает мировым стандартам для текстильных отраслей и его дальнейшая судьба во многом будет зависеть от расширения объемов выпуска нетканых материалов (НМ), получаемых по кардинговому способу, или – в виде спанбонда из вторичного ПЭТ. Поскольку интерес к выпуску НМ остается высоким, это отражается на рекордных значениях загрузки производственных мощностей на предприятиях, перерабатывающих отходы ПЭТ бутылок в штапельное волокно (в %): в целом по России (см. табл. 1) – 82; АО «РБ Групп «Владимирский полиэфир» – 115; ООО «Селена-Химволокно» (Республика Карачаево-Черкессия) – 97; ОАО «Комитекс» (г. Сыктывкар) – 96 и др. С другой стороны, приведенные выше в табл. 1 и на рис. 2 неутешительные данные по спросу и потреблению ПЭФ волокна в большей степени вызваны сокращением импорта высококачественной продукции (повышением цен из-за изменившегося курса валют) и не должны стать источником сомнений в целесообразности создания новых производств ПЭФ штапельного волокна в рамках Ивановского кластера, проектов «Со-ПЭТ», «Аврора-Пак» и др.

Похожая ситуация сложилась и с полиакрилонитрильным (ПАН) штапельным волокном, которое в настоящий момент в России вообще не выпускается, а закупки по импорту уменьшились более чем на 30%. Тем не менее, продолжаются «традиционные» дискуссии, нужно ли создавать отечественное крупнотоннажное производство волокна этого вида. Думаем, что подобные обсуждения просто неуместны в стране, где по известным причинам из года в год падает собственный настриг натуральной шерсти, особенно мытой, и остается лишь закупать дорогостоящее сырье, например, в Австралии. А ПАН волокно, если к этому еще добавить прекрасную окрашиваемость, является практически единственной альтернативой натуральной шерсти, в первую очередь для разнообразных трикотажных изделий и полушерстяных тканей, в т.ч. для всегда востребованной школьной формы. Удивительной выглядит очень низкая загрузка мощностей производства (ок. 19%) полипропиленового (ПП) штапельного волокна, в т.ч. на таких крупных предприятиях как ОАО «Комитекс» (г. Сыктывкар), ОАО «Технолайн» (Самарская область) – соответственно на 18 и 27%. Тем не менее, общеизвестно, что ПП волокно широко применяется в мировой практике для изготовления в смеси с другими натуральными и химическими волокнами тканей и трикотажа с низкой поверхностной плотностью, спортивной одежды, НМ с высокой стойкостью к агрессивным средам и, наконец, частичной замены ПЭФ волокон в условиях его дефицита и мн. др. В последнее время волокно из ПП все больше внедряется в строительную индустрию, в частности, для армирования бетона, повышая устойчивость последнего к разрывному напряжению, изгибу, износу, огневому воздействию и т.д.

РИС. 2. Динамика спроса и импорта на полиэфирные волокна и нити в России: спрос – всего (1), в т.ч. штапельное волокно (3); импорт – всего (2), в т.ч. штапельное волокно (4)



Из табл. 1 следует вполне благоприятная ситуация в 2015 г. с синтетическими текстильными нитями: имеет место для всех упомянутых видов заметный рост спроса и потребления (в целом на 18%), производства (кроме ПЭФ и ПА), импорта (кроме ПП) и экспорта (кроме ПЭФ). Не совсем понятны данные по полиамидным (ПА) текстильным нитям – ООО «Курскхимволокно» остается сегодня единственным производителем этой продукции в России (4,3 тыс. т/год) и, судя по табл. 1, не наращивает их выпуск, что в итоге приводит к усилению импортной зависимости (60% от потребления). Анализируя здесь увеличение импорта (на 90%) и экспорта (на 42%) по сравнению с 2014 г., складывается впечатление, что второй растет за счет первого, а собственное производство, принадлежащее ныне АО «Куйбышев Азот», почему-то стагнирует, сохраняя сравнительно низкую загрузку мощностей (43%). Повышение спроса и потребления ПЭФ текстильных нитей обеспечено ростом их импорта на 19%, поскольку произошел заметный спад производства из-за банкротства ОАО «Тверской Полиэфир». В дальнейшем многое будет зависеть от того, насколько эффективно будет развиваться единственное на сегодняшний день предприятие по выпуску этих нитей – ТПК «Завидовский текстиль». Постепенно увеличивается потребление, производство и экспорт ПП текстильных нитей, при этом сокращается их импорт, оставляя реальные надежды на позитивные изменения благодаря имеющемуся большому потенциалу по загрузке установленных мощностей. Сегодня у наиболее крупных производителей этих нитей – АО «Каменскволокно» и ОАО «Ковротекс» (Ульяновская обл.) загрузка составляет 73 и 38% соответственно.

Мировой опыт однозначно говорит в пользу развития синтетических текстильных нитей, главным образом, ПЭФ текстурированных, о чем можно косвенно судить по объемам поставки комплектующих узлов для машин вытяжки-текстурирования (ДТУ), иллюстрированным табл. 2 [2].

Табл. 2 дает общее представление о мировом рынке машин для совмещенного процесса вытяжки-текстурирования ПЭФ и ПА нитей, поставляемых известными мировыми компаниями: «RITM» (Франция), «Oerlikon-Barmag» (Германия), «Aalidhra», «Himson» и «Lakshmi» (Индия), «Guidici» и «RPR» (Италия), «Ishikawa Seisakusho» и «TMT» (Япония), «SSM» (Швейцария», почти все изготовители этого оборудования в Китае [2]. Объемы поставок

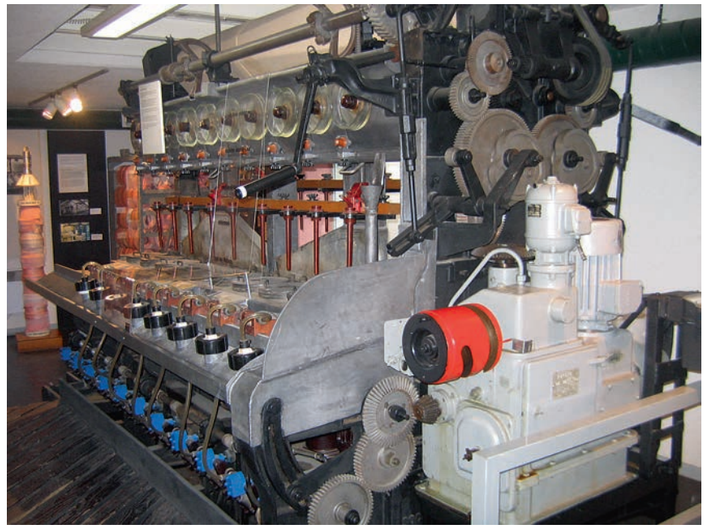
ТАБЛИЦА 2. Суммарные поставки машин вытяжки-текстурирования полиэфирных и полиамидных комплексных нитей по регионам мира в 2005–2014 гг.

Регионы	Виды нитей	
	Полиэфирные	Полиамидные
В целом в мире (тыс. текстурирующих узлов), в том числе (%):	4250	54
Азия и Океания	91,7	82,3
Южная Америка	1,6	2,3
Северная Америка	1,1	1,0
Африка	1,9	
Турция	1,7	4,3
Восточная Европа	1,5	1,3
Западная Европа	0,5	8,8
Итого	**100**	**100**

в период 2005–2014 гг., оцениваемые условно по количеству текстурирующих узлов (шпинделей), несопоставимы – для ПЭФ текстурированных нитей их количество по сравнению с ПА нитями примерно в 80 раз больше. Правда, в последнее время формальные тенденции (по-иному их назвать трудно) несколько изменились: в 2014 г. относительно предыдущего года поставки машин для ПА текстурированных нитей увеличились на 76% (с 2600 млн шпинделей до 4576 млн штук), а для ПЭФ нитей сократились на 12% (с 595 084 шпинделей до 443 352 штук). Крупнейшим потребителем последних остается Китай: более 260 тыс. текстурирующих узлов или 60% от их мирового потребления [2].

Заметно сократились спрос, потребление и особенно импорт (на 72%) ПА кордных и технических нитей при очевидном росте их производства (на 9%) и экспорта (на 5%). Любопытно, что коэффициент загрузки мощностей у предприятий, производящих эти нити, – ООО «Курскхимволокно» и АО «Куйбышев-Азот» (г. Тольятти) – практически одинаков и оказался равным 72% (может быть, потому, что с некоторых пор первое принадлежит второму?!). В отличие от сказанного чуть выше, поднялся импорт (преимущественно из Китая и Белоруссии) ПЭФ технических нитей и, наконец-то, в ОАО «Газпром химволокно» (г. Волжский) появилось собственное производство этих нитей для нужд промышленности шин и РТИ. В настоящее время указанное предприятие, несмотря на трудности с исходным сырьем (ПЭТ волоконного назначения), уверенно приближается к проектным мощностям и достижению современного уровня по ассортименту и качеству готовой продукции. Объем производства ПП технических нитей в России невелик (1,5 тыс. т/год), но сравнительно высокое использование установленных мощностей позволяет сосредоточить их выпуск в основном на трех предприятиях – ООО «СППН» (Ивановская область), ОАО «Сетка» (Нижегородская область) и ООО «Стропа-Юг» (Краснодарский край).

Интересно, что ПП пленочные нити имеют самый высокий (после ПЭФ штапельного волокна из вторичного грануляра) коэффициент загрузки производственных мощностей (78%) среди всех видов химических волокон, выпускаемых в России, и при этом – из года в год нарастающее положительное сальдо при реализации внешнеторговых операций (рост экспорта, снижение импорта), что при нынешней политической и экономической ситуации крайне актуально и показательно. В итоге импорт здесь составляет всего 6% от потребления, а загрузка мощностей у ряда предприятий – АО «Каменскволокно»; ООО «Камские Поляны» (Республика Татарстан); ООО «Алтай-Шпагат» (г. Барнаул); ООО ПКФ «Силуэт» (Ярославская область) и ООО «Шпагат» (г. Омск) – превышает 100%. Вот так бы всем работать! И тогда на смену бесплодным дискуссиям и обсуждениям, пустым необдуманным решениям и т.п., возможно, появятся реальные рычаги для столь ожидаемого подъема отечественной промышленности химических волокон, где место громких призывов и красивых фраз займут конкретные дела и ответственность руководителей крупных текстильных компаний. Так, исследователи из «БТК Групп» считают [3], «что для скачка на рынке синтетических волокон у России есть все предпосылки. Наша страна занимает более 13% мирового рынка нефтедобычи, а экспортирует искусственных текстильных материалов в 8 раз меньше ОАЭ – при четырехкратно большем сырьевом потенциале». По оценкам этих исследователей, «Россия способна за 3–5 лет резко нарастить производство синтетического текстиля, доведя к 2025 году его долю в стране до 80%». Красиво (если не сказать фальшиво!) сказано, приняв во внимание, что вице-президенты упомянутой компании на протяжении последних трех лет под разными предлогами уходят от прямого обсуждения этого вопроса, в частности, с автором настоящей статьи. Беспокойство о количестве нефти в стране – не то, на чем должно быть сосредоточено их основное внимание, в отличие от обязательства способствовать прекращению повального импорта химических волокон из-за рубежа (сегодня он оценивается Минпромторгом РФ в 600 млн долларов) и тем самым эффективно повлиять на развитие сырья для российского текстильного рынка.



Литература

1. *Айзенштейн Э.М., Клепиков Д.Н. // Вестник химической промышленности, №3 (84), июнь 2015, с. 32–36*
2. *Chem. Fiber Int., №1, 2016, p. 31*
3. *Рабочая одежда, №1 (69), февраль 2016, с. 27.*

Часть 2. МИРОВОЙ РЫНОК

В 2015 году, впервые с 2008-го, упало производство всех видов волокон, включая натуральные – на 0,7% по сравнению с предыдущим годом – до 94,9 млн тонн. При этом выпуск химических волокон увеличился на 5,8% до 66,8 млн тонн (табл.1), а натуральных, главным образом хлопка, сократился на 13,2% до 28,1 млн тонн, наиболее круто с 1986 года [1]. Рост производства синтетических волокон составил 3,7%, в основном за счет полиэфирных (ПЭФ). В секторе целлюлозных волокон произошло резкое падение производства комплексных нитей и ацетатного сигаретного жгутика (на 7,5%), в то время как выпуск вискозного штапельного волокна вырос на 1,1% до рекордной за всю историю отметки – 4,9 млн тонн.

Среди крупнейших производителей химических волокон в мире остались (доля в %): Китай (70), США (4), Индия (4), Тайвань (3), Индонезия (2), остальные (17). По-прежнему, безусловный лидер – Китай, в топ рейтинга, на смену европейским странам, Японии, Южной Корее и др., постепенно подбираются Индонезия, Бангладеш и Вьетнам. Только последние два государства в 2015 году имели среди крупных национальных экспортеров положительный баланс; остальные 26 стран и Европейский союз (ЕС, включает 28 членов) в 2015 году обнаружили падение на 5,3% экспорта текстиля и одежды на общую сумму около 622 млрд долларов США.

