

КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД



# ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ Neffegaz R ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ

4 [88] 2019





+7 495 54 54 334

cameo-villas.ru

#### Deluxe виллы на Маяковской, Mockва

17 βυλλ 230-445 m² Индивидуальные namuo

Изысканные cag u napk

Закрытая территория 0,55 га Террасы на верхнем этаже Персональный лифт



Caméo вдохновлен элитарным образом жизни Нью-Йорка и Лондона, а также архитектурным стилем резиденций Тосканы. Из этого уникального сочетания родился совершенно новый формат Moscow Villas.





Точки роста российской экономики



Эпохи НГК	4
РОССИЯ Главное	
Зачем стране нефть?	6
Налоговый маневр подкорректируют?	8
События	10
ПЕРВОЙ СТРОЧКОЙ	
Кластеризация по-русски	12
ГОСРЕГУЛИРОВАНИЕ	1.0
Точки роста российской экономики	16

22

28

56

Механизмы автономной

промышленности: ОЭЗ

ГОСРЕГУЛИРОВАНИЕ

Индекс Мещерина

«Моглино» – особые экономические

возможности на границе Евросоюза

Роль промышленных ОЭЗ в ликвидации перекосов развития индустриальных

площадок и прилегающих территорий

# СОДЕРЖАНИЕ



Сырьевая кровь экономики



Роль локализации промышленного производства в политике импортозамещения Кластерный подход Сырьевая кровь экономики	36 40 44
ПЕРЕРАБОТКА	
«TAHEKO» – модель успеха	48
Опыт разработки оптимальных эжекторных систем компанией ООО «ХИММАШ-АППАРАТ»	52
Потенциал российского химпрома	54

Производство метионина как эффективный способ переработки сероводорода 60

ТЕХНОЛОГИИ

Метод фононной диагностики на магистральных трубопроводах 64

ПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ

Сверхнадежное оборудование Getac
для экстремальных условий

68





На пути технологической независимости



Новое рождение ветроэнергетики



КЭАЗ – эксперт в области создания комплексных решений для распределения и защиты электроэнергии	70
Переход к цифровизации производства вместе с «Техэксперт»	72
Цифровой суверенитет хранения и обработки данных	76
McCoy Global: Еще один шаг в будущее бурения и спуска обсадных колонн с применением электроники	80

#### ОБРАЗОВАНИЕ

Будущее российской энергетики	84
-------------------------------	----

#### ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

С.С. Беднов: «Выставочная индустрия –	0.6
это особый сегмент в экономике»	86

#### ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

На пути технологической независимости	3
---------------------------------------	---

#### НЕФТЕСЕРВИС

Экспертный подход	00
к механизированной добыче	92

#### РЫНОК

Проблемы импортозависимости	Ç
Tip correction in this production to carr	_

#### БУРЕНИЕ

Высокоингибированный, инвертный	
буровой раствор для бурения	1.0
в сложных условиях	10

#### ОБОРУДОВАНИЕ

Очистка вы	бросов	1(

#### ТРАНСПОРТИРОВКА

Технические решения	
для оптимизации производительности	111
нефтепродуктопроводов	116

#### АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Новое рождение ветроэнергетики	120
Россия в заголовках	124
Хронограф	125
Хронограф Нефтегаз <mark>Ц</mark> е	126
Классификатор	128
Цитаты	132



2219 лет назад

В 200 году до н.э. в Китае пробурены первые скважины для добычи газа, который использовали для освещения и отопления.

**323** года назад

**В 1696 году** в Москве за Сретенскими воротами была устроена «потешная огненная» стрельба. Для этого потребовалось около одной трети пуда нефти, которую закупили по цене 10 копеек за фунт.

196 лет назад

**В 1823 году** рядом с Моздоком сооружён завод по перегонке нефти. Нефтеперегонная установка братьев Дубининых была произведена в виде железного куба с медной крышкой.

165 лет назад

**В 1854 году** построен первый нефтеперегонный завод во Франции.

160 лет назад

**В 1859 году** для бурения скважин под Подольском был применен паровой двигатель, таким образом буровые работы были впервые механизированы.

**154** года назад

**В 1865 году** в Астрахани купец Ф. Смолянинов построил производство смазочных материалов из нефтяных остатков.

**128** Aem назад

**В 1891 году** русский инженер В.Г. Шухов запатентовал метод термического крекинга — высокотемпературной переработки углеводородов.

87 лет назад

**В 1932 году** в СССР осуществлён синтез каучука в крупных промышленных масштабах.

86 лет назад

В 1933 году этилен впервые переработали в полиэтилен.

**52** года назад

**В 1967 году** открыто Медвежье месторождение, которое стало первым месторождением, где нефть добывается в условиях вечной мерзлоты.

# Neftegaz.RU

Издательство Neftegaz.RU

#### РЕДАКЦИЯ

**Главный редактор** Ольга Бахтина

**Шеф-редактор** Анна Павлихина

Редактор

Анастасия Никитина **Выпускающий редактор** 

Алла Юдина Аналитики

Артур Гайгер Мария Гуляева Журналисты

Анна Игнатьева Елена Алифирова Денис Савосин Николай Жабин Сергей Щербаков

Дизайн и верстка Елена Валетова

**Корректор** Виктор Блохин Редколлегия

Ампилов Ю.П. Алюнов А.Н. Галиулин Р.В. Гриценко А.И. Гусев Ю.П. Данилов А.М. Данилов-Данильян В.И

Загривный Э.А. Макаров А.А. Мастепанов А.М. Салыгин В.И. Третьяк А.Я.

Neftegaz.RU

Издательство:

000 Информационное агентство Neftegaz.RU

Директор Опьга Бахт

Ольга Бахтина

Отдел рекламы
Дмитрий Аверьянов
Денис Давыдов
Екатерина Романова
Ольга Шербакова

Юлия Косыгина

Юлия Неруш

Валентина Горбунова

Никита Данченко

pr@neftegaz.ru Тел.: +7 (495) 650-14-82 **Представитель в Евросоюзе** Виктория Гайгер

Отлел по паботе

с клиентами Юлия Смирнова Александра Милютина

Выставки, конференции распространение Татьяна Петрова

Служба технической поддержки
Андрей Верейкин
Сергей Прибыткин

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.neftenaz.ru

e-mail: info@neftegaz.ru

Подписной индекс

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 полсе прочтения журнала, несет инвестор.

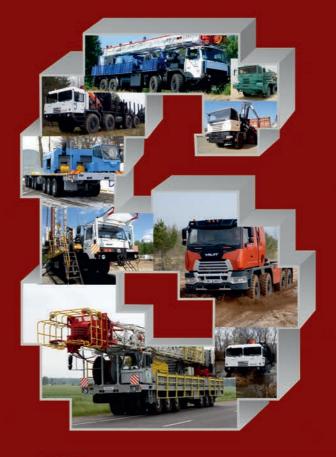
Отпечатано в типографии «МЕДИАКОЛОР»

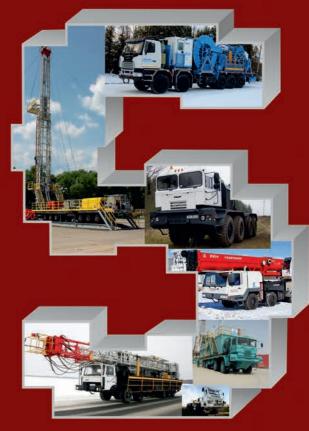
Заявленный тираж 8000 экземпляров



1954 - 2019







**VOLAT** – один из ведущих мировых производителей дорожной и внедорожной колесной автотехники высокой проходимости и большой грузоподъемности под монтаж бурового, кранового и другого технологического оборудования для нефтегазового комплекса.

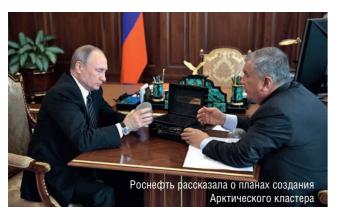
**VOLAT** готов предложить своим заказчикам широкий ассортимент шасси под монтаж различных установок, задействованных при проведении разведки, бурения, ремонта и сервисных работ в нефтегазовой отрасли: мобильные буровые установки, колтюбинговое оборудование, азотные станции, компрессорные, цементировочные установки, оборудование для выполнения геологоразведочных работ и пр.

МИНСКИЙ ЗАВОД КОЛЕСНЫХ ТЯГАЧЕЙ отмечает в 2019 году 65 лет со дня основания. Все эти годы главной задачей предприятия было и остается разработка и производство уникальных колесных шасси для перевозки тяжелых грузов по дорогам общего пользования и в условиях трудной проходимости. Более 300 моделей и модификаций автомобильной и прицепной техники, широкая линейка колесных формул от 4х4 до 16х16. Клиенты предприятия всегда смогут подобрать колесное шасси с необходимыми техническими характеристиками под монтаж производимого оборудования.

ТЕХНИКА, НЕ ЗНАЮЩАЯ ПРЕГРАД

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











# ЗАЧЕМ СТРАНЕ НЕФТЬ?

#### Анна Павлихина

Очевидность ответа делает вопрос риторическим, но для синхронизации понимания ответим: нефть, как и другие полезные ископаемые, нужна для того, чтобы перерабатывать, продавать, платить налоги и таким образом повышать благосостояние граждан страны. В своих дальнейших рассуждениях, как и ранее, мы будем исходить именно из этого постулата.

В начале апреля глава Роснефти встретился с президентом РФ и рассказал о том, что компания рассматривает возможность создания Арктического кластера. По задумке в него должны войти Ванкорское, Сузунское, Тагульское, Лодочное месторождения, Южный Таймыр и Западно-Эргинский участок. Этот грандиозный проект к 2030 г. должен обеспечить добычу нефти до 100 млн т в год. Конечно, такая концентрация ресурсов не оставит равнодушными инвесторов. По словам И. Сечина, они уже потянулись с запада и востока. Тема кластера была затронута в разговоре с президентом не просто так: описав все привлекательные моменты, глава Роснефти обратился с просьбой создать благоприятные для инвесторов условия, которые, вероятно, будут включать и налоговые льготы.

Т.о., уже приносящие доход месторождения ограждаются кластером от полноценного облагания налогами. Одиннадцатилетний период – не такой большой срок, но как минимум это время бюджет не будет получать должных поступлений. А с недобором в казну поступают всегда одинаково.

Так, в качестве одного из вариантов компенсации выпадающих доходов от оплаты льгот нефтяным компаниям за поставки топлива на внутренний рынок правительство рассматривает использование средств ФНБ. Однако существует небольшая вероятность, что пойдут по одному из альтернативных путей, которые предусматривают повышение акцизов на мазут и средние дистилляты либо повышение НДПИ. Относительно последнего А. Новак сообщил, что считает нецелесообразным его увеличение для компенсации демпфера.

Поиск новых налогов – процесс увлекательный, а учитывая череду недешевых проектов – необходимый. В первых числах апреля Минфин опубликовал проект изменений в налоговый кодекс, согласно которому предлагается ввести новые главы: об экологическом налоге, утилизационном сборе, сборе с пользователей автодорог, налоге с операторов связи и о гостиничном сборе. Так что если вы думаете, что такие проекты, как Арктический кластер Вас лично не касаются, то советуем пересмотреть свою точку зрения, так как почти все мы пользуемся автодорогами и услугами связи, операторы которой найдут за чей счет компенсировать дополнительную налоговую нагрузку.



Осознание этого особенно резко диссонирует с информцией, недавно полученной Минприроды, которое оценило в стоимостном выражении запасы полезных ископаемых. Выяснилось, что стоимость запасов нефти составила 39,6 трлн руб., газа — 11,3 трлн руб., коксующегося угля — почти 2 трлн руб., железной руды — 808 млрд руб., алмазов — в 505 млрд руб., золота — 480 млрд руб. Эксперты утверждают, что формула расчета была не совсем корректной, но чувство радости не становится меньше от осознания того, на каких территориях нам довелось жить стараниями богов и предков.

Не лишний раз в этом дает возможность убедиться Газпром, который в 2018 г. добыл 497,6 млрд м3 газа, что на 5,7 % больше, чем в 2017 г. В отчете президенту А. Миллер гордо рассказал о том, что созданы новые газотранспортные мощности для вывода газа с Ямала, по «Силе Сибири» работа идёт с опережением графика, и 1 декабря 2019 г. начнутся поставки в Китай. В 2019 г. также будет введен в эксплуатацию «Турецкий поток»

По цифрам внутри страны картина иная: на 1 января 2019 г. показатель газификации в среднем по стране составлял 68,6 %. Но это не равномерное распределение. Например, уровень газификации Иркутской области составляет 8,1 %. Вопрос уже был поднят на федеральном уровне, но потом отложен, как минимум до конца 2019 г.

России вообще свойственны лозунги наподобие «не доедим, но продадим», поэтому великая газовая держава, которая местами совсем без газа, – явление не новое. Чтобы сделать акцент на основной мысли немного ярче, приведем еще один пример.

Оказывается (для жителей столицы это окровение, а для страны — ежедневная реальность), 22,6 % населения России не имеет доступа к централизованной канализации. Что касается жителей сельской местности, то без доступа к централизованной канализации живут 66,5 % россиян. По показателю численности городского населения без доступа к безопасным и частным туалетам Россия занимает пятое место после Индии, Китая, Нигерии и Индонезии.

А теперь снова вернемся к льготам. Санкции ограничили доступ российских компаний к европейским технологиям. Выход нашли в предприятиях ВПК, которые будут производить оборудование для нефтянки. Главным требованием для локализованного оборудования будет конкурентоспособность. Но сами компании ТЭК настроены не очень оптимистично. Одних беспокоит отсутствие подразделений по сервису у предприятий ОПК, ведь оборудование без услуги сопровождения никто не купит, других – качество работ. Так, энергетики просят сделать флот для ГРП «нормальным, как за границей», а не в виде танка. По словам вице-премьера, правительство готово поддержать оборонные предприятия масштабными налоговыми льготами.

Без помощи государства масштабные проекты реализовать крайне сложно, да и не справедливо, ведь в конечном итоге налоги идут именно в государственную казну. И, конечно, поддерживать стоит проекты, которые принесут наибольшую прибыль. Но не стоит забывать о конечной цели этих нефтефинансовых потоков, мы убеждены, что таковой следует считать благосостояние населения страны.

6 ~ Neftegaz.RU [4]



## НАЛОГОВЫЙ МАНЕВР ПОДКОРРЕКТИРУЮТ?

#### Николай Жабин

Правительство в ближайшее время изучит необходимость корректировки налогового маневра в нефтяной отрасли. При этом власти будут стараться отказаться от ручного управления ценами на нефтепродукты.

Как заявил Д. Козак: «В ближайшие дни мы еще раз выверим, как работает налоговый маневр в нефтяной отрасли промышленности, те механизмы, которые заложены и должны сдерживать уровень цен в мелком опте и в рознице. Постараемся сделать все в том случае, если есть объективная необходимость чуть-чуть что-то скорректировать». Он отметил, что речь не идет о кардинальных изменениях. «От ручного управления ценами через заключение соглашения постараемся отказаться», — отметил зампред правительства РФ.

Речь идет в том числе о корректировке демпфирующего механизма, т.к. он не справляется с возложенными на него функциями.

О том, что механизм требует доработки, в начале марта 2019 г. сообщил министр энергетики А. Новак. ЛУКОЙЛ 12 марта 2019 г. также предложил правительству изменить действующий демпфирующий механизм, т.к. в январе 2019 г. он просто не сработал.

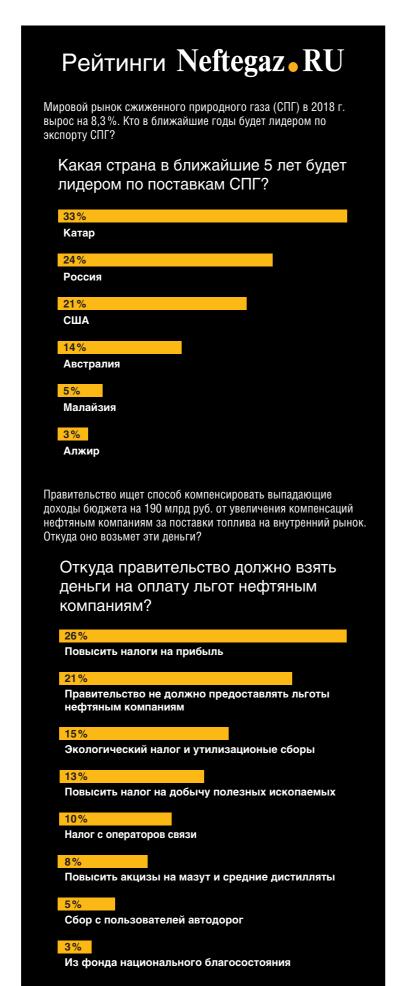
Налоговый маневр в нефтяной отрасли должен завершиться к 2024 г. В рамках маневра будет обнулена экспортная пошлина на нефть при одновременном увеличении налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ).

С 1 января 2019 г. началось завершение налогового маневра, акцизы на бензин и дизтопливо выросли на 1/3, НДС – на 2 %.

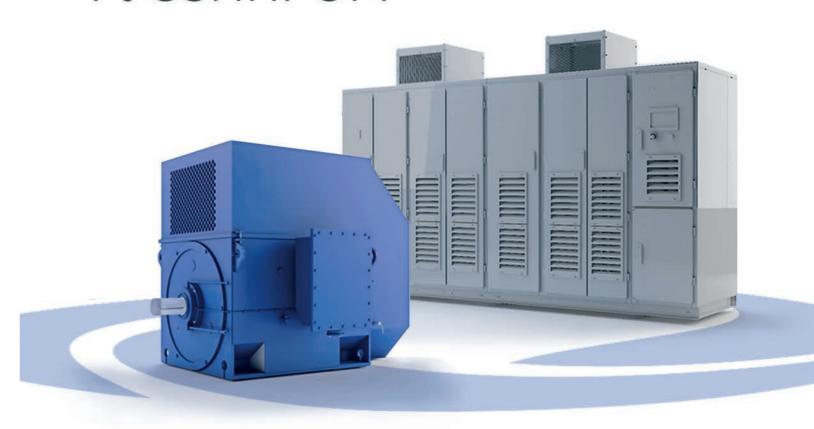
Рост НДПИ и снижение экспортных пошлин на нефть могут привести к росту ее внутренней цены, в результате чего возрастет себестоимость производства нефтепродуктов.

Для сдерживания внутренних цен на топливо в рамках налогового маневра предусмотрены демпфирующие механизмы, в том числе обратный акциз на нефть, поступающую на НПЗ для переработки.

Государство будет компенсировать компаниям разницу между установленной базовой ценой топлива и более высокой экспортной ценой.



# Комплектный электропривод РУСЭЛПРОМ



Диапазон мощностей315 кВт – 20 мВт

Номинальное напряжение3, 6, 10 кВ

### ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ + ЧАСТОТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Пара специально подобрана по мощности, моменту, перегрузочным характеристикам и другим параметрам, обеспечивает слаженную работу технологического оборудования и позволяет получить максимальную эффективность при сбалансированном решении.

#### РУСЭЛПРОМ - единый производитель и поставщик комплекта

Мы несем полную ответственность за качество и слаженность работы компонентов, гарантийные обязательства, а также решаем вопросы сервисного обслуживания в течение всего жизненного цикла продукта.







Odban posteka akyuli
Nosofrbe nfrezuderena
Tazolibel bolitebe
Sanyck reoboro nfrouzbodemba
Cuchrus Kanumanob
Celepubil nomok
Hobbili rnaba Pocrespmu
1.

Исков на недтв

#### Д. Медведев анонсировал инвестиции в Амурский ГПЗ

Премьер-министр России Д. Медведев сообщил о планах по финансированию проекта строительства Амурского ГПЗ, который должен стать крупнейшим в мире предприятием по



производству гелия и вторым по объемам переработки газа.

Новая бизнес-модель ГК Развития ВЭБ РФ была утверждена в конце 2018 г.

Д. Медведев сообщил, что бюджет проекта очень большой порядка 19 млрд евро. Треть этих средств инвестирует Газпром, остальное должен предоставить пул российских, китайских и европейских кредиторов, доля ВЭБ – 1,5 млрд евро. Амурский ГПЗ будет построен на территории Амурской области – ТОР «Свободный». Завод обеспечит необходимое качество метана, который поставляется с месторождений в Восточной Сибири по МГП «Сила Сибири», переработку природного газа в продукцию с высокой добавленной стоимостью.

В рамках проекта будут построены 6 технологических линий общей мощностью 42 млрд м<sup>3</sup>/год газа. Запуск первой очереди намечен на 2021 г.

#### Казаньоргсинтез создаст импортозамещающий ПЭ

С апреля 2019 г. Казаньоргсинтез начнет промышленный выпуск металлоценового линейного полиэтилена низкой плотности (ЛПНП). До этого момента переработчикам полиэтилена приходилось использовать только зарубежные марки этого продукта.

Вывод на рынок отечественных марок позволит снизить дефицит металлоценовых продуктов и сделать их доступными для широкого круга переработчиков полимеров.



Этот ПЭ в настоящее время является одним из наиболее востребованных. Его применение в производстве полиэтиленовых изделий дает огромный экономический эффект: уменьшается расход полимера при изготовлении тех же объемов конечной продукции, снижается вес изделий и увеличивается их прочность.

Металлоценовый линейный полиэтилен применяется для производства стрейч-пленок, стрейч-худ пленок, пленок общего назначения высокой прочности, пленок для ламинирования, сельскохозяйственных пленок, также используется самостоятельно или в качестве добавки к другим типам полиэтилена.

В настоящее время Казаньоргсинтез уже начал диалог с крупнейшими переработчиками по пробным поставкам.

#### НКНХ произвел 18 млн т этилена

18-миллионную тонну этилена получили в Нижнекамскнефтехиме (НКНХ) с момента пуска этого производства в 1976 г.

Сегодня мощность завода составляет 616 тыс. т/год этилена.