Импорт всех видов химических волокон в страны ЕС, согласно табл. 2, увеличился по сравнению с 2014 годом на 2% или 1,4 млн тонн, причем заметнее других ПЭФ текстильных нитей и штапельного волокна, полипропиленовых (ПП) комплексных нитей (на 19%, 88,6 тыс. тонн, в т.ч. 91% из Турции), полиамидных (ПА) технических и кордных нитей; значительно уменьшился импорт в эти страны ПА гладких и текстурированных нитей, полиакрильного (ПАН) штапельного волокна и других синтетических и целлюлозных волокон [2]. Основными поставщиками химических волокон в страны ЕС были Китай (22%), Южная Корея (20%), Турция (9%). В целом наиболее крупные поставки в эти страны (в % от общего объема импорта) приходится на ПЭФ штапельное волокно (42), текстильные (20) и технические (11) нити; ПА нити (7) и т.д.

ТАБЛИЦА 1. Мировое производство химических волокон в 2015 году

Вид волокна	Производство, млнтонн	Доля, %
Полиэфирные	50,1	75
Целлюлозные	6,0	9
Полиамидные	4,7	7
Полипропиленовые	2,7	4
Полиакрилонитрильные	2,0	3
Другие	1,3	2
Всего	**66,8**	**100**

ТАБЛИЦА 2. Импорт химических волокон в страны Европейского Союза (ЕС-28) в 2015г. (*)

Тип волокон	Тонны	+-% к 2014 г.
Полиамидные гладкие текстильные нити	12531	-9
Полиамидные текстурированные нити	13966	-16
Полиамидные технические нити	37745	+3
Полиамидное штапельное и жгутовое волокна	12862	-6
Ковровый жгутик BCF	16236	-3
Полиэфирные предориентированные (POY) нити	25608	+5
Полиэфирные гладкие текстильные нити	59016	+3
Полиэфирные текстурированные нити	199871	+1
Полиэфирные технические нити	151879	-3
Полиэфирное штапельное и жгутовое волокна	586670	+3
Полиакрилонитрильное штапельное и жгутовое волокна	35448	-6
Полипропиленовые комплексные нити	88629	+19
Полипропиленовые штапельное и жгутовое волокна	20286	-3
Другие синтетические комплексные нити	36644	-3
Другие синтетические штапельное и жгутовое волокна	22238	-7
Вискозные текстильные нити	6959	-3
Вискозное штапельное и жгутовое волокна	30848	+1
Вискозные технические нити	3302	-1
Ацетатные текстильные нити	764	-7
Ацетатное штапельное и жгутовое волокна	32176	+2
Другие целлюлозные комплексные нити	1406	-6
Всего	**1396084**	**+2**

* по ноябрь включительно

ТАБЛИЦА 3. Темпы роста реального и прогнозируемого ВВП в некоторых регионах в 2014–2017 гг. (в %)

Регионы	Годы			
	2014	2015	2016[1]	2017[1]
США	2,4	2,5	2,6	2,6
ЕС-28	0,9	1,5	1,7	1,2
Восточная Европа	2,8	3,4	3,1	3,4
Япония	0,0	0,6	1,0	0,3
Россия	0,3	-3,7	-1,0	1,0
Китай	7,3	6,9	6,3	6,0
Индия	4,3	7,3	7,5	7,5
ASEAH	4,6	4,7	4,8	5,1
Латинская Америка	1,3	-0,3	-0,3	1,6
Средний Восток[2]	2,8	2,5	3,6	3,6
Африка (южнее Сахары)	5,0	3,5	4,0	4,7
В мире	**3,4**	**3,1**	**3,4**	**3,6**

[1] прогнозируемые
[2] включая Северную Африку, Пакистан, Афганистан

Интересно, придавая значение развитию производства и потребления химических волокон в мире и обращая в который раз внимание на явное недопонимание (если не сказать хуже) этого вопроса в РФ, посмотреть на табл. 3, где ВВП той или иной страны тесно связан с ее нынешним и будущим рейтингом в сфере химической и текстильной отраслей. На фоне убедительных достижений в этой области Китая, Индии, АСЕАН (и даже Африки) крайне плачевно выглядит наша страна. О чем еще можно говорить, если объем экспорта текстиля и одежды из Китая в 2015 году (около 280 млрд долларов США) оказался выше доходной (около 220 млрд долларов США) и расходной (около 250 млрд долларов США) частей бюджета России на текущий год [3, 8].

За 5 лет, между 2010 и 2014 гг., доля Азии в мировом фабричном потреблении всех видов текстильного сырья поднялась от 76,8 до 80%, а абсолютное потребление выросло на 22,7%, т.е. этот регион, благодаря в первую очередь Китаю, сохраняет господствующие позиции в текстильной отрасли в мире. Хотя относительная доля всех других регионов стала меньше, это не сказалось на уровне их потребления волокон. В одних оно увеличилось – Средний Восток (+6,0%), Северная Америка (+3,4%), в других, наоборот, упало: Южная Америка (-4,6%), Западная Европа (-3,2%), Африка (-4,2%). В целом мировой фабричный рынок потребления волокнистых материалов за последние годы заметно вырос – на 17,6% [4].

Среди промышленных стран ведущие позиции, как и прежде, уверенно сохраняет Китай, с большим отрывом [1] опережая Индию, США, Турцию, Южную Корею и мн. др. По сообщению Ассоциации химических волокон Китая, прирост этой продукции в 2015 году составил 8,9% до 47,3 млн тонн. Лидерами здесь остаются ПЭФ волокна, выпуск которых относительно предыдущего увеличился на 9,9 % до 39,2 млн тонн, а обоих видов комплексных нитей (технического и текстильного назначения) – на двухзначный процент [5]. Как видно из рис.1, эта тенденция сохранится и в 2016 году и растущее производство нитей ориентировано на внутреннее фабричное потребление и экспорт [6]. После довольно спокойного 2014 года выпуск ПЭФ штапельного волокна достиг рекордной отметки 9,6 млн тонн при росте на 3,1%. Рынок целлюлозных волокон в стране вырос незначительно – на 0,5% до 3,7 млн тонн вследствие суммарного итога прироста вискозного штапельного волокна на 2,6% и сокращения на протяжении последних двух лет производства ацетатного сигаретного жгута на 1,2%. Целлюлозные комплексные

ТАБЛИЦА 4. Мировое фабричное потребление всех видов волокон в период 2010–2014 гг. по регионам

Регион	Годы				Прирост +-%
	2010		2014		
	Потребление тыс.тонн	Доля, %	Потребление тыс.тонн	Доля, %	
Азия	59352	76,8	72869	80,0	+22,7
Северная америка	15389	7,0	5570	6,2	+3,4
Южная Америка	2672	3,5	2549	2,9	-4,6
Западная Европа	3007	3,9	2912	3,2	-3,2
Восточная Европа[2]	1656	2,1	1642	1,9	-0,8
Средний Восток[3]	4200	5,4	4450	4,8	+6,0
Африка	885	1,1	848	0,9	-4,2
Океания	145	0,2	100	0,1	-31,0
Итого	**77306**	**100,0**	**90940**	**100,0**	**+17,6**

Примечания: [1] включая Мексику, Центральную Америку и Карибские острова;
[2] включая Россию и страны СНГ;
[3] включая Турцию

нити по-прежнему испытывают трудности, включая заметные колебания цен на китайском рынке, что отразилось на резком сокращении их выпуска в 2015 году на 23,9% до 183 тыс. тонн. По сообщению Национального статистического бюро Китая, производство химических волокон за первые 4 месяца 2016 года составило 15,5 млн тонн, т.е. на 5,9% больше по сравнению с тем же периодом предыдущего года [1].

Индустрия текстиля и одежды в Турции вносит 8% в ВВП (напомним, в России этот показатель примерно 1%), составляет 18% мирового экспорта, обеспечивает 10% рабочих мест в стране, сектор торговли имел в 2015 году активное сальдо на сумму 15,1 млрд долларов США, несмотря на несинхронизированное развитие вдоль отраслевой цепочки и некоторое расширение рынка импорта пряжи и волокон. Кстати, не без удовольствия констатируем, что российский экспорт в Турцию в 5 раз больше, чем импорт оттуда [7]. Заслуживает внимания бум в текстильном секторе Вьетнама, стремительно развивающего экспорт химических волокон, утроив его объем по сравнению с 2009 года, а в 2015 года достигшего самого высокого роста экспорта (8,2% к 2014 году) среди всех стран-экспортеров волокна, в т.ч. опередив Бангладеш (+6,1%).

Посмотрим на страны, активно проталкивающие свои санкции против России. Согласно табл. 5, в Германии очевиден факт снижения собственного производства химических волокон и в первую очередь ПЭФ (на 6%), ПА (на 1%), целлюлозных (на 7%), реализация упала на 5%, экспорт – на 2%, импорт, хотя и немного, но поднялся (на 1%) и др.[9]. В США картина, иллюстрированная табл. 6, намного хуже: в 2015 году значительно сократился выпуск ПА технической и текстильной нитей, коврового жгутика BCF (соответственно на 23,11 и 5%), ПЭФ технической нити (на 27%), ПП штапельного волокна (на 15%). При этом импорт синтетической продукции в эту страну почти в 10 раз опережает экспорт [10]. Так что здесь «санкции» вряд ли уместны.

В целом сегодня мировой баланс текстильного сырья включает 69% химических волокон

РИС. 1. Рост мощностей производства и фабричного потребления полиэфирных комплексных нитей в Китае в 2010–2016 гг.

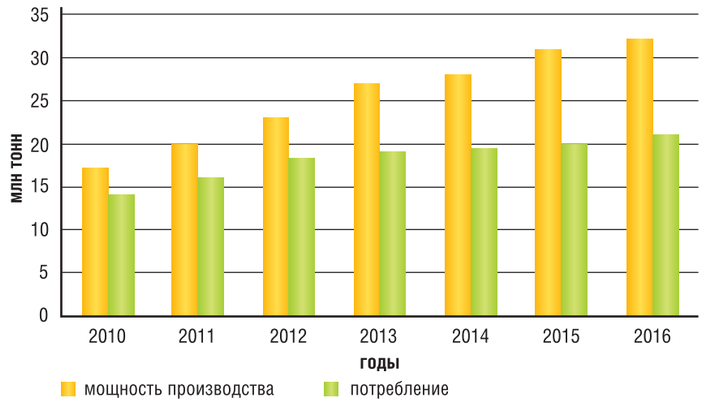


ТАБЛИЦА 5. Химические волокна в Германии в 2005–2015 гг.

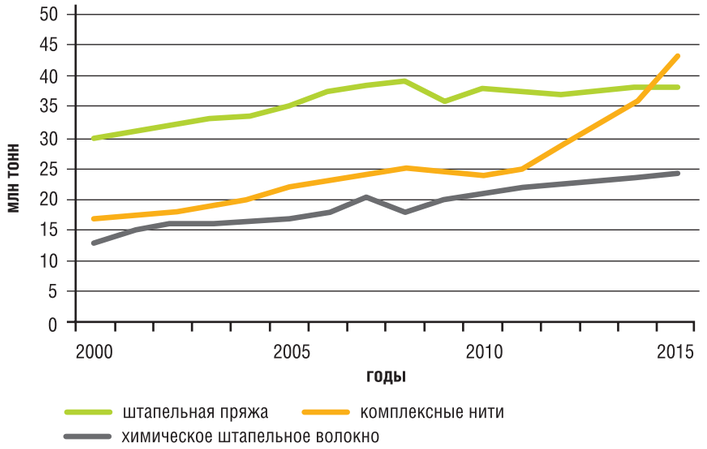
Наименования	Годы			+-%
	2005	2014	2015	2015/2014 гг.
Производство волокон, тыс. тонн, в т.ч:	926	634	628	-1
Полиэфирные	281	195	182	-6
Полиакрилонитрильные	192	165	173	+5
Полиамидные	171	68	67	-1
Другие синтетические[1]	83	15	28	+87
Целлюлозные	199	191	178	-7
Реализация волокон, млрд. евро	2,8	2,1	2,0	-5
Численность работающих	11500	7400	7300	-1
Экспорт, тыс. тонн	814	613	601	-2
Импорт, тыс. тонн	459	609	612	+1

Примечание: [1] полипропиленовые, полиуретановые (эластан) и полифениленсульфоновые волокна

ТАБЛИЦА 6. Производство, экспорт и импорт отельных видов синтетических волокон в США в 2015 г.