Этого удалось достичь с введением в 2018 г. в эксплуатацию двух новых печей пиролиза типа SRT-VI. Они пришли на смену морально и физически устаревшим печам типа SRT-II, с которых начиналась история завода. Среди преимуществ нового оборудования - производительность и экологическая безопасность. Реализация данного проекта позволила увеличить надежность работы печного блока, а также



сократить количество выбросов дымовых газов в атмосферу. В декабре 2018 г. на заводе были завершены пусковые операции на установке экстракции и выделения бензола, а к марту 2019 г. – она выведена на проектную мощность.

Этилен – это важнейшая составляющая многих производств не только НКНХ, он также направляется по трубопроводу в г. Казань и Башкортостан.

СОБЫТИЯ

Втораск ветка ВСТО Продазвеа Khom

вогуганскай Педануциа Дошии руки до Арктики

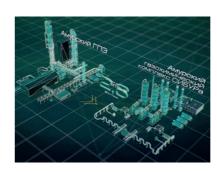
Юзвеньие поток

Спивние капиталов

Северный поток достроими

#### Амурский ГХК станет мошнее на 50%?

СИБУР может на 50% увеличить мощность Амурского ГХК для переработки СУГ с Амурского ГПЗ, если правительство введет обратный акциз на сжиженные углеводородные газы, а Газпром согласится поставлять сырье с Амурского ГПЗ. СИБУР уже ведет



соответствующие переговоры с Газпромом, который настроен достаточно конструктивно. В 2018 г. компании подписали контракт на поставку сырья на 20 лет.

Проект СИБУРа, запуск которого намечен на 2024 г., предполагает переработку 1,5 млн т/год этилена и может быть расширен на 500 тыс. т/год этилена и примерно столько же пропилена в зависимости от того, на какие объемы удастся договорится с Газпромом.

Возможная смена конфигурации ГХК не повлияет на сроки принятия окончательного инвестиционного решения, которое ожидается до конца 2019 г. Компания параллельно прорабатывает с лицензиарами пиролиза две конфигурации комплекса - только на этане или на этане и СУГ. Текущая стоимость Амурского ГХК оценивается в 7-8 млрд долл.

США. Сейчас СИБУР наблюдает, какую позицию правительство займет по отрицательному акцизу на СУГ.

#### Первый в России испытательный стенд криогенных насосов

В Росатоме создали первый в России испытательный стенд криогенных насосов для СПГ-проектов. Как ожидается, он позволит проводить испытания всей линейки криогенных насосов для среднетоннажного СПГ и судовых систем российских и зарубежных проектов. Стенд создан в г. Санкт-Петербурге, на базе НИИЭФА



(предприятие Росатома) по заказу ОКБМ Африкантов. Имеющиеся возможности стенда позволяют осуществлять приемочные и сертификационные испытания СПГ-насосов на среде жидкого

В ходе испытаний осуществляется контроль всех необходимых характеристик насосов, таких как: уровень шума и вибрации, расход и напор насоса, потребляемая мощность, кавитационный запас.

Запуск в работу стенда в НИИЭФА позволяет обеспечить проведение необходимых испытаний оборудования для данных проектов.

#### В ЗапСибНефтехиме получили первые гранулы ПП

На установке полипропилена (ПП) ЗапСибНефтехима получили первые гранулы продукции. Прогресс строительства установки полипропилена строящегося комплекса по глубокой переработке углеводородного сырья ЗапСибНефтехима достиг отметки 99,8%. На технологической установке окончены строительно-монтажные работы, в активной фазе пусконаладочные. В рамках пусконаладочных работ в тестовом режиме получили первые гранулы ПП из привозного сырья. Технология позволяет выпускать все типы ПП, представленные во всех сегментах рынка. Суммарная мощность производства 500 тыс. т/год полипропилена. После запуска ЗапСибНефтехима суммарный объем производимого



полипропилена на тобольских предприятиях СИБУРа, включая действующее полимерное производство СИБУР Тобольска, составит 1 млн т/год полипропилена. Это крупнейшая мощность в России и одна из крупнейших в мире.

[4] Neftegaz.RU ~ 11 10 ~ Neftegaz.RU [4]

# **ЕКЛАСТЕРИЗАЦИЯ** ПО-РУССКИ



«НЕ ГНАТЬ СЫРЬЕ ЗА РУБЕЖ, А ПЕРЕРАБАТЫВАТЬ ЕГО ЗДЕСЬ, В РОССИИ» ПРИЗЫВАЛ ПРЕЗИДЕНТ ВЛАДИМИР ПУТИН НА ЗНАКОВОМ СОВЕЩАНИИ ПО ВОПРОСУ РАЗВИТИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ОКТЯБРЕ 2013 Г. И РЕЧЬ ШЛА НЕ СТОЛЬКО ОБ ОДНОЙ КОНКРЕТНОЙ ОТРАСЛИ, А О ПРЕОБРАЗОВАНИИ ВСЕЙ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ – УХОДЕ ОТ СЫРЬЕВОЙ МОДЕЛИ. ДРАЙВЕРОМ ЭТОГО ПРОЦЕССА, МОЖЕТ И ДОЛЖНА СТАТЬ НЕФТЕГАЗОХИМИЯ. ОРГАНИЗОВАННАЯ ПО КЛАСТЕРНОМУ ПРИНЦИПУ

#### Драйвер найден

Нефтегазохимия является одной из системообразующих отраслей. Ее продукция широко востребована в автомобилестроении, приборостроении, химпроизводстве, сельском хозяйстве, медицине, производстве товаров массового потребления и в других сферах. Но значительные объемы нефтехимической продукции высокого передела, особенно высокотехнологичной, России приходится

В последние годы доля нефтехимической отрасли в российском ВВП составлял всего 1,5%, тогда как доля сырой нефти – 9%. При этом аналогичные показатели стран, лидирующих по объемам производства в отрасли – 6% для США и 9%

Это выглядит удивительно, поскольку сырьевая база в России для развития нефтегазохимии более чем достаточна. К тому же в число ведущих игроков рынка входят сами добывающие компании: «Газпром», «Роснефть», «ЛУКОЙЛ», – и они заинтересованы в улучшении монетизации своих запасов (в том числе «жирного» газа, ПНГ).

Первичным сырьем для отечественных нефтехимических предприятий выступают, главным образом, нафта и сжиженные углеводородные газы (СУГ). Но, согласно данным Аналитического центра при правительстве РФ, нефтехимия перерабатывает только около 15% нафты и 30-35% СУГ, производимых в стране (примерно по 4-5 млн тонн в год), остальное идет на импорт. Этан используется лишь в объеме около 0,5 млн тонн ежегодно.

В России вырабатывается недостаточно этилена основного сырья для нефтехимического синтеза. По данным «Выгон консалтинг», суммарная мощность всех российских пиролизных установок по этилену сегодня составляет чуть больше 3 млн тонн в год, и это менее 2% от мирового показателя. А, например, в работающих на привозном сырье Японии и Южной Корее пиролизные мощности составляют около 8 млн тонн в год. В Саудовской Аравии – почти 18 млн тонн, в США – свыше 28.

Российские власти, казалось бы, обеспокоены ситуацией. За последние несколько лет страна принят целый ряд документов, в том числе «План развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года» (2012 г.), направленные на увеличение и модернизацию нефтегазохимических мощностей, а также качественное преобразование сектора. Ключевую роль должно сыграть формирование в стране нескольких нефтегазохимических

#### ФАКТЫ

отрасли в российском

сырой нефти

#### Зарубежный опыт

Кластерное развитие нефтегазохимии соответствуют опыту стран-важнейших игроков глобального рынка, включая мировых технологических лидеров отрасли - США, странах ЕС и Японии. Крупные кластеры созданы также в Китае, Саудовской Аравии, Индии, Иране и других.

В ряде случаев кластеры формировались в течение длительных промежутков времени вблизи от источников сырья, рынков сбыта или в районах крупных логистических центров. Пример - Рурско-Рейнский нефтехимический кластер, находящийся в исторически сложившейся промышленной зоне Европы.

Некоторые кластеры были созданы фактически «с нуля» по заранее разработанным планам. Это особенно свойственно странам, где нефтегазохимия стала развиваться позже, чем у «старых» лидеров. При этом в проекты обычно привлекают западные компании, привносящие передовые технологии.

Ярким примером является сингапурский суперкластер Джуронг (Jurong). На искусственном острове возведены три крупных НПЗ, несколько нефтегазохимических предприятий, включая малотоннажное производство. Площадка обладает собственной портовой инфраструктурой. Важная особенность использование привозного сырья, поскольку своих ресурсов у Сингапура нет. Среди резидентов - ExxonMobil и Shell, а также местные компании. Землей и инфраструктурой владеет государственная управляющая компания JTC.

Роль государства в развитии кластеров может быть различна. В наиболее развитых странах

государство формирует благоприятную институциональную среду, предоставляет налоговые и другие льготы, практикуются различные формы государственно-частного партнерства. В других случаях государство может само участвовать в проектах, обычно через деятельность госкомпаний и госбанков. Так, например, происходит в Китае и Саудовской Аравии. Так, в последней государство финансируют строительство инфраструктуры нефтегазохимиеских кластеров (Джубайл, Янбу), гарантирует поставку сырья по сниженным ценам, предоставляет налоговые каникулы и ряд других стимулов.

Для России также интересен опыт Ирана, который довольно успешно развивает нефтехимию, даже находясь под западными санкциями. В исследовании «Выгон консалтинг» (декабрь 2017 г.) среди важнейших мер Исламской республики по стимулированию нефтехимического сектора выделены: регулирование цен на сырье; государственное финансирование проектов нефтехимических производств с целью их дальнейшей приватизации; развитие (при участии государственной компании NPC) нефтехимических кластеров Парс и Махшехр, где созданы вспомогательные объекты нефтяной, газовой и нефтехимической промышленности, энергетическая инфраструктура, сети железных и автомобильных дорог.

Сейчас текущая суммарная мощность нефтегазохимического производства в Иране превышает 70 млн тонн в год, а экспорт продукции превышает 20 млн тонн. Но одновременно в исследовании отмечено, что большая часть заявленных иранских проектов не была реализована либо введена с опоздание на пять и более лет, обходясь при этом дороже. Такие задержки вызваны недостаточно развитой инфраструктурой, за которую отвечает государство или госкомпании, считают аналитики агентства.

#### Кластерный подход в России

Согласно «Плану развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 г.», в стране создается шесть крупных кластеров: Северо-Западный, Волжский, Каспийский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский и Дальневосточный. Самым масштабным является Волжский кластер, который включает в себя более 70 действующих предприятий в нескольких регионах.

Кластеры будут объединять нефтегазохимические предприятия, предприятия-переработчики, органы местного управления, а также организации, осуществляющих НИОКР и образовательную деятельность. Подразумевается, что резиденты будут использовать общую инфраструктуру и дополнять друг друга, сохраняя конкуренцию.

Внутри кластеров подразумевается формирование полной цепочки создания

#### ФАКТЫ

15%

нафты и 30—35% СУГ перерабатывает нефтехимия

**3** MJH 1

в год составляет суммарная мощность всех российских пиролизных установок по этилену стоимости от переработки углеводородного сырья до производства конечных продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Считается, такой подход – это оптимальный вариант для страны с огромной территорией, в которой «добычные» и промышленно развитые регионы находятся на удалении друг от друга. Кластеры, в соответствии с международным опытом, формируются в существующих центрах нефтеи газоперерабатывающих и нефтегазохимических производств вблизи от ресурсной базы либо от рынка сбыта. Так, стратегически важен кластер на Дальнем Востоке, «нацеленный» на страны АТР.

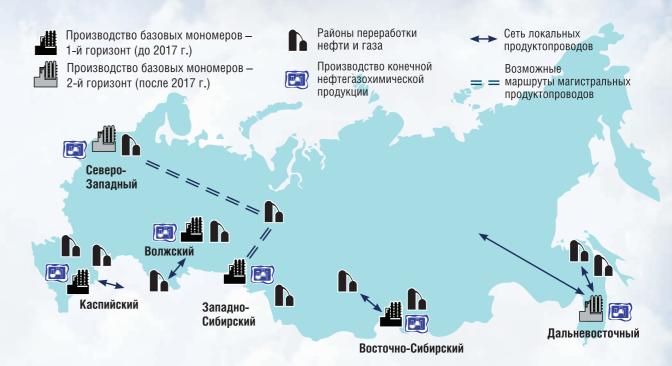
Производственным ядром каждого кластера должны стать крупные пиролизные мощности – как действующие, так и планируемые.

Активно развивается Западно-Сибирский кластер, где создаются новые крупные мощности. В 2013 г. заработал крупный комплекс «СИБУРа» «Тобольск-Полимер» (мощность 500 тыс. тонн полимерной продукции в год), а в текущем году компания запускает комплекс глубокой переработки углеводородного сырья «ЗапСибНефтехим» (1,5 млн тонн в год по этилену, 500 тыс. тонн по пропилену и 240 тыс. тонн высокомаржинальных побочных продуктов).

Некоторые субъекты федерации заявили о развитии собственных нефтехимических кластеров. Это, например, республики Татарстан и Башкирия, Омская область.

# Ожидания и реальность

Однако значительная часть ключевых проектов значительно запаздывает или вовсе остается на бумаге. Так, «Роснефти» пришлось пересмотреть конфигурацию и сроки ввода проекта ВНХК, который должен стать одним из важнейших предприятий Дальневосточного кластера. Первую очередь предприятия сначала собирались запускать в 2020 г., теперь – не



ранее 2026 г. Все еще не завершено строительство Новоуренгойского ГХК «Газпрома», который должен войти в Западно-Сибирский кластер. Проект газовой монополии «Балтийский НХК» в Ленобласти отложен на неопределенный срок. Да и в целом формирование Северо-Восточного кластера тормозится из-за недостаточной сырьевой базы и отсутствия необходимой транспортной инфраструктуры.

На проекты повлияли не только рецессия 2014—2016 годов и санкции. Эксперты отмечают нерешенность вопросов со стимулированием отрасли и развития необходимой для кластеров инфраструктуры, что, как отмечено выше, во многих странах берет на себя государство.

Тем не менее, некоторые положительные сдвиги есть. По информации Аналитического центра при правительстве РФ (октябрь 2018 г.), в 2010—2017 годы производство крупнотоннажных полимеров в России выросло на 58% и достигло 5,4 млн тонн. Рост обеспечен увеличением инвестиций в отрасль и вводом в строй новых крупных производств — в частности, «Тобольск-Полимера». А к 2017 г. Россия практически перестала быть чистым импортером крупнотоннажных полимеров — впрочем, также благодаря сокращению темпов роста потребления.

По прогнозам Аналитического центра, до 2030 г. производство крупнотоннажных полимеров в стране вырастет до 14,4 млн тонн. В то же время потребление увеличится вдвое.

Следует ожидать и других положительных результатов. Многие из запланированных к реализации нефтехимических проектов проектов прозваны улучшить экономику добычи углеводородов, отмечено в прошлогоднем исследовании PricewaterhouseCoopers. Например, строящийся Амурский ГПЗ (запуск ожидается в

ФАКТЫ

До 14,4

вырастет производство крупнотоннажных полимеров в стране к 2030 г. 2021 г.) поможет «Газпрому» монетизировать «жирный» газ из «Силы Сибири».

Затем, новые проекты позволят диверсифицировать бизнеспортфель ключевых игроков 
отрасли. Так, благодаря запуску 
комплексов по производству 
полипропилена («ТобольскПолимер») и ПВХ («Русвинил») 
за 2013—2017 гг. доля сырьевого 
сегмента в выручке «СИБУРа» 
снизилась с 45,7% до 40,4%.

Кроме того, считают в РWС, Россия может стать одним из крупнейших игроков на мировом рынке гелия. Это произойдет благодаря Амурскому ГПЗ (Дальневосточный кластер) мощностью до 60 млн куб. м гелия в год. В 2018 г. «Газпром экспорт» уже заключил долгосрочные контракты на поставку продукции с этого предприятия. Запуск первой очереди запланирован на 2021 г.

Но в условиях усиления мировой конкуренции реализовывать проекты надо быстро. «У нас условно есть десять лет для того, чтобы активно «раскрутить» нефтехимию», – говорил в конце 2017 г. тогдашний замминистра энергетики Кирилл Молодцов в интервью «Известиям». А потом, по его словам, «торопиться уже будет некуда». Актуальности эти слова не потеряли.



# **ТОЧКИ РОСТА** РОССИЙСКОЙ ЗКОНОМИКИ



Минниханов Рустам Нургалиевич, президент Республики Татарстан

СЕГОДНЯ РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН – ОДИН ИЗ НАИБОЛЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКИ УСПЕШНЫХ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. В РЕГИОНЕ СОСРЕДОТОЧЕНЫ МОЩНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ И НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА: ДОБЫЧА НЕФТИ, ПРОИЗВОДСТВО СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА, ШИН, ПОЛИЭТИЛЕНА И ШИРОКОГО СПЕКТРА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ. АКТИВНО РАЗВИВАЮТСЯ ТЕХНОПАРКИ И ОСОБЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ. В СТРУКТУРЕ ВАЛОВОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА ТАТАРСТАНА ДОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СОСТАВЛЯЕТ 48,1%. О ТОМ, КАКИЕ ПРОЕКТЫ БУДУТ РЕАЛИЗОВАНЫ В САМОЕ БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ. ЧТО СДЕЛАНО ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ И КАКИЕ ЗАДАЧИ СТОЯТ СЕГОДНЯ ПЕРЕД КЛЮЧЕВЫМ НЕФТЕГАЗОВЫМ РЕГИОНОМ СТРАНЫ, РАССКАЗАЛ ПРЕЗИДЕНТ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН РУСТАМ НУРГАЛИЕВИЧ МИННИХАНОВ

TODAY, THE REPUBLIC OF TATARSTAN IS ONE OF THE MOST ECONOMICALLY SUCCESSFUL SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION. MAJOR OIL & GAS AND PETROCHEMICAL PRODUCTION FACILITIES ARE CONCENTRATED IN THE REGION: OIL PRODUCTION. PRODUCTION OF SYNTHETIC RUBBER. TIRES. POLYETHYLENE AND A WIDE RANGE OF PETROCHEMICAL PRODUCTS. TECHNOLOGY PARKS AND SPECIAL ECONOMIC ZONES GROW RAPIDLY. IN THE STRUCTURE OF THE GROSS REGIONAL PRODUCT OF TATARSTAN, THE SHARE OF INDUSTRY IS 48.1 %. THE PRESIDENT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN RUSTAM NURGALIEVICH MINNIKHANOV TOLD US ABOUT WHAT PROJECTS WILL BE IMPLEMENTED IN THE VERY NEAR FUTURE. WHAT HAS BEEN DONE TO ATTRACT INVESTMENTS AND WHAT CHALLENGES THE KEY OIL AND GAS REGION OF THE COUNTRY IS FACING TODAY

Ключевые слова: нефтегазовый комплекс, нефтегазопереработка, Республика Татарстан, особые экономические зоны, импортозамещение.

 Промышленность Татарстана активно развивается, запускаются новые проекты, увеличиваются мощности на действующих производствах. Какие основные задачи сегодня стоят перед республикой в развитии нефтегазопереработки и нефтегазохимии?

 Основой экономики Татарстана и основой промышленности республики является нефтегазохимический комплекс. Это наша главная точка роста в соответствии со Стратегией социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года. По итогам 2018 года предприятиями нефтегазохимического комплекса произведено продукции на сумму 1,68 трлн рублей, что составляет около 60% республиканского объема выпуска промышленной продукции. Кроме того, предприятия отрасли являются наиболее инвестиционно активным сектором экономики. С 1999 года успешно выполнены четыре Программы развития нефтегазохимического комплекса Республики Татарстан. Мы завершаем разработку пятой программы, рассчитанной на период до 2025 года.

За прошедшие годы реализованы прорывные, высокотехнологичные инновационные проекты по углубленной переработке углеводородного сырья. Ежегодно предприятиями Группы «Татнефть», Группы компаний «ТАИФ», малыми нефтяными компаниями осваивается более 160 млрд рублей инвестиций, что составляет 25-30% всего объема ежегодных инвестиций в основной капитал по нашей республике. В частности, в 2018 году на комплексе нефтеперерабатывающих ФАКТЫ

сумма, на которую предприятиями нефтегазохимического комплекса произведено продукции в 2018 году и нефтехимических заводов «ТАНЕКО» были введены в эксплуатацию четыре новых производства по выпуску дизельного топлива, авиакеросина, компонентов автобензинов. Общая стоимость этих проектов составила 23 млрд рублей. Совсем недавно. 12 февраля 2019 года с участием президента Российской Федерации В.В. Путина на комплексе «TAHEKO» был дан старт еще одному новому производству - производству автобензинов мощностью 1,1 млн тонн в год. Стоимость проекта - более 19,3 млрд руб. Сегодня «ТАНЕКО» это первый отечественный нефтеперерабатывающий комплекс нового технологического поколения с максимальной глубиной переработки - 99% и достигнутой мощностью по переработке нефти в 8,7 млн тонн.

На «Нижнекамскнефтехиме» в 2018 году успешно завершена масштабная программа стоимостью 40 млрд руб. по модернизации и наращению до 330 тысяч тонн с 270 тысяч тонн мощностей по выпуску изопренового каучука. Запущены новые производства по выпуску

сырьевых компонентов, используемых при выпуске каучука СКИ – формальдегида и изобутилена.

«Казаньоргсинтез» завершил очередной этап масштабной инвестиционной программы по реконструкции действующих производств: в 2018 году запущены четыре новые высокоселективные печи пиролиза газового сырья, введено в эксплуатацию производство полимерного концентрата – красителя.