Вид волокна	Производство		Экспорт	Импорт
	тыс.тонн	+-%	тыс.тонн	тыс.тонн
Полиамидная техническая нить	57,6	-22,9	3,9	54,9
Полиамидная текстильная нить	26,4	-11,0	1,0	23,8
Полиамидный ковровый жгутик	441,5	-5,3	3,1	3,5
Полиэфирная техническая нить	74,3	-26,5	12,2	123,3
Полиэфирная текстильная нить	178,2	+0,5	27,1	101,6
Полиэфирный ковровый жгутик	397,3	+11,2	0	0
Полиэфирное штапельное волокно	629,3	-0,7	14,6	488,4
Полипропиленовая комплексная нить	900,4	+4,8	2,8	0
Полипропиленовое штапельное волокно	143,1	-15,1	22,7	43,4
Всего	**2848,1**	**-2,4**	**87,4**	**838,9**

РИС. 2. Производство штапельной пряжи (1), комплексных нитей (2) и химического штапельного волокна (3) в 2010 – 2015 гг.



(в т.ч. 63% синтетических и 6% целлюлозных) и 31% натуральных, преимущественно хлопок (около 95%), т.е. по сравнению, например, с 2000 годом доля химизации волокнистых материалов увеличилась на 14%.

Со второй половины 1980 года на мировом рынке непрерывно растет доля химических комплексных нитей, опережая с 1995 года химические штапельные волокна и жгуты, а на текущий момент (рис. 2) первые достигли объема производства 42,7млн тонн (63,9%), вторые – 24,1 млн тонн (36,1%). С 2014 года, согласно тому же рисунку (кривая 2), комплексные нити (главным образом, синтетические – ПЭФ, ПА и ПП) стали преобладающим сырьем для текстильной индустрии, во многом способствуя росту производительности труда в этой отрасли и появлению качественно нового ассортимента готовых изделий.

Сектор натуральных штапельных волокон (хлопок, шерсть, лен и др.) в 2015 году претерпел спад на 2,4% до 29,9 млн тонн, а синтетических (ПЭФ, ПАН, ПП и др.) достиг 18,4 млн тонн при установившемся ежегодном приросте около 4% [5]. Впервые за последние 6 лет немного (на 0,3%) снизились объемы производства до 5,7 млн тонн целлюлозных штапельных волокон, включая лиоцелл, ацетатный жгутик и др., в то время как выпуск вискозного штапельного волокна, наоборот, вырос по сравнению с предыдущим годом на 1,1% до 4,9 млн тонн.

Сегмент комплексных (филаментных) нитей, включающий в себя ПЭФ, ПА, ПП, целлюлозные и др., в 2015 году показал заметный рост: на 8,2% до 42,7 млн тонн, сохранив при этом довольно высокие темпы развития между 1980 и 2015 годами – 5,8%, а в период 2010-2015 гг. – 7,7%. ПЭФ нити вновь подтвердили тенденцию роста, прибавив к 2014 году 9,9% объема производства и доведя его до 35,2 млн тонн (82% от мирового выпуска всех комплексных нитей). Далее идут ПА нити (прирост 2,1% до 4,7 млн тонн), целлюлозные (падение на 14% и приближение к уровню производства 30-х годов XX столетия), ПП (спад на 0,3% до 1,7 млн тонн). В нынешней структуре комплексных нитей доминирующую роль играют текстильные (гладкие и текстурированные) нити – 85%; потом с большим отрывом

ТАБЛИЦА 7. Мощности производства и ежегодные темпы их роста исходного сырья для полиэфиров

Сырье	Мощности производства, млн.тонн				Средние годовые темпы роста мощностей в период, %	
	Годы				Годы	
	2014	2015	2016*	2017*	2010 – 2015	2015 – 2019*
Параксилол (ПК)	49	57	61	66	7,4	6,8
Терефталевая кислота (ТФК)	79	89	94	98	11,2	5,2
Моноэтиленгликоль (МЭГ)	34	37	39	41	3,7	9,0

* Прогноз

ТАБЛИЦА 8. Мировое потребление нитей из ПА6 и ПА66 в 2010 – 2020 гг. (тыс.т)

Годы	Текстильная нить		Техническая нить		Ковровый жгутик (BCF)		Всего
	ПА6	ПА66	ПА6	ПА66	ПА6	ПА66	ПА6+ПА66
2010	1400	250	650	480	510	270	3560
2015	1700	300	730	530	520	180	3960
2020*	1850	350	750	600	560	180	4290

* Прогноз

РИС. 3. Прогнозируемы рост мирового производства полиактида

технические (включая кордные) нити – 10%; малоразвесной ковровый жгутик типа BCF – 5%.

Общее количество текстильного сырья в виде комплексных нитей и пряжи, вырабатываемой из штапельного волокна натурального и химического происхождения, составило в 2015 году 81,3 млн тонн (рис. 2, кривые 1 и 2) и выросло на 4,0%. При этом по сравнению с предыдущим годом выпуск штапельной пряжи упал на 0,3%, а комплексных нитей увеличился на 8,2%, в т.ч. технического назначения – на 5,3% [5].

Рынок высококачественных гидратцеллюлозных волокон компании «Lenzig» (Австрия) сильно изменился в 2015 году, охватывая сегодня практически все регионы и промышленные группы. Причина тому – развитие и востребованность мощностей по производству целлюлозных пульпы и волокон, высокий уровень продаж готовой продукции, особенно волокна Tencel (из семейства лиоцелл), получаемому по безсероуглеродному способу прямым растворением полимера в н-метил-морфолиноксиде. Доля этих волокон в общих доходах компании возросла до 40,5% в 2015 году по сравнению с 35% в предыдущем, расходы на исследования и развитие увеличились на 47% до 29,8 млн. евро. Инновационная стратегия «Lenzig Group» сегодня сфокусирована на развитии производства и рынка специальных волокон, мощности по которым непрерывно расширяются. Эта компания подписала соглашение с «The Woolmark Company Pty Ltd» (Австралия) о выпуске на мировой коллекционный рынок текстильной продукции с применением смеси волокон из мериносной шерсти и тенцела [1]. Высокая ментальность хлопка и низкие продажные цены на ПЭФ волокно постоянно создают напряженность среди конкурентов на мировом рынке текстильного сырья. Тем не менее, сегмент рынка волокон, базирующийся на древесной целлюлозе, благодаря фирме «Lenzig» приобретает положительную динамику и позволяет компании ожидать в текущем году. повышение финансовой прибыли по сравнению с 2015-м.

Наблюдаемое в последние годы бурное развитие волокон, упаковочной тары (главным образом бутылей для разлива воды, соков, пива и т.п.) на основе полиэтилентерефталата (ПЭТ) предусматривает создание соответствующих мощностей производства и темпов их роста исходного сырья – параксилола (ПК), терефталевой кислоты (ТФК) и моноэтиленгликоля (МЭГ). Из табл. 7 очевидно, что этот баланс в мировом масштабе соблюдается и практически отвечает нынешнему и будущему потреблению ПЭФ волокон [5]. Помимо нефти, для них появляются новые источники исходного сырья.

Тайваньская компания «FENC Corp.» впервые в мире выпустила рубашки из стопроцентного био-ПЭФ волокна. Исходное сырье для него – ПК, ТФК и МЭГ получено полностью из растений, из которых синтезирован ПЭТ, сформованы нити POY и DTY, изготовлены окрашенные ткани и выпущены «FENC Corp.» новые рубашки (блузки). Этот успех пришел после того как эта же компания представила в 2013-2014 годах бутылки для «Кока-колы» из стопроцентного био-ПЭТ. Реальной базой для организации новых видов ПЭФ волокон могут служить полилактиды (ПЛА), синтезируемые из молочной кислоты, получаемой в свою очередь из кукурузы, пшеницы и др. сельскохозяйственных культур. Еще несколько лет назад, в 2012 году, в мире существовало 25 предприятий на 30 производственных площадках, производящих примерно 200 тыс. тонн полимолочной кислоты. Пока основное применение ПЛА нашли в промышленности упаковочных товаров. Однако все чаще этот полимер применяют для изготовления более долговечных

ТАБЛИЦА 9. Применение полиамидной технической нити для конечной продукции на мировом рынке в 2015 году (в%)

Назначение	Тип полиамидной нити	
	ПА6	ПА66
Текстильный корд для шин	62,5	54,2
Технические нити для РТИ	11,9	6,7
Подушки безопасности	–	25,8
Швейные нити	–	3,6
Технические нити низких титров	2,8	0,8
Канаты, сети, веревки	11,1	3,3
Широкие ткани	11,7	5,6
	100	100

ТАБЛИЦА 10. Области применения ПА66 в странах ЕС-28

Области применения	Доля, в %
Инженерные пластики	64
Текстильные нити	17
Кордные и технические нити	12
Штапельное волокно	4
Ковровый жгутик	1,5
Пленки	1,5
Всего	100

изделий, после эксплуатации легко, без экологической нагрузки утилизируемых в природной среде. Ведущим производителем ПЛА в настоящее время является действующая в США и Таиланде компания «Natur Works» с объемом выпуска 140 тыс. тонн/год [11]. Прогнозируемый рост мирового производства ПЛА, как показано на рис.3, вселяет уверенность в расширении сырьевой базы (к 2020 году может превысить 950 тыс. тонн) и сфер применения ПЭФ волокон, например, в качестве нижней и верхней одежды, постельного белья, других видов домашнего обихода.

При столь мощном наступлении ПЭФ волокон на мировой рынок технического и бытового текстиля, волокна из ПА все больше остаются в тени. Хотя эти ощущения и верны с точки зрения роста объемов производства, но не всегда объективно отражают незаменимую роль этого материала в той или иной сфере применения. Поэтому, как подтверждают данные в табл. 8, положительная динамика потребления всех типов нитей из ПА6 (капрон) и ПА66 (найлон) сохранится. При этом по-прежнему соотношение между ними примерно равно как 3:1. Однако это соотношение значительно больше в сторону ПА6 для текстильной нити (7:1), а для технической и кордной заметно ниже (1,5:1,0). Последнее, очевидно, вызвано рядом преимуществ технической нити ПА66, отмеченных в табл. 9, как то: широкое применение в качестве текстильного корда для шин, в первую очередь авиационных; изготовление подушек безопасности (где они вне конкуренции) и специальных швейных ниток. Указанное здесь в большей степени касается азиатского и американского регионов. В странах ЕС, наоборот, доля корда не столь заметна, а преобладает использование ПА 66 для различных видов инженерных пластиков (табл. 10).

Среди известных видов ПП волокон пленочные нити из этого полимера по объемам производства и потребления занимают ведущее место, в т.ч. и в нашей стране [15], правда, технология для их изготовления за последние годы изменилась не столь значительно. Поэтому, учитывая растущий рынок товаров из этой нити, в частности основу (каркас) для ковров, сеновязальный и упаковочный шпагат, мягкие контейнеры (биг-беги, мешки), гео- и агротекстиль и мн. др., следует признать актуальной и эффективной разработку компанией «Oerlikon-Barmag» (Германия, г. Хемниц) концепции «Evo Tape»

новой экструзивной линии FB-9 для получения широкого ассортимента пленочных нитей из ПП и других полиолефинов [6]. Целью настоящей разработки явилась оптимизация издержек производства, увеличение производительности линии, экономия потребляемой энергии и т.п. В итоге фирме удалось достигнуть впечатляющих результатов, сформулированных ниже для ПП пленочных нитей различного назначения:

При этом удельное потребление энергии, согласно рис. 4, снижается с ростом производительности экструдера, а достигнутое качество ПП пленочных нитей отвечает современным требованиям для изготовления коврового каркаса (низкие значения усадки и удлинения), шпагата (в профилированном и фибриллированном виде, высокая прочность в узле), биг-бегов и геотекстиля (прочность на разрыв до 70 гс/текс при удлинении не более 25%). Благодаря внесенным изменениям в технологическую и аппаратную схему процесса уменьшается обрывность нитей, перезаправок, что позволяет сэкономить от 2 до 5% отходов при ткачестве.

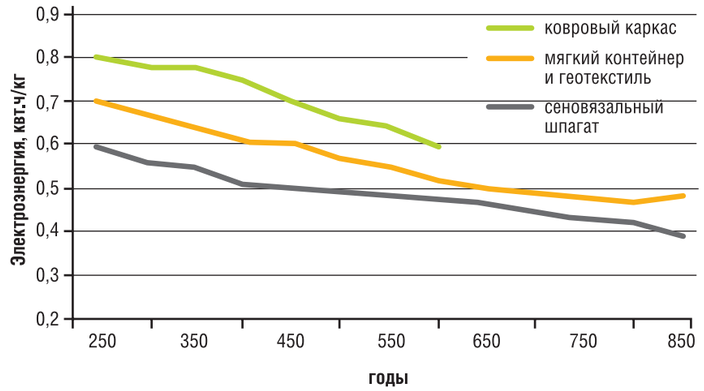
Кратко коснемся бытовой и промышленной моды на химические волокна. К первым, безусловно, относится высокоэластичное полиуретановое волокно, рекламируемое чаще под названием спандекс. Среднегодовые темпы роста его мирового рынка между 2015 и 2020 годами прогнозируются на уровне 7,2%. Объяснение этому лежит в осознанном и возрастающем потреблении изделий с недолговременной эксплуатацией. Наиболее высокие темпы роста производства сохраняются в азиатском регионе. Ключевую роль здесь играют японские компании «Tejin», «Toray», «Asahi Kasel» и др. В текстильной промышленности эти волокна в основном используются для спортивной одежды, плавательных костюмов, женского нижнего белья, т.н. «активной одежды», других растяжимых изделий, создающих комфорт в повседневной носке.