Для правительства республики, предприятий отрасли приоритетом в работе являются цели, которые поставлены президентом Российской Федерации В.В. Путиным в майском указе 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». В частности, это задача наращивания несырьевого экспорта. Нефтехимическая продукция, несмотря на ее исходное углеводородное происхождение, не относится к сырьевым товарам. Мы намерены расширять свое присутствие на мировом нефтехимическом рынке, поскольку это

Мы намерены расширять свое присутствие на мировом нефтехимическом рынке, поскольку это наиболее емкий, высокотехнологичный и динамично развивающийся сектор мировой экономики

наиболее емкий, высокотехнологичный и динамично развивающийся сектор мировой экономики. Поэтому новые проекты по развитию нефтепереработки и нефтегазохимии это проекты по дальнейшему развитию использования нефти в качестве ценнейшего сырья для нефтехимии. Нефтехимия - это одна из немногих отраслей, которая на протяжении последних 40 лет растет быстрее мирового ВВП. Кроме того, отрасль оказывает эффективное мультипликативное социальное влияние каждое рабочее место в нефтехимии создает 4-5 новых рабочих мест в смежных отраслях.

В настоящее время Стратегия развития компании «Татнефть» предполагает рост нефтедобычи до 2030 года до 38,4 млн т / год наряду со 100%-ным восполнением запасов. При этом в качестве целевых в ней поставлены задачи по удвоению объемов переработки нефти на комплексе «ТАНЕКО», ее доведению до уровня 15-16 млн тонн в год с глубиной переработки 99%. Важным в Стратегии развития комплекса «TAHEKO» является приоритетность организации новых нефтехимических производств по выпуску инженерных и конструкционных пластмасс, широкого спектра импортозамещающей продукции высокого передела.

ФАКТЫ

на Комплексе «TAHEKO» введены в эксплуатацию четыре новых производства

«Нижнекамскнефтехим» булет ввелено в эксплуатацию производство метанола

Главными задачами, которые стоят перед предприятиями нефтехимического блока Группы «ТАИФ» -ПАО «Нижнекамскнефтехим», ПАО «Казаньоргсинтез», являются проекты строительства нового Этиленового комплекса и связанных производств по переработке продуктов пиролиза («Нижнекамскнефтехим»), а также проекты по расширению собственного этиленового производства и увеличению до 1 млн тонн производства полиэтиленов в «Казаньоргсинтезе». В ПАО «Нижнекамскнефтехим» начата практическая работа по реализации данных проектов: ведется рабочее проектирование, размещаются заказы на изготовление оборудования, готовится строительная площадка. В ПАО «Казаньоргсинтез» завершается разработка бизнес-плана Программы стратегического развития ПАО «Казаньоргсинтез» на 2020-2025 гг., ведется выбор лицензиаров, инжиниринговых компаний-подрядчиков.

- ПАО «Нижнекамскнефтехим» и ОАО «НИИК» подписали договор на разработку проектной документации для проекта строительства производства метанола мощностью 500 тыс. тонн в год. Что даст запуск нового производства для предприятия?

Нефтехимия – это одна из немногих отраслей, которая на протяжении последних 40 лет растет быстрее мирового ВВП

> - На мировом рынке нефтехимической продукции «Нижнекамскнефтехим» прежде всего известен в качестве одного из ведущих производителей синтетических каучуков. Сегодня ПАО «Нижнекамскнефтехим» входит в топ-10 основных мировых производителей синтетического каучука. В частности, по изопреновому каучуку СКИ-3 компания является

мировым лидером с долей 47,5% на глобальном рынке, входит в первую тройку крупнейших глобальных поставщиков бутиловых каучуков, обеспечивает около 6% продаж на мировом рынке бутадиенового каучука. В целом около 84% продаж «Нижнекамскнефтехима» в сегменте синтетических каучуков приходится на зарубежные рынки.

В 2017-2018 гг. в целях повышения эффективности и снижения затрат на производстве изопренового каучука компания успешно реализовала проект реконструкции производства и наращения мощности по выпуску изопренового каучука СКИ-3 с 280 до 330 тысяч тонн в год с одновременным обновлением производственных мощностей по выпуску его сырьевых компонентов. В частности, были построены и запущены в работу новые производства формальдегида. изобутилена и изопрена-мономера. В планах компании – дальнейшее увеличение мощности по выпуску изопренового каучука, доведение в целом до 1 млн тонн мощностей по выпуску синтетических каучуков. Метанол - это базовое сырье для двух действующих на предприятии производств формальдегида. Ранее поставки метанола осуществлялись с других отечественных нефтехимических

В Национальном рейтинге инвестиционного климата в субъектах Российской Федерации на протяжении последних 4 лет Татарстан находится в первой тройке регионов-лидеров

производств. Таким образом, с формированием в Нижнекамске сбалансированной цепочки «метанол-формальдегидизопрен-мономер-каучук СКИ-3» будет организована самодостаточная устойчивая технологическая схема, которая полностью обеспечит потребность «Нижнекамскнефтехима» в метаноле и повысит конкурентоспособность продукции предприятия. Будет исключена зависимость от колебаний цен на покупной метанол. Важно также, что новое производство добавляет в республике еще один передел углеводородного сырья. Для производства 500 тыс. тонн метанола на переработку ежегодно будет дополнительно направляться около 500 млн кубометров природного газа. Отмечу, что метанол - это также ценнейшее сырье для получения высокооктановых добавок к бензину, уксусной кислоты, эффективный ингибитор гидратообразования при трубопроводной транспортировке газа. Лицензиаром процесса является наш многолетний технологический партнер в области катализа и газохимических производств - датская компания «Хальдор Топсе». Разработку проектной и рабочей документации будет вести ОАО «Научно-исследовательский и

ФАКТЫ

тонн в год -

мощность нового производства по выпуску автобензинов 12 февраля 2019 года на комплексе «TAHEKO»

проектный институт карбамида и продуктов органического синтеза» (г. Дзержинск, Нижегородская обл.), которое хорошо зарекомендовало себя в ходе реализации проекта строительства комплекса «Аммоний» в Менделеевске. В составе комплекса «Аммоний» работает производство метанола мощностью 234 тыс. тонн, построенное также на основе лицензии «Хальдор Топсе».

В ПАО «Нижнекамскнефтехим» ввод в эксплуатацию производства метанола планируется в 2021 году.

 Республика Татарстан – один из наиболее инвестиционно привлекательных регионов России. Какие инвестиционные проекты сегодня реализуются? Какие области наиболее интересны инвесторам? Какие программы работают в республике для улучшения инвестиционного климата?

Татарстан всегда отличала динамичность развития, внутриполитическая стабильность и инвестиционная привлекательность. Татарстан лидирующий регион России в экономике и промышленности. Республика занимает 5-е место среди регионов Российской Федерации по величине промышленного производства, 3-е место - по объему выпуска сельскохозяйственной продукции, 4-е - по инвестициям в основной капитал. В Национальном рейтинге инвестиционного климата в субъектах Российской Федерации на протяжении последних 4 лет Татарстан находится в первой тройке регионов-лидеров.

Мы обладаем мощной ресурсной базой, развитой инфраструктурой, кадровым потенциалом. В Татарстане действуют самые успешные в России инвестиционные площадки - ОЭЗ «Алабуга», КИП «Мастер», технополис «Химград». У нас самое большое в России количество территорий опережающего социально-экономического

#### ГОСРЕГУЛИРОВАНИЕ

развития (ТОСЭР) и самое большое количество вкладываемых их резидентами инвестиций.

Геополитическая обстановка и экономическая турбулентность, естественно, сказались на объемах иностранных инвестиций. И в то же время после кризисных для инвестиционной деятельности 2014—2016 годов в условиях санкций мы выходим на рост. По сравнению с 2017 годом уже в 2018 году рост иностранных инвестиций в республику составил 37,5%. Объем зарубежных инвестиций в республику в 2018 году составил 590,7 млн долларов. По 2019 году мы также ожидаем положительную динамику.

Среди наиболее привлекательных для инвестора отраслей необходимо отметить нефтедобычу, нефтепереработку и нефтехимию.

В 2018 году крупными инвесторами в нефтегазохимическую отрасль Республики Татарстан выступили такие компании, как ПАО «Татнефть», АО «ТАИФ», ПАО «Нижнекамскнефтехим», ООО «Септал», ООО «Индел», ООО «Шюлькен Форм РУС», АО «Шешмаойл», ООО «СМИТ», АО «КМПО», ООО «Полихим Системс» и другие. В частности,

Главным инструментом улучшения инвестиционного климата, привлечения инвестиций на долгосрочной основе для нас является развитие государственно-частного партнерства

в 2019 году ОАО «ТАИФ-НК» завершает реализацию проекта по строительству комплекса глубокой переработки тяжелых остатков нефтепереработки (КГПТО). Это крупнейший стратегический инвестиционный проект компании. За счет организации переработки тяжелых остатков первичной переработки — гудрона и вакуумного газойля степень извлечения светлых нефтепродуктов по всему нефтеперерабатывающему комплексу «ТАИФ-НК» станет 98% и выше.

Ранее я перечислил и дал развернутую характеристику реализуемым и перспективными проектам на комплексе «ТАНЕКО», в ПАО «Нижнекамскнефтехим», в ПАО «Казаньоргсинтез».

Правительство республики оказывает содействие инвесторам в обеспечении инфраструктурной поддержки, в сокращении длительности процедур предоставления государственных и муниципальных услуг, в снижении излишнего административного давления контрольных и надзорных органов. Главным инструментом улучшения инвестиционного климата, привлечения инвестиций на долгосрочной основе для нас является развитие государственночастного партнерства.

#### ФАКТЫ

4

программы развития нефтегазохимического комплекса Республики Татарстан выполнены с 1999 года

38,4

млн тонн в год должен составить рост нефтедобычи до 2030 г. согласно Стратегии развития компании «Татнефть» - 033 «Алабуга» является крупнейшей особой экономической зоной не только в Республике Татарстан, но и в России. В настоящий момент рассматриваются планы ее дальнейшего развития, в том числе и с привлечением китайских партнеров. Какие совместные проекты с китайской стороной планируется реализовать? В каких сферах намечено

сотрудничество?

- Отмечу, что ОЭЗ «Алабуга» является не только самой крупной особой экономической зоной Российской Федерации, но и наиболее эффективной. В частности, по итогам II национального рейтинга инвестиционной привлекательности ОЭЗ России, первое место заняла особая экономическая зона «Алабуга». Среди всех особых экономических зон России на «Алабугу» приходится 50% выручки и 39% фактически вложенных инвестиций резидентов. Сегодня здесь запущено 30 производств, создано 6800 рабочих мест, резидентами освоено около 122 млрд рублей. 80% всех инвестиций приходится на иностранные компании.

Инвесторы, резиденты ОЭЗ видят значительный потенциал развития елабужской площадки. В частности, интерес к развитию сотрудничества проявили наши китайские партнеры – крупнейшая и одна из наиболее успешных в Китае Тяньцзиньская зона экономического и технического развития TEDA. Экспертами из компании PricewaterhouseCoopers разработан бизнес-план проекта. В наших перспективных планах совместная с китайскими коллегами реализация проектов в области переработки нефтехимической продукции, машиностроения и по ряду других направлений.

KEYWORDS: oil and gas complex, oil and gas processing, Republic of Tatarstan, special economic zones, import substitution



## МЕТАЛЛОПЛАСТМАССОВЫЕ ТРУБЫ И ПАТРУБКИ

(TY 24.20.13-026-67740692-2018)



Металлопластмассовые трубы и патрубки диаметром до 325 мм с максимальной толщиной стенки 20 мм представляют собой стальную трубу, патрубок с наружным полиэтиленовым (для подземной прокладки) или лакокрасочным покрытием (надземная прокладка), футерованные внутри полиэтиленовой трубой (оболочкой) и закрепленные наконечниками из:

- конструкционной углеродистой стали (МПТ);
- коррозионно-стойкой стали (МПТК);
- конструкционной легированной стали (МПТК(1).

### МПТ, МПТК и МПТК(1) могут быть выполнены в двух исполнениях:

#### Преимущества:



Срок эксплуатации трубы увеличивается в несколько раз. Срок службы не менее 30 лет.



Повышенная надежность трубопровода, сооруженного из металлопластмассовых труб, позволяет значительно уменьшить аварийность;



Пропускная способность трубопроводов с годами эксплуатации не изменяется.

# 0

но не более +80 °C.

проводов, транспортирующих:

Упрощается эксплуатация: в случае перекачивания нефти значительно уменьшается отложение парафинов.



Трубы защищены от коррозионного воздействия атмосферы на стадиях транспортировки, хранения и монтажа без каких-либо дополнительных мероприятий.

#### Надежность обеспечивается

• за счет соблюдения режима сварки в полевых условиях.

• нормальное – температура эксплуатации до +40 °C.

• теплостойкое – температура эксплуатации выше +60 °C,

МПТ, МПТК и МПТК(1) предназначены для сооружения трубо-

нефтеперерабатывающей отраслей промышленности,

• пластовую, сточную и пресную воду в системе

• агрессивные среды химической, нефтехимической,

поддержания пластового давления;

к которым полиэтилен химически стоек.

- авторским и инженерным сопровождением первых 3,0—5,0 км трубопровода с обучением строительной бригады;
- дополнительным визуальным контролем процесса сварки по изменению цвета термоиндикаторного материала, наносимого на длину неизолированного участка по желанию Заказчика.

## Продукция поставляется в комплекте с деталями трубопроводов

- отводы гнутые от 5°до 120° с кратностью 1° диаметром ло 159 мм:
- отводы с приварными патрубками диаметром от 168
- переходы и тройники от 89 до 325 мм;
- Ѕ и Г-образные отводы до 159 мм.

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

# МЕХАНИЗМЫ АВТОНОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:

033

Анна Павлихина

НАЦЕЛЕННОСТЬ НА СОЗДАНИЕ АВТОНОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, НЕ ЗАВИСЯЩЕЙ ОТ КАПРИЗОВ РЫНКА И ПОЛИТИЧЕСКОГО КОНТЕКСТА, ПРИВЕЛА К ТОМУ, ЧТО В НАШЕЙ СТРАНЕ ОСОБУЮ АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИОБРЕЛИ РАЗЛИЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДДЕРЖКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ. В ЭТОЙ СВЯЗИ, КАЗАЛОСЬ БЫ, НОВЫЙ ВИТОК РАЗВИТИЯ ДОЛЖНЫ БЫЛИ ПОЛУЧИТЬ ОСОБЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ – ОДИН ИЗ МЕХАНИЗМОВ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ЭКОНОМИКИ. КАК СЕГОДНЯ РАЗВИВАЮТСЯ ОЭЗ, КАКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПОЛУЧАЮТ ИХ РЕЗИДЕНТЫ И КАКОЙ СОВОКУПНЫЙ ЭФФЕКТ ОТ ИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЛУЧАЮТ РЕГИОНЫ И ОТРАСЛИ?

THE FOCUS ON CREATING AN AUTONOMOUS INDUSTRY THAT DOES NOT DEPEND ON THE VAGARIES OF THE MARKET AND THE POLITICAL CONTEXT RESULTED IN THE FACT THAT VARIOUS TYPES OF SUPPORT FOR DOMESTIC MANUFACTURERS IN OUT COUNTRY HAVE BECOME PARTICULARLY RELEVANT. IN THIS REGARD, IT WOULD SEEM THAT SPECIAL ECONOMIC ZONES SHOULD HAVE RECEIVED A NEW ROUND OF DEVELOPMENT, AS THIS WOULD BE ONE OF THE MECHANISMS TO ARRANGE PRODUCTION AND SOCIAL PROCESSES TO SUPPORT THE ECONOMY. HOW ARE SEZS DEVELOPING TODAY, WHAT ADVANTAGES DO THEIR RESIDENTS RECEIVE, AND WHAT CUMULATIVE EFFECT DO REGIONS AND INDUSTRIES GET FROM THEIR ACTIVITIES?

Ключевые слова: особые экономические зоны, импортозамещение, Алабуга, Титановая долина, государственная поддержка.

Как следует из самого названия, особая экономическая зона — это территория, обладающая особым статусом. Особенности эти проявляются, в первую очередь, в льготной системе налогообложения и всевозможных преференциях, дающих возможность компаниям-резидентам успешно функционировать на рынке, способствуя, таким образом, эффективному развитию экономике в целом.

Особые, или как их еще называют, свободные, зоны – не российское изобретение. Еще на рубеже нашей эры торговцы острова Делос были освобождены от налогов, что на целый век сделало регион местом оживленной торговли, существенно пополнив казну. В этом нехитром приеме и заключается нынешний принцип работы ОЭЗ.

В России свободные зоны впервые попытались образовать в 1994 году, но первый блин оказался комом. Вторая попытка была предпринята спустя почти 10 лет.

В 2005 г. был подписан закон «Об особых экономических зонах в Российской Федерации», согласно которому предприятия, инвестирующие в российскую экономику, получили возможность пользоваться созданной за счет средств государственного бюджета инфраструктурой, что позволяет значительно снизить издержки на создание нового производства.

Современные особые экономические зоны в своем большинстве расположены в крупных промышленных регионах страны. Они формируются по четкому географическому принципу, основными критериями которого становятся близость к ресурсной базе, необходимой для организации того или иного производства и доступ к основным транспортным артериям. Вся необходимая инфраструктура строится за счет средств из государственной и региональной казны. А это — система электро- и теплообеспечения, газопроводы, телекоммуникации, таможенный пост, склад временного хранения, станция очистки воды, железная дорога, контейнерные терминалы, не

ФАКТЫ

<sub>B</sub> 1994

в России впервые попытались образовать свободные зоны

говоря уже об административных и промышленных зданиях и сооружениях. Все это значительно снижает издержки, а значит позволяет повышать конкурентоспособность.

Итак, какие именно льготы получают компаниирезиденты? Благодаря режиму свободной таможенной зоны компаниям предоставляются таможенные льготы: система администрирования «ОДНО ОКНО» ПОЗВОЛЯЕТ упростить взаимодействие с государственными регулирующими органами; кроме того, компании могут пользоваться рядом налоговых преференций (по данным Минэкономразвития действующая сегодня в ОЭЗ система налогообложения обеспечивает выгоду в 20-30%). Это далеко не все, в зависимости от региона, специфики работы и отраслевой направленности, компании получают ряд специальных льгот в каждой конкретной зоне. Рассмотрим их более подробно.

# Особые экономические зоны в России

Помимо российских резидентов в числе 656 компаний, развивающий свой бизнес в условиях налоговых льгот и прочих преференций, компании из 38 стран, инвестирующих в экономику нашей страны. Всего на сегодняшний день в России действует 25 ОЭЗ. Среди них

одна портово-экономическая зона, 6 техниковнедренческих, 9 туристско-рекреационных и 9 промышленно-производственных экономических зон. В рамках данной статьи нас, в первую очередь, будут интересовать ОЭЗ промышленно-производственного типа (ОЭЗ ППТ).

#### 033 ППТ Моглино

Образована 19 июля 2012 г. в Псковской области. Общая площадь территории особой экономической зоны «Моглино» составляет 215 га. Площадь территории под промышленную застройку составляет 150 га. Размеры участков варьируются от 1 до 14 Га. При необходимости участки могут быть объединены или разбиты на более мелкие.

ОЭЗ «Моглино» выделено 3,2 млрд рублей государственных инвестиций, которые направлены на создание инфраструктуры.

Льготный налоговый период для компанийрезидентов установлен на весь срок существования ОЭЗ – 49 лет. На протяжении этого периода государство выступает гарантом установленных преференций.

Приоритетные направления развития: железнодорожное, коммунальное, сельскохозяйственное оборудование, автокомплектующие, электро- и бытовая техника, строительные материалы, логистика и упаковка.

Вдоль северной границы ОЭЗ проходят железнодорожные пути, а вдоль южной — федеральная трасса А212. До аэропорта от ОЭЗ «Моглино» всего 16 км, что гарантирует высокую транспортную доступность на региональном и международном уровнях. Ближайшие морские порты: Усть-Луга — 150 км, Санкт-Петербург — 280 км, Рига — 260 км, Таллинн — 336 км.

До границы с Евросоюзом всего 45 км.

#### 033 ППТ Алабуга

Одна из крупнейших зон этого типа — «Алабуга». Ее площадь занимает 3 903,5 Га. На ее долю приходится 59% совокупной выручки всех ОЭЗ страны, вложения частного капитала составляют 39% от всех средств, вложенных в российские ОЭЗ. Общий объем инвестиций на 2019 год составил 179,8 млрд рублей, из них были освоены 121,6 млрд, среди крупнейших иностранных инвесторов нидерландские и турецкие компании.

В РТ формируется автомобильный кластер, поэтому проекты действующих и потенциальных резидентов в основном связаны с компонентным производством для этой отрасли. Размещение компонентного производства обусловлено и тем, что оно основывается на продуктах глубокой переработки нефти, нефтехимии, которые в достаточном количестве производятся в РТ. На территории ОЭЗ размещаются также и непрофильные производства, чья продукция задействована в легкой промышленности и стройиндустрии.



ФАКТЫ

25

ОЭЗ действует в России на сегодняшний день

656

компанийрезидентов работают в ОЭЗ

На сегодняшний день зарегистрировано 22 резидента, среди которых «Форд Соллерс Елабуга» – СП компаний Ford и Sollers по производству автомобилей и двигателей проектной мошностью 85 тыс. автомобилей и 185 тыс. двигателей в год; «Эр Ликид Алабуга» – дочернее предприятие Air Liquide по производству технических газов. Также среди резидентов «П-Д Татнефть-Алабуга Стекловолокно» предприятие по производству стекловолокна и продукции на его основе и другие компании.

Расположение ОЭЗ дает доступ к железнодорожному, воздушному и водному транспорту.

Зарегистрированные на территории ОЭЗ предприятия получат ряд преференций.

В частности, это режим свободной таможенной зоны, при котором иностранное оборудование размещается и используется в пределах ОЭЗ без уплаты таможенных пошлин и НДС; отмена экспортных пошлин на вывоз произведенной продукции; освобождение от налога на имущество с момента постановки имущества на учет и от земельного налога с момента возникновения права собственности на земельный участок. В республике предусмотрено полное освобождение от уплаты транспортного налога, подлежащего зачислению в бюджет республики.