Наибольшей привлекательностью в промышленной моде, наверное, пользуются углеродные (УВ) и арамидные (АВ) волокна.

ТАБЛИЦА 11

	Ковровый каркас	Сельско-хозяйственный шпагат	Мягкие контейнеры
Производительность, кг/час	650	900	800
Скорость намотки, м/мин	405	350	800

РИС. 4. Зависимость удельного потребления электроэнергии от производительности линии FB9-EVO TAPE при производстве из полипропилена: коврового каркаса, мягкого контейнера и геотекстиля, сеновязального шпагата



В последнее время рынок композиционных материалов, армированных УВ, сильно увеличился, по мере того, как приживались инновационные способы их использования – от спорттоваров до воздушно-космической сферы, укрепления зданий, лопастей ветряных двигателей и т.д. Для создания высококачественного УВ, удовлетворяющего требованиям вышеперечисленной продукции, в качестве исходного сырья (прекурсора) преимущественно используется специально подготовленное полиакрилнитрильное (ПАН) волокно, доля которого (всего в мире около 2 млн т/год) составляет 6% (около 130 тыс. т/год) [12]. Исторически сложившийся рынок УВ волокна был в большей степени ориентирован на малоразвесные жгуты (3-12К), в то время как современный рынок ориентирован на большие жгуты (24-50 и даже 300К) и диктует их превалирующее развитие (сегодня их уже примерно 50%) для областей использования, указанных здесь чуть выше. В настоящее время в мире существует более 40 производителей ПАН волокон, из которых наиболее успешно выпускают исходный материал для УВ «Toray» (Япония), «Teijin» и «FPS» (Тайвань), «Hexcel» и «Cytek» (США), «Dow Aksa» (Турция) и др. Причем перечисленные компании фокусируются на внутренний рынок и представляют прекурсор непосредственно своим внутренним (дочерним) подразделениям – производителям УВ. Известны только две компании – «Dolan» (Германия) и «Jilin» (Китай), которые открыто продают его на мировом рынке.

По мнению [12], производителю ПАН волокон с огромными технологическими ресурсами требуется не менее 5 лет и десятки миллионов долларов США на разработку оптимального исходного материала для получения высококачественного УВ. Некоторые эксперты утверждают, что ноу-хау ПАН-прекурсора составляет 60-70% и даже до 90% всех ноу-хау, используемых в производстве УВ. Хотелось бы, чтобы это поняли наши специалисты, которые на протяжении длительного времени (не менее 10 раз по 5 лет!) безуспешно занимаются этой проблемой и видят ее решение лишь в безыдейном и затратном расширении количества исследователей и организаций, созерцая при этом низкие механо-структурные свойства отечественных УВ.

Компания «Future Materiale Grup» («FMG», Великобритания), излагая свою стратегию в секторе создания перспективных материалов, опубликовала результаты новых анализов возможного развития на рынке углеродных волокон на ближайшие 20 лет [13]. «FMG» исследовала влияние потенциала будущего развития аэрокосмического и автомобильного сектора на промышленность УВ. Ключевым вопросом коммерческого заказа углеродного материала в аэрокосмической сфере окажется оценка специально запланированной работоспособности самолетов. В случае успешных результатов потребность аэрокосмического комплекса увеличится на 25%, т.е. почти в два раза в предстоящие 20 лет. Автомобильный рынок предполагает также растущий потенциал. Если ниша высококлассных автомобилей, изготовленных с применением УВ, составит 1%, то реализация этих волокон на автомобильном рынке стремительно возрастет: от 250 млн долларов США сегодня до, несомненно, 3 млрд долларов США в последующие 20 лет. Если мировой рынок автомобилей сможет освоить 1 кг УВ на 1 машину, то реализация может удвоиться до 6 млрд долларов США.

Компании «ORNL» и «RMX» из штата Теннеси (США) запатентовали новую технологию, предусматривающую резкое сокращение времени и энергопотребления в производстве УВ. Предложенный процесс плазменной обработки максимально приближен к стадии окисления (или термостабилизации) ПАН-прекурсоров перед карбонизацией, когда термопластичный полимер превращается в термореактивный. При получении УВ – окисление, как правило, многоступенчатый процесс, отнимающий большую часть времени и электроэнергии. Обычно считается, что на окисление прекурсора уходит от 80 до 120 минут. «ORNL» с использованием плазмы закладывает этот параметр в 2,5-3 раза меньше, т.е. от 25 до 35 минут. Сравнение обычной технологии окисления с новой – плазменным окислением – снижает расход электроэнергии на 75% и в целом стоимость производства на 20%, обеспечивая при этом улучшение качества УВ и гарантируя тем самым возможность его применения во всех известных областях, вплоть до аэрокосмической техники. Поэтому запатентованный процесс плазменного окисления (т.н. патент «4М») может оказаться ключевым в расширении мирового рынка углеродных материалов от 83 тыс. тонн в 2015 году до 219 тыс. тонн в 2024 году [1].

Развитие производства высокопрочных высокомодульных и термостойких волокон (АВ), главным образом на основе ароматических гетероциклических полиамидов и, частично, полиэфиров, стало одной из

ТАБЛИЦА 12. Производство нетканых материалов в Японии в I–III кв. 2015 г.

Тип нетканого материала (по методу получения)	Производство		Доля, в % в общем выпуске
	тыс. тонн	+-,%, к 2014 г.	
Спанбонд и мелтблаун	82,1	+1,6	32,4
Спанлейс (гидроструйный)	31,3	-1,0	12,4
Термобондинг	30,3	+6,8	12,0
Химбодинг	13,4	-8,1	5,3
Иглопробивной (включая войлок)	52,3	-0,7	20,6
Другие (сухая укладка)	19,9	+1,9	7,8
Мокрая укладка	24,1	+2,9	9,5
Всего	**253,4**	**+0,9**	**100**

важнейших составляющих мировой промышленности за предыдущие 30 лет. Монополистами здесь являются США и Япония, на долю которых приходится более 70% глобального объема производимых АВ. Доля Китая выросла до 13%, Южной Кореи – до 7%, а суммарный прирост их в мире за последние 5-7 лет находится на уровне 4-5% в год. По данным ООО «Лирсот» [14], суммарная доля производства арамидных материалов в России в мировом выпуске составляет менее 0,4%, хотя в них имеется высокая потребность, что подтверждается ежегодным импортом от 1,5 до 2 тыс. тонн, в т.ч. 100-150 тонн волокна Арселон из Белоруссии. К 2020 году минимальная емкость отечественного рынка АВ составит 2,5 тыс. т/год. Указанное выше отставание тем более не созвучно имеющимся фактам о том, что отечественные арамидные нити Армос и Русар превосходят по механическим показателям все зарубежные аналоги: прочность их достигает 300 сН/текс; модуль упругости (150-160Гпа) не уступает лучшим образцам нитей Кевлар-149 и Тварон НМ.

Из 34 тыс. тонн термостойких АВ, выпускаемых различными фирмами в 2015 году, более 20 тыс. тонн приходится на метаарамидное волокно Номекс фирмы «Du Pont» (США), остальные производители таких волокон (в России оно известно под названием Фенилон) фирмы «Teijin» (Япония), «Jantei Spandex» (Китай) и мн.др. Компания «Teijin Ltd» планирует расширять на 10% мощности производства пара-арамидного волокна «Технора» в г. Мацуяма (Япония) с началом ее освоения в октябре 2017 года. Стимулом для данного решения послужили высокий приоритет «Техноры» в части выполнения различных специальных требований на мировом рынке. Прославленное своей прочностью, модулем упругости и устойчивостью к внешним воздействиям, это волокно применяется в качестве армирующего материала резиновых деталей автомобилей, композитов для гражданского строительства, канатов и тросов, защитной одежды [1].

Мировой рынок нетканых материалов (НМ), занимающих сегодня передовые позиции в инвестиционных проектах текстиля, планируется увеличить от 32,7 млрд долларов США в 2015 году до 47,7 млрд долларов США в 2020-м (т.е. в 1,5 раза за 5 лет!) с прогнозируемым темпом роста 7,9% в год, а их производство в этот же период будет расти на 5,7% в год. Китай остается лидером в этой области, выпуск НМ там с конца 2014 года до 2020 года возрастет на 1,2 млн тонн при средних ежегодных темпах прироста 7% [18]. Для прогрессивных методов получения НМ, например гидроструйного перепутывания волокон, они будут еще выше – 7,6% в год. Согласно сообщению Европейской ассоциации производителей нетканых материалов Edana (Брюссель, Бельгия), производство НМ в Европе в 2015 году выросло на 3,6% до 2,33 млн тонн, несмотря на сравнительно медленный рост экономики в данном регионе. Производство НМ на основе волокнистого сырья с помощью сухого, мокрого и аэродинамического способов укладки по сравнению с 2014 годом достигло рекордного прироста – 3,1%, а способом формования из расплава (спанбонд, мелтблаун)– 4,3%. Тем не менее наилучшие показатели здесь у гидроструйного способа получения НМ – 7%. Хотя преобладающим в Европе остается рынок гигиенической продукции из НМ (на его долю приходится 31%), в 2015 году отмечен рекордный уровень роста выпуска НМ для автомобилестроения (+9%), агрокультур (+11%), протирочных изделий (+11%) и фильтрации воздуха и жидкостей (+17%).

В первые 9 месяцев 2015 года подъем производства НМ в Германии по сравнению с тем же периодом 2014-го составил 4,6%, заказы увеличились на 4,1%, продажи выросли на 8,2%. В Японии, как следует из табл. 11, сохранился прошлогодний уровень производства НМ, но обращает на себя внимание довольно широкий набор методов их получения, где заметно превалирует спанбонд, а по среднегодовому приросту – термобондинг [16]. Не пользуется, очевидно, там популярностью метод химбондинга (сцепление волокон с помощью латексов, ПАВ, клеев и т.п.).

Известный производитель НМ фирма «Mogyl» (Турция) выпустила впервые на рынок мелтблаун из полибутилентерефталата (ПБТ) – новый продукт в ассортименте НМ, предназначенный для фильтрации жидкостей и газов. В случае с ПБТ за счет образования более мелких пор фильтрация становится значительно эффективнее и ее можно проводить при более высоких температурах по сравнению с фильтрами из ПП. Они также проявляют высокую устойчивость к органическим растворителям и горючим жидкостям. Кроме того, ПБТ находит применение при длительной транспортировке в крупных цистернах топлива и нефти и последующей фильтрации углеводородов в условиях, подобных горячей и агрессивной среде. В отличие от ПП, который абсорбирует углеводород и набухает в нем, ПБТ при этом прекрасно функционирует, равно как и в установках приготовления смазочных материалов и хладагентов для фильтрации газообразных продуктов. Компания «Mogyl» производит также НМ на основе ПЭТ/ПБТ в SM (спанбонд-мелтблаун) и SMS вариантах [1].

На сегодняшний день в мире 50% НМ в виде спанбонда или мелтблаун производится непосредственно из полимеров типа полиэтилена (ПЭ), ПП, ПЭТ, ПА, ПБТ, ПЛА, полисульфона и др., перерабатываемых чаще всего на экструдерах из гранулята или крошки (иногда порошка). Несмотря на то, что большая часть используется для получения медицинских и разнообразных гигиенических товаров, промышленное использование спанбонда и мелтблауна постоянно растет, постепенно вытесняя как классические материалы (ткани и пленки и т.п.), так и кардинговые НМ, в силу их технико-экономических преимуществ. В строительстве, преимущественно дорожном, доля спанбонда ныне составляет уже более 80%, а в области фильтровальных НМ – более 50%. Одновременно с этим наблюдается активное внедрение его в геотекстиль. Из перечисленных выше примеров для производства спанбонда и мелтблаун наиболее пригоден гранулят ПЭТ, поскольку имеет среднемировые рыночные цены ниже, чем ближайший конкурент – ПП, очевидные преимущества в эксплуатационных свойствах (в частности, в строительной промышленности) – долговечность, жаропрочность, энергоемкость, хладостойкость, прочность, упругость и т.д. Компании «Oerlikon Neumag» (Германия) при внедрении ряда разработок удалось с помощью новых технологий провести оптимизацию существующего процесса с целью сокращения затрат на сырье более чем на 5%, потребление электроэнергии на 20% и в целом по сравнению со стоимостью обычных систем производства спанбонда на 30%, при этом предложить ряд оригинальных решений по созданию готовой продукции с особыми требованиями [2]. Такие «скачки», по нашему мнению, возможны лишь внутри наукоемкой технологии, реализуемой на стыке химического и текстильного потенциала знаний, являющихся надежным залогом развития уникальных НМ в будущем и внедрение их во многие сферы жизнедеятельности человека, сопряженные с обустройством на Земле и полетами в космос. ●

Литература

1. *Chem. Fibers Int., №2 (66), yune 2016, s. 52.*
2. *Chem. Fibers Int., №1 (65), march, 2016, s. 4.*
3. *https://www.aif.ru/dontknows/infographies/byudzhet rossi na 2016 god inforagfika.*
4. *Fiber Organon, november, 2015.*
5. *Engelhardf A.// Fiber Year Report, yune 2016, s. 18.*
6. *Fiber a.Filaments, issue 19, september 2014, s. 24.*
7. *Костиков В. // Аргументы и факты, №32, 2016, с. 5.*
8. *IMF World Economik Outlook Reports, №1, 2016.*
9. *IVC, Frankfurt/Deutschland, 2016.*
10. *Fiber Organon, march 2016.*
11. *Пласт курьер, №5, 2012, с.22.*
12. *Verdenhalfen I., Pichler D.// Chem. Fiber Int., 1, 2016, s.10.*
13. *IEC World, march, 2016, s. 8.*
14. *Мусина Т.К.// Доклад на III Международном симпозиуме «Российский рынок технического текстиля и нетканых материалов: наука и производство в современных экономических условиях». Москва, Экспоцентр, павильон 7, 23–24 февраля 2016 г.*
15. *Айзенштейн Э.М. // Neftegaz.RU, № 10, 2015, с. 30.*
16. *Japanese Ministry of Economy, Trade a.Indastry (METI), Tokyo, 2016.*
17. *Markets a. Markets, Pune (India), 2016.*

KEY WORDS: *chemical fiber, textile, manufacturing, import, tire industry.*

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

ИТОГИ 2016 ГОДА:

ИННОПРОМ стал самой быстрорастущей выставкой в Евразии

РЕКЛАМА

В 2016 ГОДУ МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА ИННОПРОМ ДОСТИГЛА НОВОГО УРОВНЯ – НА 50 ТЫС. М² ВЫСТАВОЧНЫХ ПЛОЩАДЕЙ БЫЛИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ БОЛЕЕ 600 КОМПАНИЙ ИЗ 95 СТРАН МИРА

IN 2016, INNOPROM INTERNATIONAL INDUSTRIAL EXHIBITION ACHIEVED A NEW LEVEL – MORE THAN 600 COMPANIES FROM 95 COUNTRIES OF THE WORLD GATHERED ON 50,000 M2 OF THE EXHIBITION SPACE

Ключевые слова: *выставка, Иннопром, конференция, индустриальная автоматизация.*

Антон Геннадьевич Атрашкин,
Директор деловой программы ИННОПРОМ

ИННОПРОМ становится признанной международным бизнесом эффективной торговой площадкой, одним их главных инструментов российского экспорта промышленной продукции: 2/3 экспонентов – иностранцы, выставку посетили более 40 иностранных делегаций – потенциальных покупателей российских машин, оборудования и станков.

Общее число посетителей составило 48 000 человек.

Выставка

Экспозиция ИННОПРОМ состояла из шести тематических разделов: «Технологии и оборудование для обработки материалов», «Индустриальная автоматизация», «Технологии для городов», «Технологии для энергетики», «Машиностроение», «Производство компонентов для машиностроительных отраслей». Впервые на ИННОПРОМ был представлен сектор «Металлообработка». Полноценная отраслевая выставка «Иннопром. Металлобработка» стартует в 2017 г.

Деловая программа

Среди ключевых мероприятий ИННОПРОМ-2016: главная стратегическая сессия «INDUSTRY + INTERNET» с участием Д. Медведева; Российско-индийский бизнес-форум «Россия – Индия: новая индустриализация и промышленное партнерство» с участием Д. Мантурова и Н. Ситтхараман; заседание Стратегического совета по инвестициям в новые индустрии на тему «Трансфер технологий как драйвер промышленного развития» и др.

«Я в пятый раз принимаю участие в этой выставке и вижу, что форум развивается и как выставка, и как дискуссионная площадка. ИННОПРОМ сформировал свою нишу, и повестка форума опережает реальные тренды в определенных секторах экономики», — заявил Д. Медведев. В выступлении он обозначил внедрение Интернета вещей в промышленность как один из приоритетов правительства России, при этом указав на необходимость общих усилий по разработке систем безопасности для защиты глобального производства.

В этом году на ИННОПРОМ прошли сразу несколько международных форумов: Российско-итальянский экономический форум, Российско-корейский бизнес-форум, Российско-африканский форум и мероприятия Союза машиностроителей Германии. Трансляции мероприятий проходили в открытом режиме, доступном на официальном сайте выставки – **innoprom.com**.

Тематический трек «Промышленный интернет»

Впервые тема внедрения промышленного Интернета вещей (Industrial Internet of Things, IIoT) была представлена в деловой программе Иннопром столь масштабно. Участники дискуссий обсудили стандарты IIoT и их применение в России, а также прикладные кейсы, доказывающие, что IIoT дает неоспоримые преимущества производственным компаниям. В частности, Магнитогорский металлургический комбинат и Yandex Data Factory представили осуществленный проект внедрения Big Data в промышленном производстве, позволивший сэкономить 5% ферросплавов при выплавке стали.

Тематический трек «Индустриальная автоматизация. Роботизация промышленности»

Участники трека обсудили факторы, которые влияют на экономическую эффективность проектов по внедрению IIoT, роботизированных и автоматизированных систем, направленных на повышение гибкости производства, обеспечение защиты в случае нештатной ситуации на производстве, зависимость от защищенности систем управления.

Финансово-промышленный форум

Главной темой форума стало финансирование устойчивых средних и крупных промышленных производств и вывод их продукции на экспорт. Форум прошел при поддержке и участии Ассоциации региональных банков России, Ассоциации российских банков, Ассоциации факторинговых компаний, РОСНАНО, Сбербанка России, Райффайзенбанка.

Страна-партнер Индия

Национальная экспозиция Республики Индии стала самой масштабной выставкой этой страны на территории России за последние годы.Среди

крупнейших участников – Sun Group, National Institute of Design, SRB Group, National Power Corporation, Reliance и Heavy Engineering Corp Ltd. Главные министры трех крупнейших штатов Индии впервые за историю российско-индийских отношений представляли страну на единой промышленной площадке.

Национальная промышленная премия «ИНДУСТРИЯ»

В завершение главной пленарной сессии в третий раз на ИННОПРОМ был определен лауреат Национальной промышленной премии «ИНДУСТРИЯ». «Промышленный Оскар» из рук Д. Медведева получил С. Морозов, генеральный директор «ДАТАДВАНС» – компании-разработчика ПО в области предсказательного моделирования, интеллектуального анализа данных и многодисциплинарной оптимизации.

Премьеры ИННОПРОМ-2016

Компания KUKA Robotics – мировой лидер по производству промышленных роботов, представила модель KR 10 Cybertech nano из новой линейки роботов малой грузоподъемности.

Госкорпорация Ростех представила посетителям беспилотный летательный аппарат «Искра», первый российский БЛА, полностью сделанный по технологии 3D-печати. Он разбирается и собирается как конструктор из нескольких частей за короткое время. Скорость изготовления «Искры» всего 1 день.

Французская «Renault» выбрала Россию в качестве первой страны для промышленного запуска глобальной модели полноприводного кроссовера KAPTUR, презентованного на ИННОПРОМ.

На стенде холдинг «Швабе» можно было увидеть прицелы с использованием лазерного тира (натуральные образцы, размещенные на макетах оружия лазерного тира), оптико-электронную аппаратуру для съемки из космоса «Аврора» (макет), инновационную палату реанимации и интенсивной терапии Integro.

На стенде корпорации «Росатом» был представлен первый отечественный промышленный 3D-принтер для металлических материалов с размерами рабочей камеры 550x550.

III Российско-Китайское ЭКСПО

Параллельно с ИННОПРОМ впервые на территории России в МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО» прошло III Российско-Китайское ЭКСПО. На форуме было представлено более 250 китайских компаний, участниками стали почти 3 000 бизнесменов из КНР. Китайскую делегацию возглавил вице-премьер Госсовета Ван Ян, а российскую – Д. Рогозин.

Спецпроекты

«ПРОФИ. Образовательные решения в промышленности» в рамках ИННОПРОМ-2016 открыл новые возможности для развития технических образовательных учреждений. В экспозиции было представлено более 30 инновационных образовательных решений для обучения и тренировки технических специалистов. Свое оборудование продемонстрировали компании Cisco Systems, ООО «Лазерный центр», Lucas-Nülle, Festo Didactic Russia, Fanuc Corporation, PTC, ИРИСОФТ и другие передовые разработчики образовательных решений. В рамках деловой программы проекта было проведено свыше 20 мероприятий, включая презентации образовательных технологий, и более 100 представителей промышленных корпораций, учебных центров и ВУЗов приняли участие в ней в качестве спикеров.

VI Международный форум промышленного дизайна «Global Industrial Design» в очередной раз объединил на одной площадке мировых звезд и профессиональных дизайнеров и руководителей промышленных компаний.

ИННОПРОМ-2017

Темой ИННОПРОМ-2017 станет «Умное производство: Глобальный подход» (Smart Manufacturing: Global Approach), а страной-партнером – Япония. Меморандум об участии Японии в качестве страны партнера подписали заместитель Министра промышленности и торговли России Г. Каламанов; президент группы компаний «Формика» М. Зверков, вице-президент ROTOBO Ё. Кобаяси; вице-президент JETRO Т. Синдо. ●

РОССИЙСКОЕ НЕ ЗАКУПАТЬ ИМПОРТНОЕ

ПРЕФЕРЕНЦИИ: СТИМУЛ ИЛИ РАССЛАБЛЯЮЩИЙ ФАКТОР ДЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ? «РОССИЙСКОЕ НЕ ЗАКУПАТЬ ИМПОРТНОЕ»: КТО ПОСТАВИТ ЗАПЯТУЮ – ВИНК ИЛИ ВЛАСТИ? ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ИЛИ ИМПОРТОНЕЗАВИТСИМОСТЬ? ЧЕГО НЕ ХВАТАЕТ ЗАРУБЕЖНЫМ ИНВЕСТОРАМ ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ В РОССИИ? – ОТВЕТЫ НА ЭТИ И ДРУГИЕ ВОПРОСЫ ИСКАЛИ УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ «НЕФТЕГАЗ: РОССИЙСКОЕ НЕ ЗАКУПАТЬ ИМПОРТНОЕ», ОРГАНИЗАТОРОМ КОТОРОЙ ВЫСТУПИЛА ОСОБАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗОНА «ТИТАНОВАЯ ДОЛИНА»

PREFERENCES: INCENTIVE OR RELAXING FACTOR FOR DOMESTIC PRODUCERS? (NOT) BUYING LOCAL: IS THE CHOICE UP TO VERTICALLY INTEGRATED OIL COMPANIES OR AUTHORITIES? IMPORT SUBSTITUTION OR INDEPENDENCE FROM IMPORT? WHAT DO FOREIGN INVESTORS LACK FOR LOCALIZATION IN RUSSIA? THE ANSWERS TO THESE AND OTHER QUESTIONS WERE SUGGESTED BY PARTICIPANTS OF THE CONFERENCE "OIL&GAS: (NOT) BUYING LOCAL" ORGANIZED BY SPECIAL ECONOMIC ZONE "TITANIUM VALLEY"

Ключевые слова: *импортозамещение, льготы, нефтедобыча, нефтегазовое оборудование, нефтесервис.*

РЕКЛАМА

Абрамова Татьяна

12 июля в рамках главной промышленной выставки страны ИННОПРОМ-2016 особая экономическая зона «Титановая долина» провела конференцию по импортозамещению в промышленных регионах России «Нефтегаз: российское не закупать импортное». В дискуссии приняли участие около 100 отраслевых предприятий – добывающие компании, производители нефтегазового оборудования и сервисные компании.

Как отметила заместитель генерального директора ОЭЗ «Титановая долина» по работе с резидентами Галина Деменева, нефтегазовое машиностроение для свердловской ОЭЗ является вторым приоритетом после авиастроения.

«С помощью этой дискуссии мы хотим ответить для себя на несколько вопросов. Первое, насколько игроки нефтегазового рынка озабочены вопросом импортозамещения, правильно ли мы поняли государственный тренд. И, если поняли правильно, то, может, здесь мы найдем нишу, поймем, с какими машиностроительными компаниями «Титановая долина» может сотрудничать как перспективная площадка для локализации востребованных импортозамещающих производств. Мы стремимся быть компетентными и востребованными в нефтегазовой отрасли», – рассказала *Галина Деменева*.

О мерах государственной поддержки в рамках программы по импортозамещению в ТЭК рассказал заместитель директора департамента станкостроения и инвестиционного машиностроения Минпромторга РФ Евгений Муратов.

«Инструментов у Минпромторга очень много. Наиболее востребованные сейчас – кредитование в ФРП, субсидии для НИОКР, субсидии для компенсации процентной ставки по кредиту согласно постановлению

правительства РФ №3, а также специальный инвестиционный контракт», – сказал он.