Расходы на научные исследования и опытно-конструкторские разработки признаются в

том отчетном периоде, в котором они были осуществлены, в размере фактических затрат. В отношении резидентов сняты ограничения по переносу сумм убытков, полученных в предыдущем налоговом периоде.

Стопроцентным акционером управляющей компании особой экономической зоны «Алабуга» являются Министерство земельных и имущественных отношений Республики Татарстан.

#### 033 ППТ «Липецк»

Общая площадь 2298,3 га. В числе 64 резидентов такие компании, как: «Солинком», занимающаяся производством слитков и пластин мультикристаллического кремния для солнечной энергетики; «Йокохама Р.П.З.», производящая автомобильные шины «Yokohama»; АВВ Электрооборудование (производство электрической распределительной и регулирующей аппаратуры); Рэдалит Шлюмберже (производство компонентов установок электроцентробежных насосов); «Цифровые технологии» (создание производства специализированных вычислительных мощностей для распределенного хранения данных и организация ЦОД стандарта Tier III) и другие.

Среди основных направлений деятельности компаний следует отметить: производство энергетического оборудования, элементов и систем альтернативной энергетики; производство машин, оборудования, автокомпонентов, бытовой техники, медицинского оборудования, а также производство био- и наноматериалов.

В развитие ОЭЗ через взносы в уставной капитал управляющей компании вложено 6,109 млрд руб. средств федерального бюджета и бюджета Липецкой области (на создание объектов инфраструктуры). Соотношение государственных инвестиций к частным – 1:3,5.

#### 033 ППТ Калуга

Образована 28 декабря 2012 г. на территории Людиновского района Калужской области. Площадь ОЭЗ 1042 га, запланированные Государственные инвестиции – 2 600 млн руб.

Приоритетные направления развития: производство автокомпонентов, машин и оборудования, деревообработка, сельское хозяйство.

Имеет две площадки: Людиновская и Боровская. Для компаний действует линейка налоговых льгот. 0% налог на имущество, на транспорт в течение 10 лет. 0% налог на землю в течении 5 лет. 0% таможенная пошлина и НДС. Налог на прибыль для видов экономической деятельности: производство машин и оборудования, обработка древесины и производство изделий из дерева; частей и принадлежностей автомобилей и двигателей. Для всех остальных видов экономической деятельности: 5% до 31.12.2022, 9% 2023—2026, 13,5% до конца существования ОЭЗ. Размещение производства на территории ОЭЗ позволяет повысить конкурентоспособность продукции на российском рынке за счет снижения издержек до 30%.

#### ФАКТЫ

253

экономические зоны функционируют в США

**30** 

033 образовано в Великобритании

#### ОЗЗ ППТ Тольятти

Образована на территории Самарской области 12 августа 2010 г. Площадь – 660 га. Заявленные инвестиции – 22,9 млрд рублей.

На территории ОЭЗ Тольятти работает 21 компания, основная деятельность которых сосредоточена в таких направлениях, как автомобилестроение, автокомпоненты, строительные материалы, машиностроение, химия, упаковка, фармацевтика, товары массового потребления

Льготы и преференции для резидентов: налог на имущество – 0% на 10 лет. Транспортный налог и налог на землю первые 5 лет не выплачивается. Ускоренный порядок признания расходов на НИОКР, льготные условия аренды, возможность выкупа земельного участка.

# **ОЗЗ ППТ Титановая** долина

ОЭЗ «Титановая долина» самая восточная промышленная ОЭЗ в России, единственная на Урале и в Сибири. Создана в декабре 2010 года в непосредственной близости от мирового лидера по производству титановых сплавов -Корпорации ВСМПО-АВИСМА в Верхней Салде. В настоящее время «Титановая долина» представлена двумя индустриальными площадками -«Салда» (Верхняя Салда) и «Уктус» (Екатеринбург), суммарная площадь которых составляет 391,3 га с инженерной инфраструктурой для одновременной работы 25-ти заводов. Сегодня в ОЭЗ работает 15 российских и иностранных компаний с общим объемом инвестиций 23,8 млрд рублей.

#### 033 Ступино-Квадрат

Из общего ряда несколько выпадает ОЭЗ Ступино-Квадрат.

Эта ОЭЗ образована в 2015 году по инициативе частных инвесторов и не имеет в своей основе государственного участия.



#### ОЭЗ в мире

В первое десятилетие третьего тысячелетия количество особых экономических зон значительно увеличилось во всем мире. В настоящее время в мире функционирует порядка 3000 ОЭЗ. Регионамилидерами по их числу является Средний Восток, где расположены 528 ОЭЗ. Среди стран региона по числу ОЭЗ можно отметить Турцию и Египет. В США функционируют 253 особые экономические зоны, в Великобритании — 30, в Южной Корее — 17.

Основными видами свободных экономических зон в мировой практике являются торгово-складские, промышленные или экспортно-производственные, комплексны зоны.

В промышленных зонах создаются предприятия, в том числе и «отверточного» типа, которые на базе импортных полуфабрикатов производят товары для экспорта. Возможна ситуация, когда экспортная продукция производится на базе местного сырья, но с использованием импортного оборудования и технологии. Наибольшее распространение таких формы промышленных образований получили в Азии, Африки и странах Латинской Америки, а также в Венгрии, Румынии, Югославии, КНР, Великобритании и США.

На Ближнем Востоке, в частности, в Турции ОЭЗ располагаются вблизи крупных турецких портов Средиземного, Эгейского и Черного морей, что обеспечивает доступ к международным торговым путям. Компании-резиденты освобождаются от уплаты пошлин, налога на доходы корпораций для промышленных компаний, уплаты НДС, налога на заработную плату работников.

В США большинство резидентов ОЭЗ заняты в нефтяной, автомобильной, фармацевтической промышленности и в производстве электроники. Большая часть продукции потребляется внутренним рынком. Особые экономические зоны в США способствуют экономическому укреплению территорий, на которых они функционируют (депрессивные старо промышленные или отставших в экономическом развитии регионы) или отраслей

промышленности, а в ряде случаев конкретных предприятий. Уровень безработицы и денежные доходы населения используются как критерии при отборе регионов для создания там ОЭЗ.

В странах Юго-Восточной Азии действуют порядка пятисот ОЭЗ. Они базируются также вокруг крупных морских портов и аэропортов, которые в целях развития национальной экономики были преобразованы в безналоговые зоны. В промышленных зонах почти все предприятия ориентированы на экспорт промышленной продукции, которая изготавливается, в основном, на основе импортируемого сырья.

Примечателен опыт создания и функционирования ОЭЗ в Китае. В начале 80-х гг. китайская экономика строилась по замкнутой модели и характеризовалась низкими темпами роста. Для того чтобы избежать резкого перехода от закрытой экономике к открытой, руководством страны было принято решение о создании ОЭЗ в восточной и южной приморских частях страны, где были введены специальные налоговые. таможенные и валютные режимы с целью привлечь в этот регион иностранных инвесторов.

В целом следует отметить, что ОЭЗ, создаваясь в регионахдонорах, где критерием отбора выступают показатели безработицы и средней величины доходов на душу населения, способствуют развитию экономики страны.

Сегодня Россия занимает 5 место в мире по количеству технопарков, но их материальная и финансовая база не позволяют реализовывать интенсивного развития малых высокотехнологичных инновационных предприятий. Тем не менее, возможности ОЭЗ достаточно широки и их создание будет успешно если удастся создать прозрачную и эффективную экономическую систему с проработанной нормативно-правовой базой, минимальными бюрократическими механизмами и максимальной конкуренцией.

KEYWORDS: special economic zones, import substitution, Alabuga, Titanium valley, state support.



17

033 создано в Южной Корее



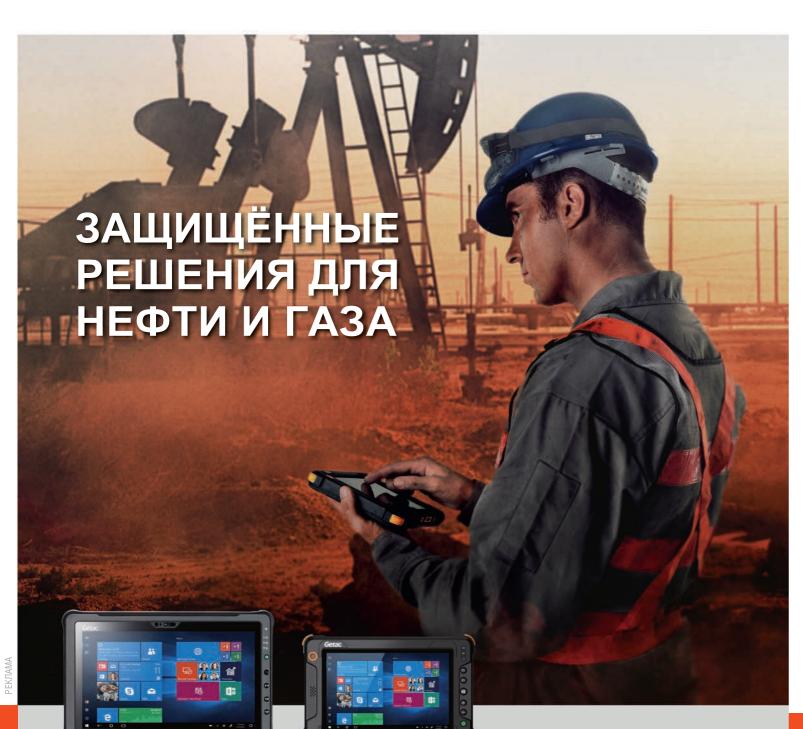
# Квартиры в небоскребах у Москва-реки

\$ 106 99 89

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



# Getac



#### Планшет F110-EX

Высокая производительность, максимальная защищённость.

Оснащён 11,6" широкоформатным дисплеем. Сертифицирован в соответствии с АТЕХ и EAC TP TC 012/2011 для использования в 3оне 2/22.

## Планшет ЕХ80 ЛИДЕР ОТРАСЛИ.

Сертифицирован в соответствии с АТЕХ и ТР ТС 012/2011 для использования в 3оне 1.

# Windows 10 Pro

#### Getac рекомендует Windows 10 Pro.

На Защищенный планшет Getac установлена популярная и многофункциональная операционная система, совместимая с большинством домашних и офисных компьютеров — Windows 10 Pro.