Говоря о мерах регулирования, Евгений Муратов заметил, что примерно через 1,5–2 месяца Минпромторг утвердит критерии «российскости» для импортозамещающего оборудования:

«Они включают в себя шаги углубления локализации до 2020 года. Если в 2016 году отечественный продукт состоит из импортных комплектующих наполовину, то к 2020 году импортная доля должна снизится до 20%. Также у производителя должны быть права на производство, с чертежами, с возможностью передачи лицензии другому юрлицу. Кроме испытания, должны производиться механообработка и покраска».

Директор проекта «импортозамещение» ФГБУ «РЭА» Минэнерго России Дмитрий Терехин остановился на информационной структуре государственной политики импортозамещения в ТЭК. В настоящее время ведомство работает над развитием единой информплощадки – Автоматизированной информационной системы, которая сводит воедино спрос нефтяников и предложения от производителей и научных институтов.

«АИС уже запущена, введены аналитические сервисы. К настоящему времени система зарегистрировала 600 товарных предложений в разделе спрос, и 160 – предложение», – добавил Дмитрий Терехин.

Участвующие в конференции представители вертикально-интегрированных компаний попытались ответить на главный вопрос: возможно ли на данном этапе отказаться от импортного оборудования. Точки зрения выступающих практически сошлись: добывающие предприятия готовы сотрудничать с отечественным производителем, но только в том случае, если закупаемая продукция отвечает установленным требованиям и стандартам.

Директор по проектам импортозамещения ПАО «АНК «Башнефть» Дмитрий Серегин:

«Наш основной подход – безопасность, технологичность и стоимость. Это принципиальная позиция. У нас есть яркие примеры, когда наши производители действительно лучшие и в качестве, и в цене. Мы уже продолжительное время не закупаем иностранные трубы, насосы высокого давления. Катализаторы, присадки и т.д. – тоже высокий процент российского производства. Поэтому надо работать над технологиями, двигаться вперед. В этом смысле вопросы преференций, на мой взгляд, могут иметь обратный эффект, снизив мотивацию отечественного производителя. А конкурентная среда очень важна». В заключение Дмитрий Серегин отметил важность сотрудничества с регионами.

АНК «Башнефть» подписывает соглашения с субъектами РФ, предусматривающие создание дорожных карт.

«Это очень эффективный инструмент: идет прямое общение с предприятиями, с кластерами производителей нефтегазового оборудования. Ведь, как правило, именно в посредничестве возникает «точка непрохождения», останавливается процесс внедрения технологий».

У ПАО «Лукойл» аналогичная точка зрения на проблему партнерства с российскими производителями, отметил начальник управления технологии департамента инженерно-технологического обеспечения компании Андрей Андреев.

«У Лукойла тоже принципиальная позиция: эффективность, безопасность и экология. Поэтому право ставить запятую в названии конференции оставьте за заказчиками. В противном случае жесткое регулирование может иметь негативные последствия», – пояснил Андреев.

Заместитель начальника департамента 335 ПАО «Газпром» Владимир Вавилов отметил, что корпорация готова не только сотрудничать, но и оказывать поддержку отечественным производителям, но только готовым работать на опережение.

«Нам нужна высококачественная продукция, которая должна не только не уступать, но и превосходить импортную. А сейчас нам говорят: дайте денег – мы пойдем и сделаем все, что вы хотите. Но когда мы идем по такому пути, мы получаем продукцию, которая уже нуждается в модернизации и доработке. В то же время предложения иностранных лицензиаров комфортнее и выгоднее, они дают комплексную

гарантию. Мы хотим, чтобы каждый отечественный производитель стремился к качеству, инициировал внедрение новых технологий самостоятельно и не был против здоровой конкуренции. Преференции давать нужно, но вопрос: какие преференции?», – заявил Владимир Вавилов.

Вторая часть программы конференции была посвящена теме поставщиков. Представители крупнейших производств нефтегазового оборудования рассказали о проблемах в реализации импортозамещающих проектов.

Общеотраслевые вопросы озвучил президент Союза нефтегазопромышленников России Геннадий Шмаль:

«Речь должна идти не об импортозамещении, а об импортонезависимости. Сейчас мы клонируем западные образцы, а нам нужен завтрашний день.

Работа должна быть направлена на конкурентноспособность российских технологий и оборудования. При этом не нужно ставить задачу полностью отказаться от всего импортного. Это нереально – ни технически, ни экономически, ни технологически. Поэтому запятую в «российское не закупать импортное» пока ставить не будем».

По его мнению, сегодня нужно уделить особое внимание созданию новых технологий добычи, аналогов которых в настоящее время в мире нет. Геннадий Шмаль также поддержал руководителя АНК «Башнефть» в вопросах необходимости прямого взаимодействия ВИНК с регионами.

ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» с введением импортозамещающей политикой получило новый импульс развития. Почему так произошло, рассказал директор технического департамента ОАО «ММК» Григорий Щуров:

«Самый главный фактор – инвестиции в оборудование и производство. Важно, что у ММК вовремя появился заказчик в лице Газпрома. Мы хотим и дальше продолжать это сотрудничество. Нам нужны конкретные задачи, которые бы перед нами ставил заказчик», – резюмировал Григорий Щуров.

Трубная металлургическая компания работает с несколькими крупными заказчиками, в том числе с Газпромом и с Роснефтью. Генеральный директор ТМК – Премиум Сервис Сергей Рекин считает, что секрет успеха в конкурентноспособности выпускаемой продукции.

«Дискуссия получилась жаркая. Действительно, нужно ли давать преференции российскому производителю? С другой стороны, нужно ли осваивать, если потом у тебя ничего не купят? Наша практика работы показывает, если ты соблюдаешь все стандарты заказчиков, если ты прошел тесты. Доказал свою состоятельность – у тебя берут», – подчеркнул Сергей Рекин.

Директор департамента по продажам и маркетингу Уралмашзавода Александр Гисаев рассказал, что у предприятия нет в достаточной мере крупных заказов от добывающих компаний. При этом Уралмашзавод располагает современными технологиями, модернизированной производственной линией и необходимым финансированием.

«Специально для компании НОВАТЭК мы изготовили буровую установку для Ямала, которая способна работать при минус 60. А потом каким-то образом появился китайский аналог, который стали все закупать. Три года назад для Роснефти мы разработали проект бурения скважин глубиною до 15 тысяч метров. Проект готов, но заказа до сих пор нет», – завершил Исаев.

Hilong имеет 4 производственные базы за пределами Китая и в 22 странах оказывает сервисные услуги. В июле 2016 года компания открыла завод в Невьянске (Свердловская область). О трудностях, с которыми сталкиваются иностранные производители при локализации в России импортозамещающего производства, рассказал директор ГК «Хайлонг» по России и СНГ Лян Кэвэй.

«Для нас важно инвестировать в Россию, в первую очередь для того, чтобы выжить. Но если мы всерьез хотим заниматься импортозамещением, нужно каждому производителю, пусть небольшому, обеспечить условия для развития. Я надеюсь, что в России мы сможем получить поддержку правительства, чтобы развиваться дальше, передавать технологии и вместе расти», – заметил Лян Кэвэй.

Прошедшая конференция открыла новые возможности для «Титановой долины». Руководство свердловской ОЭЗ начало серию переговоров с производителями нефтегазового оборудования. Итоги этих переговоров, а также идеи, озвученные в ходе дискуссии, лягут в основу создания дорожной карты по локализации импортозамещающих проектов в ОЭЗ «Титановая долина».

Артемий Кызласов, генеральный директор ОЭЗ «Титановая долина»:

«Обратная связь от отраслевых компаний, полученная во время конференции, убедила нас: институт особых экономических зон может быть эффективным инструментом в нефтегазовом импортозамещении. Налоговые и таможенные преференции, предоставляемые «Титановой долиной», позволят инвесторам снизить до 30% издержек при создании производства. Немаловажен и такой фактор, как промышленная кооперация наших перспективных резидентов с предприятиями в Свердловской области. Плюс «Титановая долина» – единственная промышленно-производственная ОЭЗ, расположенная в непосредственной близости к нефтедобывающим регионам России». ●

KEY WORDS: *mport substitution, facilities, oil production, oil well equipment, oilfield services.*

титановая долина
Особая Экономическая Зона

620075, Екатеринбург,
Ул. Малышева, 51, офис 2102
+7 (343) 378-45-83
welcome@titanium-valley.com
www.titanium-valley.com

РЕКЛАМА

Неделя нефтепереработки, газа и нефтехимии в Москве 2016

Организатор
EPC
Euro Petroleum Consultants
20 years
SHARING KNOWLEDGE, SHAPING BUSINESS

19-23 сентября · Москва · Лотте Отель

Задачи и возможности развития газовой, нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей России в современных меняющихся условиях

GTCC 2016 - Газ и химия - технологическая конференция и выставка России и стран СНГ
19-20 СЕНТЯБРЯ 2016
- Обзор рынков газа
- Актуальная информация по текущим проектам
- Синтез-газ, метанол
- Переработка метанола в олефины и бензин
- Аммиак и карбамид
- GTL. Мини - установки

RPTC 2016 - 15-я Конференция и выставка по технологиям нефтехимии России и стран СНГ
20-21 СЕНТЯБРЯ 2016
- Обзор нефтехимических рынков
- Актуальная информация по крупным проектам
- Новейшие технические решения для производства олефинов, полиолефинов, ароматических углеводородов и их производных

RRTC 2016 - 16-я Конференция и выставка по технологиям нефтепереработки России и стран СНГ
22-23 СЕНТЯБРЯ 2016
- Обзор рынков
- Актуальная информация по крупным проектам
- Операционная эффективность
- Новейшие технические разработки для производства чистых топлив и переработки нефтяных остатков

СПОНСОРЫ:
Honeywell UOP · Axens IFP Group Technologies · ExxonMobil · Shell Global Solutions · BECHTEL · CRITERION CATALYSTS & TECHNOLOGIES

КЛЮЧЕВЫЕ ДОКЛАДЧИКИ:
ЛУКОЙЛ · Газпром нефть · Axens · lyondellbasell · ExxonMobil · IHS · ВНИИОС · CBI · HALDOR TOPSOE · PALL Fuels and Chemicals · ОАО ВНИПИНЕФТЬ · GRI · KOCH-GLITSCH LP · Nexant Chem Systems · Technip · Honeywell UOP · SABIC · GTC Technology · Shell Global Solutions · ПАО "НПП НЕФТЕХИМ" · AIR LIQUIDE · CRYOTEC · caloric · BECHTEL · ILF · УРАЛХИМ · FLUOR · ИНФРА · CRITERION · ThyssenKrupp · Антилинский НПЗ

Зарегистрируйтесь на www.MW2016.ru | +7 (495) 517 77 09 | moscow@europetro.com

ПАРТНЕР НОМЕРА
АНТИПИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

НЕФТЕХИМИЯ В РОССИИ:

Не было ни гроша, да вдруг алтын

УДК 338.4

СТОИТ ПРИЗНАТЬ, ЧТО В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ РОССИЙСКАЯ НЕФТЕХИМИЯ ПЕРЕЖИВАЕТ В КАКОМ-ТО СМЫСЛЕ РЕНЕССАНС. ВСЕ НАЧАЛОСЬ В СЕРЕДИНЕ 2014 ГОДА, КОГДА, ПОСЛЕ ОКОЛО ДЕСЯТИ ЛЕТ ВЫСОКИХ ЦЕН НА ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ ДОСТИГНУВ ПРОМЕЖУТОЧНОГО МАКСИМУМ В 115 ДОЛЛ США ЗА БАРР, ЦЕНЫ НА НЕФТЬ МАРКИ BRENT НАЧАЛИ СТРЕМИТЕЛЬНОЕ ПАДЕНИЕ, ПРОБИВАЯ ОДИН ЗА ДРУГИМ УРОВНИ, КОТОРЫЕ, ПО МНЕНИЯМ РЯДА АНАЛИТИКОВ, МЫ МОГЛИ НИКОГДА НЕ УВИДЕТЬ. КАК ПОСЛЕДУЮЩАЯ ДЕВАЛЬВАЦИЯ РУБЛЯ И СТАГНАЦИЯ В ЭКОНОМИКЕ ИЗМЕНИЛИ СИТУАЦИЮ И В КАКИХ УСЛОВИЯХ ПРИХОДИТСЯ РАБОТАТЬ СЕГОДНЯ РОССИЙСКИМ НЕФТЕХИМИКАМ?

IT IS WORTH RECOGNIZING THAT NOWADAYS RUSSIAN PETROLEUM CHEMISTRY EXPERIENCES RENAISSANCE TO SOME EXTENT. EVERYTHING BEGAN IN THE MIDDLE OF 2014, WHEN AFTER ABOUT TEN YEARS OF HIGH PRICES FOR ENERGY PRODUCTS, PRICES FOR OIL OF BRENT BRAND BEGAN TO DECREASE RAPIDLY BREAKING THROUGH LEVELS, WHICH WE COULD NEVER SEE IN OPINION OF SOME ANALYSTS, IN RAPID SEQUENCE, HAVING REACHED INTERMEDIATE MAXIMUM EQUAL TO 115 $/BL. HOW DID SUBSEQUENT DEVALUATION OF THE ROUBLE AND STAGNATION IN ECONOMY CHANGE THE SITUATION AND IN WHICH CONDITIONS DO RUSSIAN PETROCHEMISTS HAVE TO WORK NOWADAYS?

Ключевые слова: *нефтехимия, переработка, нефтехимические компании, макроэкономика, кризис.*

Валентин Котломин,
EPC

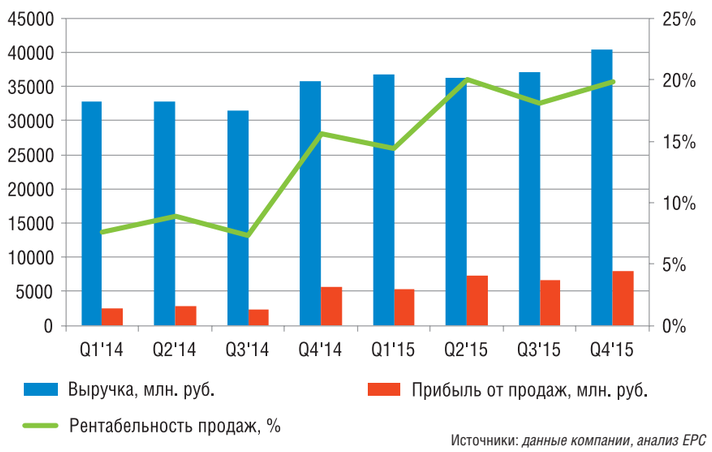
Естественным следствием падения мировых цен на энергоносители стало снижение цен и на нефтехимическую продукцию, однако снижение продуктовых цен было менее драматичным: за период с июня 2014 года по январь 2016 года цены на нефть марки Brent упали более чем на 70%, в то время как цены на нефтехимическую продукцию – только на 40%, что было определено согласно динамике мирового индекса IPEX, рассчитываемого компанией ICIS на основе цен на 12 нефтехимических продуктов. Как результат, нефтехимики всего мира, перерабатывающие нефтяное сырье (СУГ, нафту), получили такое преимущество в себестоимости, что позволило им потеснить конкурентовперерабатывающих газообразное сырье (этан), которые традиционно считались лидерами отрасли.

Российские игроки также не остались в стороне. Нафта и СУГ являются традиционным сырьем для отечественных нефтехимиков, поэтому от падения цен на нефть все ожидали исключительно положительных результатов. Кроме того, не стоит забывать и об эффекте, обусловленном девальвацией национальной валюты – более чем двукратное обесценивание рубля создало потенциал, реализация которого позволила бы существенно снизить операционные затраты в валютном эквиваленте.

И ожидания оправдались! Один из примеров – ПАО «Нижнекамскнефтехим» – крупный производитель нефтехимической продукции широкого ассортимента, включающего пластики, каучуки, продукты органического синтеза и т.д., перерабатывающий нафту и СУГ, которые поступают с Нижнекамского НПЗ, входящего, также как и «Нижнекамскнефтехим», в группу компаний «ТАИФ».

Прежде всего, при анализе финансовых показателей «Нижнекамскнефтехим» (см. рисунок 1), стоит отметить стремительный рост рентабельности продаж: если в начале 2014 года, в период высоких цен на нефть, она составляла 8–9%, то в 2015 году этот показатель составил 18–20%.

РИС. 1. Квартальные финансовые показатели ПАО «Нижнекамскнефтехим» за 2014–2015 гг.



Источники: *данные компании, анализ EPC*

Другое наблюдение: несмотря на падение цен на нефтехимическую продукцию на мировых рынках, выручка и прибыль от продаж в рублях продолжали расти, более того, по результатам 2015 года прибыль «Нижнекамскнефтехим» в долларовом эквиваленте выросла более чем на треть в сравнении с 2014 годом.

Другой пример, который невозможно обойти стороной, если мы рассматриваем российскую нефтехимическую отрасль – ПАО «СИБУР Холдинг» и его нефтехимический сегмент, представленный 17 производственными площадками, производящими базовые полимеры, синтетические каучуки, пластики и прочую продукцию органического синтеза.

В 2015 году СИБУР отчитался о рекордной марже EBITDA 35,7%, при этом вклад нефтехимического сегмента также был рекордным и составил 31,4% против 14,6% в 2014 году. Это сопоставимо с показателями ближневосточных производителей, перерабатывающих этан, который извлекается из самого дешевого в мире природного газа, и поэтому являющихся признанными лидерами эффективности нефтехимических производств.

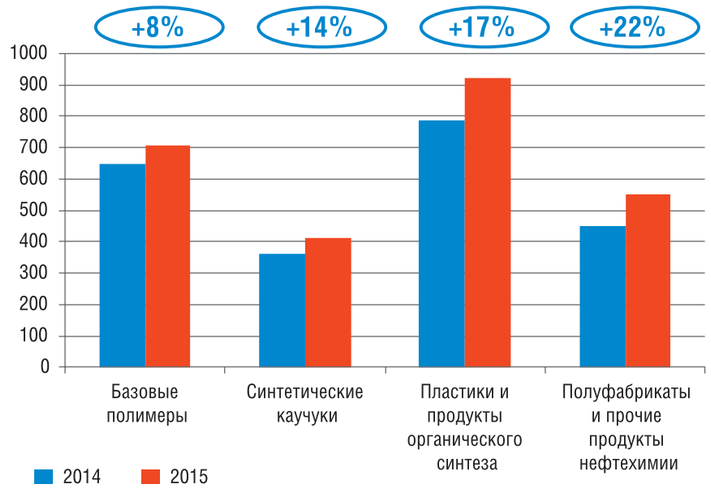
Данные рекорды были достигнуты на фоне роста объемов производства по всем продуктовым группам (см. рисунок 2).

Но все вышеуказанные показатели были достигнуты в 2015 году, а как обстоят дела у российских нефтехимиков в 2016 году?

Прежде всего, следует отметить определенную стабилизацию цен на сырье: ненадолго достигнув минимальных значений ниже 30 долл США/барр в январе и феврале 2016 года, цена на нефть марки Brent отскочила вверх, весь 2-й квартал 2016 года устойчиво торгуясь в диапазоне 40–50 долл США /барр.

Естественно, аналогичная положительная динамика была отмечена в ценах на нефтехимическую продукцию. Однако ситуация сложилась обратная той, которая наблюдалась при большом падении цен 2014 года: цены на нефтехимическую продукцию с начала 2016 года выросли значительно меньше, чем цены на нефть.

РИС. 2. Производство нефтехимической продукции ПАО «СИБУР Холдинг» в 2014 и 2015 гг., тыс. т/г



Источник: *данные компании*

Тем не менее, разница между ценами на продукцию и на сырье оказалась достаточной для сохранения российскими нефтехимиками устойчивых финансовых показателей. Так «Нижнекамскнефтехим» в 1-м и 2-м кварталах 2016 года достиг рентабельности продаж на уровне 22% и 17% соответственно. При этом 1-й квартал, как уже отмечалось, характеризовавшийся самым низким уровнем цен на сырье, стал для предприятия поистине золотым – квартальная прибыль от продаж составила 8,5 млрд рублей, что более чем в три раза превышает аналогичный показатель 1-го квартала 2014 года.

Преимущества 1-го квартала 2016 года также ощутил и СИБУР: объемы реализации нефтехимической продукции увеличились на 9,8% по сравнению с аналогичным периодом 2015 года, причем рост наблюдался по всем продуктовым группам. Как результат, выросла и выручка компании по данному сегменту, рост составил 15,7% к 1-му кварталу 2015 года. Конечно, основываясь только на данных по объемам реализации и выручки компании тяжело судить об эффективности ее операционной деятельности, однако демонстрируемый устойчивый рост этих показателей позволяет предположить, что СИБУР сможет сохранить высокую прибыльность нефтехимического сегмента, достигнутую в 2015 году.

Не вызывает никаких сомнений, что текущая макроэкономическая ситуация является благоприятным временем для российских нефтехимиков, однако следует иметь в виду, что внешняя среда в очередной раз может измениться: никто не знает как поведут себя цены на сырье в будущем, в полной ли мере местные производители использовали преимущества девальвации рубля и нет ли предпосылок к резкому росту операционных затрат из-за высоких темпов инфляции, какое влияние окажет на продуктовые цены избыток мировых производственных мощностей и замедление темпов мировой экономики и т.д. Опасности, которые несут в себе все эти факторы неопределенности, должны подвигнуть российских производителей к действиям, направленным на повышение своей конкурентоспособности путем расширения, обновления и модернизации производственных мощностей, улучшения показателей энергоэффективности, надежности и других аспектов операционной эффективности. Хочется верить, что мы находимся в начале «тучных» годов российской нефтехимии и средства, заработанные в эти годы, хотя бы частично пойдут на техническое развитие производств. ●

Key words: *petrochemicals, processing, oil and chemical companies, macroeconomics, crisis.*

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

6–9 сентября

XV Всероссийская специализированная выставка

«Нефть. Газ. Химия»

г. Ижевск

12–15 сентября

18-я научно-практическая конференция

Геомодель 2016

Геленджик

19–24 сентября

Международная научно-практическая конференция

«Строительство и ремонт скважин– 2016»

Анапа

27–29 сентября

X международная специализированная выставка

Нефтедобыча. Нефтепереработка. Химия

Самара

19–23 сентября

Неделя нефтепереработки, газа и нефтехимии в Москве

Москва

20–21 сентября

IV Московский Международный Химический Форум

«Стратегия развития: химия для укрепления российской экономики»

Москва

СЕНТЯБРЬ

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

РЕКЛАМА

NEW STREAM

ПОДДЕРЖИВАЕТ

ПЕТРОДВОРЦОВЫЙ ЧАСОВОЙ ЗАВОД

ИСТОРИЯ СТАРЕЙШЕГО ЗАВОДА РОССИИ

Старейшее предприятие России, Петродворцовый Часовой Завод «Ракета», было основано Петром I в 1721 году. После Великой Отечественной войны предприятие производит часы под маркой «Победа». С 1961 года завод выпускает часы «Ракета», названные в честь первого полета в космос Юрия Гагарина.

В 2009 году предприятие вступило в стадию реорганизации, под руководством российских и швейцарских специалистов. Сегодня Завод находится на своем историческом месте в Петергофе.

Наталья Водянова, Олимпийские чемпионы Сочи 2014 Вик Уайлд и Алена Заварзина, Князь Ростислав Романов и многие другие присоединились к команде Петродворцого Часового Завода.

В 2014 году завод запустил свой новый механизм «Ракета-Автомат», один из самых надежных механизмов в мире.

В 2015 году предприятие создает самый большой часовой механизм в мире для Детского магазина на Лубянке.

Takema

СДЕЛАНО В РОССИИ

raketa.com

info@raketa.com

+7 926 304 05 91

На заводе трудится уникальный коллектив инженеров, конструкторов и специалистов высочайшего уровня под руководством бывшего директора производства компании Rolex Жан-Клода Кене.

Петродворцовый Часовой Завод — одна из редких мировых мануфактур, производящих собственные часовые механизмы от А до Я и одина из 5 мануфактур в мире, производящих спираль и баланс.

«Полярные» на 24 часа с автоподзаводом. Модель была разработана специально для советских полярников для работы в условиях длинной полярной ночи и низких температурах.

Новая коллекция на базе механизма с автоподзаводом «Ракета - Автомат». Основные черты дизайна сохранили дух и тенденции классических моделей часов «Ракета».

Завод | Механизмы | Полярные, циферблат на 24 часа | Петродворцовый Классик

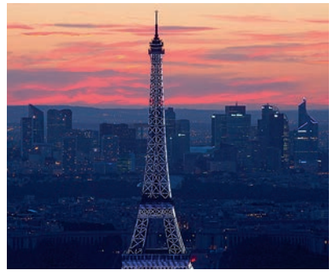
ПОСЛЕДСТВИЯ РОССИЙСКИХ САНКЦИЙ ДЛЯ ФРАНЦУЗСКОЙ ЭКОНОМИКИ БЫЛИ СЕРЬЕЗНО НЕДООЦЕНЕНЫ

"atlantico

Матье Крозе

В интервью журналу Atlantico Матье Крозе, профессор университета Paris Sud, рассказал об экономическом эффекте санкций против России.

По его словам, после крымского референдума США и ЕС ввели ряд дипломатических санкций, а также так называемые «умные» санкции, которые должны были нарушить политическую игру страны, против которой они направлены, но не нанести ущерба странам, которые их наложили. В конечном итоге санкции ввели 37 стран, обеспечивающих вкупе более 60% мирового ВВП.



Вся торговля с Россией, разумеется, рухнула, а кризис в России привел к краху рубля. Важнейшие торговые потери связаны с продукцией, не подпавшей под российское эмбарго (для Франции это сектор услуг, предметы роскоши и так далее). Больше всего пострадала Украина, на втором месте – Германия, на которую пришелся основной удар – 27% потерь. Для Франции снижение составило 5,6%.

Матье Крозе уточнил, что с января 2014 года по июнь 2015-го Франция в среднем теряла на торговле с Россией 176,94 млн долларов ежемесячно. Это соответствует 22,22% потенциала торговли. Что касается сельскохозяйственной продукции, на которую распространяется российское эмбарго, потери достигают более чем 50% торгового потенциала за этот период (в который входит и время до введения санкций).

РУССКИЕ ИДУТ... В ЮГО-ВОСТОЧНУЮ АЗИЮ

THE WALL STREET JOURNAL.

Бен Отто

Москва пытается совладать с последствиями падения цен на энергоресурсы и западными экономическими санкциями, которые вогнали российскую экономику в рецессию: все это подталкивает ее к тому, чтобы заново охватить регион, где сильно влияние США, Китая и Японии.

Страны Юго-Восточной Азии являются важным рынком для главных статей российского экспорта: углеводородов, энергетических технологий и вооружений.

Мы начинаем видеть не только торговые сделки, но и военное сотрудничество в области безопасности, а также многостороннее взаимодействие.

В Индонезии Роснефть готовится создать совместное предприятие, чтобы построить нефтеперерабатывающий завод за 14 млрд долл США в надежде создать новый рынок для российской нефти-сырца и привлечь индонезийские инвестиции в российские нефтяные месторождения. А Росатом создает первые в регионе ядерные реакторы на территории Вьетнама. Компания утверждает, что также ведет переговоры с Камбоджей, Таиландом, Мьянмой, Лаосом и Индонезией по поводу ядерных предприятий.

РОССИЙСКИЕ КОМПАНИИ ВОЗВРАЩАЮТСЯ НА ФОНДОВЫЙ РЫНОК

FT FINANCIAL TIMES

Макс Седдон, Джек Фарчи

Российские компании возвращаются на международные фондовые рынки на волне самого крупного выпуска облигаций с того момента, как аннексия Крыма привела страну в пустыню рынков капитала более 2 лет назад.

Производители стали Евраз и NMLK и судоходная компания Совкомфлот выпустили евробонды на общую сумму почти в 2 млрд долл США в июне. Другие российские компании планируют выпуск облигаций в ближайшие месяцы.

Эти действия проливают свет на улучшение рыночной конъюнктуры в России, на фоне того как повышение цен на нефть сочетается с ограничением объема долговых обязательств, доступных для покупки, после сокращения выпуска в последние 2 года.

Крупные выпуски корпоративных облигаций предоставили инвесторам возможность инвестировать в Россию, не боясь нарушения санкций.

Однако Д. Конов, глава Сибур, заявил, что последние сделки представляются «дорогостоящими». Компании сидели, не имея доступа к международным рынкам, и, как только он появился, они сказали: «Хорошо, теперь мы можем это сделать, мы не знаем, будет ли это возможно завтра, так что сделаем это сегодня». ●

РЕКЛАМА

ПРИ УЧАСТИИ
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
МИНПРОМТОРГ РОССИИ

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

NGV ITALY

Российское Газовое Общество

ПОД ПАТРОНАЖЕМ

ufi Approved Event

4-7 ОКТЯБРЯ 2016

GF St. Petersburg Gas Forum

VI ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГАЗОВЫЙ ФОРУМ

WWW.GAS-FORUM.RU

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ:
- Сжиженный природный газ
- Газомоторное топливо
- Газохимия
- Энергоэффективные технологии
- Сервис и инфраструктура
- Автоматизация и IT

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

V МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС СПЕЦИАЛИСТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ИНДУСТРИИ

МОЛОДЕЖНЫЙ ДЕНЬ

ГАЗОМОТОРНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ВЫСТАВОЧНАЯ ПРОГРАММА

IV Международная специализированная выставка
«INGAS STREAM 2016 – ИННОВАЦИИ В ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»

III Международная специализированная выставка
«ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО»

XX Международная специализированная выставка газовой промышленности и технических средств для газового хозяйства
«РОС-ГАЗ-ЭКСПО 2016»

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР ЭКСПОФОРУМ

+7 (812) 240 40 40
(доб. 127, 273)
gf@expoforum.ru

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР
ГАЗПРОМ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР
БАНК РОССИЯ

ПАРТНЕРЫ
uniper
ГАЗПРОМ ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО
CREON
САЛАВАТ НЕФТЕХИМ РЕМСТРОЙ

18+

О ЧЕМ ПИСАЛ Neftegaz.RU 10 ЛЕТ НАЗАД…

Россия не пострадает от падения цен на нефть

http://neftegaz.ru/news/view/64567

Падение цены на нефть до 25–30 долл США/барр не приведет к серьезным проблемам в российской экономике. С таким заявлением выступил в июле 2006 г. глава Банка России С. Игнатьев. Он отметил, что при снижении цены на нефть снизятся налоговые платежи нефтяных компаний, а не их чистые доходы. По мнению С. Игнатьева, экономика России перенесет даже более глубокое падение нефтяных цен, если оно будет не очень продолжительным.

• Комментарий
Neftegaz.RU

А вот реальность 2015-го и текущего года продолжает доказывать обратное. А именно то, что наша страна полностью зависит от экспорта нефти и, следовательно, цены на нее. Роль экспорта нефти не просто ведущая, – она обратно пропорциональна развитию других отраслей. Чем больше объем перекачиваемого за границу углеводородного сырья, тем меньше поступлений в бюджет от других отраслей промышленности. Еще в 2014 г. Счетная палата заявила об увеличении бюджета благодаря торговле нефтью на 1 трлн руб., а также о сокращении поступлений на 300 млрд руб. от всех других направлений деятельности. Также снижение цены на нефть – одна из причин падения курса рубля, что отразилось на резком повышении цен и привело к снижению покупательной способности и самым негативным образом отразилось на общем экономическом состоянии страны.

Штокмановское месторождение обретет разработчиков к концу года

http://neftegaz.ru/news/view/64803

Участники Штокмановского проекта должны быть компаниями терпеливыми. Иначе как можно вытерпеть то, что уже около года Газпром никак не может определиться с конкретным списком разработчиков. Вопрос об определении участников Штокмановского проекта будет решен до конца этого года. Об этом 17 июля 2006 г. заявил В. Христенко. Сложность проекта, связанная как с его содержанием, так и его масштабами, диктует необходимость очень тщательной подготовки, в том числе по выбору участников.

• Комментарий
Neftegaz.RU

Сегодня оператором Штокманского ГКМ является Газпром нефть шельф. В марте 2013 г. Газпром выкупил долю участия Statoil в СП Shtokman Development. 29 июля 2015 Газпром увеличил долю участия в бывшем совместном проекте с французской Total – Shtokman Development с 75% до 100%. 2-ю и 3-ю фазы Газпром теперь будет реализовывать своими силами. Сегодня даже думать о развитии проекта Штокман бессмысленно. Еще более ухудшило перспективы Штокмана открытие Южно-Киринского НГКМ, которое оказалось гораздо ближе к перспективным ныне рынкам стран АТР.

В. Путин предложил Норвегии объединиться с Россией

http://neftegaz.ru/news/view/64805

Это объединение должно произойти в сфере разработки ресурсов Баренцева моря.

«В этом регионе норвежские компании занимают одно из первых мест», – сказал президент РФ, выступая на пресс-конференции в июле 2006 г. По его словам, вполне естественный выход для обеих сторон – объединить усилия, не тратясь на создание дополнительной инфраструктуры. «Такое желание с обеих сторон просматривается», – подтвердил Путин.

• Комментарий
Neftegaz.RU

В апреле 2010 г. Россия и Норвегия завизировали соглашение о разграничении морских пространств и сотрудничестве в Баренцевом море. Спорной считалась территория в 175 тысяч квадратных километров, а это 12% всего Баренцева моря. Страны поделили эту область поровну. Соглашение позволит отменить мораторий на разработку нефтегазовых месторождений арктического континентального шельфа. Летом 2016 г. должны была состояться сделка по обмену активами Газпрома и OMV, но эти планы могут и не реализоваться из-за позиции норвежских властей. Министерство нефтяной промышленности и энергетики Норвегии выступает против присутствия российской компании на норвежском шельфе. ●

offshore marintec RUSSIA

2-я международная выставка и конференция по судостроению и разработке высокотехнологичного оборудования для освоения Арктики и континентального шельфа

OFFSHORE MARINTEC RUSSIA

4–7 октября 2016

Санкт-Петербург

Offshore Marintec Russia занимает уникальную нишу на стыке энергетики и судостроения, даёт полное представление о современных технических решениях на всех этапах освоения морских энергетических ресурсов

РЕКЛАМА

Организаторы:

РЕСТЭК® выставочное объединение

UBM

www.offshoremarintec-russia.ru

+7 (812) 320 9660 frolova@restec.ru

НЕФТЕГАЗ Life

В. Маркелов, А. Миллер, В. Зубков

Стенд компании ЭМИС на выставке Химия-2016 в Уфе

А. Забровский

Стенд компании Озна на выставке Химия-2016 в Уфе

Стенд компании Bergengineering на выставке Химия-2016 в Уфе

С. Хотничук

Стенд компании Полистэк на выставке Химия-2016 в Уфе

Стенд компании Festo на выставке Химия-2016 в Уфе

Стенд компании Benning на выставке Химия-2016 в Уфе

В. Марков, В. Черепанов, В. Михаленко

К. Селезнев, С. Прозоров

Л. Высокинский

Участники выставки Hannover Messe 2016 у стенда EPLAN

О. Аксютин, В. Голубев

Стенд компании Татнефть на выставке Химия-2016 в Уфе

В. Княгинин

Участники VIII международного форума Атомэкспо

ООО ТД ВЭЛАН г. РОСТОВ-НА-ДОНУ

Стенд компании ВЭЛАН на выставке Химия-2016 в Уфе

Стенд компании D-Track на выставке Химия-2016 в Уфе

Участники конференции Авиотопливо-2016

А. Андрющенко, К. Андрющенко

Стенд компании Нанософт на выставке Химия-2016 в Уфе

Участник выставки Химия-2016 в Уфе

«Мы немножко цепляемся за старый нефтяной век, пытаясь ухватить за хвост уходящую нефтяную эпоху и поддержать уровень цен. В качестве основных источников топлива нефть и газ будут уходить на второй план»

Г. Греф

«1970-е годы, когда ряд крупнейших производителей могли определять глобальные условия нефтяного рынка путем создания картельных структур, таких как ОПЕК, следует забыть»

И. Сечин

«Я среди тех, кто считает, что надо снять санкции. У нас и так достаточно проблем, мы не можем позволить себе страдать»

Н. Саркози

«Честно скажу: обрушение национальной валюты более чем в 2 раза – для экономических властей это позор»

А. Кудрин

«Нефть в перспективе как минимум 20 лет останется основным источником энергии на планете. Поскольку нефть является источником для производства нефтехимической продукции, это направление будет только расширяться»

А. Новак

«Ваша страна окажется в лучшей форме, чем многие другие, когда возникнут кризисы в других частях света. Не продавайте рубли, а если хотите продать, давайте я их у вас куплю»

Д. Роджерс

«Надо перестать гадать, какая будет нефть завтра, послезавтра в определении наших прогнозов. Сами создаем себе шоки, проблемы для бюджета, экономики, для курса»

А. Силуанов

РЕКЛАМА

Лучшее Решение — Избежать Проблем Еще До Их Появления

ТАМ, ГДЕ ДРУГИЕ ВИДЯТ ПРЕПЯТСТВИЯ, BAROID ВИДИТ ВОЗМОЖНОСТИ

В 1957 году вирусологи научились предотвращать одну из самых страшных болезней в мире — полиомиелит. Так же и мы в подразделении Baroid не просто «лечим» проблемы, мы их предотвращаем. Взять, к примеру, потерю циркуляции. Такая ситуация может возникнуть в силу самых разных причин. Поэтому мы разработали целый комплекс решений, чтобы предотвратить потери циркуляции еще до их начала или же, если потери уже имеют место, устранить их даже в самых сложных условиях. Не теряйте время и средства на проблемы потери циркуляции. Положитесь на нас — мы поможем найти решение в точном соответствии с вашими требованиями и задачами.

Вместе мы сможем расширить границы возможного.

halliburton.com/baroid/challenge и halliburton.ru

© 2016 Halliburton. All Rights Reserved.

HALLIBURTON | Baroid

РЕКЛАМА

4 сентября

С Днем работников нефтяной и газовой промышленности!

Богатейшие запасы нефти и газа,
благодаря вашему труду, являются прочным фундаментом
развития всех отраслей экономики, гарантируя
энергетическую безопасность нашей страны!
Успехов вам и благополучия!

М1 МОБОЙЛ

105064, г. Москва, ул. Старая Басманная, д. 7, с. 2
+ 7 (495) 664-77-77, + 7 (495) 269-79-97, info@moboil.ru
www.moboil.ru