# Getac

# Защищенные устройства для непростых ситуаций





Полный сервисный цикл Лучшая поддержка Залог долговечности

#### Растите вместе с нами

Получайте выгоду от нового портала для партнёров GETAC



#### **Getac Russia Office**

127106, Москва, Алтуфьевское шоссе, д.1/7, Бета-центр, офис 218 Phone: +7 495 755 90 96

E-Mail: alex.kuznetsov@getac.com https://ru.getac.com/aboutgetac/about.html Посетите наш сайт для получения краткого аналитического отчёта по нефтегазовому рынку RuggedSolution.getac.com/RussiaOil



#### **Getac Russia Office**

127106, Москва, Алтуфьевское шоссе, д.1/7, Бета-центр, офис 218 Phone: +7 495 755 90 96

E-Mail: alex.kuznetsov@getac.com https://ru.getac.com/aboutgetac/about.html



# **«МОГЛИНО»**

# ОСОБЫЕ **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ** возможности НА ГРАНИЦЕ ЕВРОСОЮЗА

ОСОБЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ (СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ) СЕГОДНЯ СУЩЕСТВУЮТ БОЛЕЕ ЧЕМ В 120 СТРАНАХ МИРА. ЗАДАЧА ЭТИХ УНИКАЛЬНЫХ БИЗНЕС-ПЛОЩАДОК – РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТИМУЛИРОВАНИЕ ЭКСПОРТА И РОСТ ЗАНЯТОСТИ ГРАЖДАН. ОРГАНИЗУЯ И ПОДДЕРЖИВАЯ РАЗВИТИЕ РОССИЙСКИХ 033, ГОСУДАРСТВО РЕШАЕТ ВОПРОСЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ, ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ, А ТАКЖЕ УДЕРЖАНИЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ В РЕГИОНАХ. НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ. ВБЛИЗИ ГРАНИЦ ЕВРОСОЮЗА. ПЛОШАДКА ПРОМЫШЛЕННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТИПА – ЕДИНСТВЕННАЯ. ЭТО «МОГЛИНО» – ОСОБАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗОНА ПЛОЩАДЬЮ 215 ГА, НАХОДЯЩАЯСЯ В ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ, В 8 КМ ОТ ОБЛАСТНОГО ЦЕНТРА

NOWADAYS SPECIAL ECONOMIC ZONES (SEZ) EXIST IN MORE THAN 120 COUNTRIES AROUND THE WORLD. THESE UNIQUE BUSINESS SITES ARE PRIMARILY DESIGNED FOR THE INDUSTRIAL DEVELOPMENT, EXPORT STIMULATION AND EMPLOYMENT GROWTH. THE STATE ADDRESSES ISSUES REGARDING FOREIGN INVESTMENTS ATTRACTION. IMPORT SUBSTITUTION, DEVELOPMENT OF DOMESTIC PRODUCERS AND THE RETENTION OF SKILLED MANPOWER IN REGIONS BY CREATING AND SUPPORTING SEZ IN RUSSIA. THERE IS ONLY ONE INDUSTRIAL SITE IN THE NORTH-WEST OF RUSSIA CLOSE TO THE EUROPEAN UNION BORDER. THAT IS MOGLINO SPECIAL ECONOMIC ZONE, 215 HA AREA, LOCATED IN THE PSKOV REGION, JUST 8 KM FROM THE REGIONAL CENTER

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: особая экономическая зона, Моглино, бизнес-площадка, Евросоюз, налоговые льготы, преференции.

#### Близость к Европе

ОЭЗ «Моглино» удачно расположилась на пересечении транспортных потоков европейской части России, Республики Беларусь и стран Прибалтики. Объем потенциального рынка данного региона составляет более 30 млн человек.

Расстояние от псковской ОЭЗ до двух российских столиц относительно незначительное: до Москвы всего 750 км, до Санкт-Петербурга – 280 км. До границ Евросоюза – 45 км.

Транспортную доступность «Моглино» обеспечивают крупнейшие федеральные автотрассы А-212 (Псков граница с Эстонией), М10 (Москва – Тверь – Великий Новгород) и М20 (Москва – Псков – Санкт-Петербург).

Через Псковскую область проходят основные железнодорожные магистрали: Москва - Рига, Санкт-Петербург – Одесса.

Проект по заведению железнодорожной ветки на территорию особой экономической зоны уже находится на этапе переговоров с руководством РЖД. В перспективе это позволит сформировать полноценный транспортно-логистический хаб и расширить список логистических преимуществ для предприятий, размещенных на промышленной площадке.

Транспортную доступность региона также обеспечивает международный аэропорт «Псков», предназначенный для среднемагистральных пассажирских и грузовых самолетов. Уже сегодня осуществляются регулярные пассажирские авиарейсы Псков - Москва

Работающие здесь компании, планирующие ввоз сырья или экспорт готовой продукции водным путем, имеют возможность воспользоваться близостью морских портов. Расстояние до торгового порта в Усть-Луге на Финском заливе – 150 км, ближайший международный морской порт всего в 270 км, в Риге. До порта в Таллине - 350 км.

#### Поддержка бизнеса: льготы и преференции

Удачное географическое положение и транспортная доступность - далеко не все преимущества ОЭЗ





Особые экономические условия для резидентов «Моглино» позволяют предприятиям снижать затраты на готовую продукцию, эффективнее и быстрее выходить на полную производственную мощность и окупаемость проекта и, как следствие, снижать конечную цену на продукт. Наши резиденты оптимизируют производственные и административные расходы за счет льготного налогообложения, пошлин, арендных ставок и отсутствия расходов на строительство магистральной инженерной инфраструктуры будущего предприятия. Благодаря этому предприятия резидентов создают более конкурентоспособный продукт, привлекают лучшие, высококвалифицированные кадры, минимизируют затраты и увеличивают доходную часть.

Так, к примеру, резиденты ОЭЗ «Моглино» пользуются «налоговыми каникулами» по выплатам регионального компонента налога на прибыль сроком на 5 лет. В дальнейшем на протяжении всего периода существования особой экономической зоны, - а это 49 лет, - налог на прибыль для них будет существенно ниже действующего в регионе. Кроме этого, резиденты особой экономической зоны на 10 лет освобождаются от уплаты транспортного налога и налога на имущество и на 5 лет - от земельного налога.

Особые условиях таможенного оформления и некоторые таможенные преференции значительно сокращают

#### ГОСРЕГУЛИРОВАНИЕ



расходы компаний-резидентов на ввоз и вывоз сырья, оборудования или готовой продукции. (Подробное описание льгот и преференций на сайте \*www.moglino.com).

#### Быстрый старт

Одно из ключевых преимуществ «Моглино» — стопроцентная готовность инженерной инфраструктуры площадки, подключение к которой осуществляется бесплатно. Прямо на территории площадки расположен пункт таможенного контроля, что экономит время, проведенное грузами на границе.

На территории площадки построено здание типового завода, предназначенное для сдачи в аренду резидентам ОЭЗ «Моглино». Аренда этих готовых производственных и административных площадей позволяет резидентам значительно сократить инвестиционный цикл и ускорить запуск производства.

#### Земля: аренда и собственность

Арендовать земельный участок, к которому подведены все необходимые коммуникации, в «Моглино» очень выгодно: на сегодня стоимость аренды полностью инфраструктурно подготовленного земельного участка составляет от 310 рублей за гектар в год.

После ввода в эксплуатацию промышленного объекта, резидент имеет возможность выкупа земельного участка, на котором расположено производство. Цена выкупа – от 6 902 рублей за гектар.

#### Возможности для промышленной кооперации

Статусом резидента «Моглино» уже пользуются 11 предприятий. На площадке планируется размещение предприятий различных отраслей промышленности: производство лакокрасочных материалов, деревообработка, фармацевтика, производство и переработка полимеров, завод энергетического оборудования, пищевое производство и др.

Один из ключевых резидентов ОЭЗ «Моглино», ООО «Псковский завод «Титан-Полимер», в 2020 году введет в эксплуатацию первую очередь полимерного комплекса – производство БОПЭТ-пленки мощностью до 70 тысяч тонн в год. Области применения такой пленки более чем разнообразны: она используется в качестве гибкой упаковки для пищевой продукции, ламинирования, производства многослойных пленок и т.д.

Во вторую очередь на территории комплекса появится производство ПЭТ-гранул в объеме до 170 тысяч тонн в год. ПЭТ — сырье для широкой гаммы товаров народного потребления. Из него не только производят БОПЭТ-пленку, но также применяют его в текстильной промышленности, изготавливая полиэстерные нити, волокна, нетканые материалы, в т. ч. геотекстиль, георешетки, утеплители и т.д. Он служит основой для продукции медицинского назначения (емкости для хранения крови, хирургические нити, эндопротезы, клапаны сердца и сосудов), листов для термоформования и много другого.

«Титан-Полимер» – стратегически важное для Российской Федерации производство, которое не только обеспечит импортозамещение в изготовлении полиэфиров и изделий из них, но также будет способствовать решению задачи экспорта российской продукции с высокой добавленной стоимостью. Реализация данного проекта на территории ОЭЗ «Моглино» в Псковской области в перспективе

ФАКТЫ

**215** 

«Моглино»

должна стать стимулом развития смежных производств: текстильношвейного, полиграфического (этикетки, наклейки), производства электротехнической продукции (изоляционные материалы), точной электроники.

Сейчас «Моглино» рассматривает ряд заявок от потенциальных резидентов-представителей этих отраслей промышленности. В перспективе это создает предпосылки по формированию отраслевых кластеров.

#### Кадры решают все

Ценнейший ресурс любого производства - квалифицированные кадры. В ближайшее время будет запущен проект по подготовке Псковским государственным университетом и другими vчебными заведениями региона специалистов для производстврезидентов ОЭЗ «Моглино». Задача создаваемого ресурсного центра активное участие управляющей компании и университета в поиске, подборе, обучении и повышении квалификации кадров для производств-резидентов промышленной площадки.

#### Полное сопровождение проектов

Управляющая компания «Моглино» оказывает помощь потенциальным резидентам в привлечении инвестиций для бизнеса, разработке оптимальных схем финансирования будущих производств.

Управляющая компания предоставляет полный комплекс эксплуатационных услуг и осуществляет технологическое присоединение. При желании резидента, функции технического и строительного надзора, сопровождение процесса проектирования и осуществление функции генерального подрядчика могут быть переданы управляющей компании ОЭЗ «Моглино». Кроме этого, каждый инвестиционный проект резидентов псковской промышленной площадки получает информационное, консалтинговое и маркетинговое сопровождение с момента поступления заявки до выхода будущего предприятия на плановые мощности.

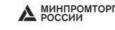
KEYWORDS: special economic zone, Moglino, business area, the European Union, tax benefits, preferences.

## КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ:

в центре внимания, в центре Москвы



















РОЛЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ 033 В ЛИКВИДАЦИИ ПЕРЕКОСОВ РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ площадок и ПРИЛЕГАЮЩИХ **ТЕРРИТОРИЙ** Артемий Кызласов, генеральный директор, ОЭЗ «Титановая долина»

СЕГОДНЯ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЯХ РАБОТАЕТ БОЛЕЕ 600 МЕР ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ: ТЕРРИТОРИИ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ (ТОСЭР), СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ КОНТРАКТЫ (СПИК), ОСОБЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ (093), ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ФОНДЫ, БАНКИ И ДРУГИЕ ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ. ЧТО ДАЮТ ВСЕ ЭТИ МЕРЫ, ГОТОВЫ ЛИ 093 РЕШАТЬ ВОПРОСЫ ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ И В КАКОМ МАСШТАБЕ?

TODAY AT THE FEDERAL AND REGIONAL LEVELS THERE ARE MORE THAN 600 STATE SUPPORTING AND DEVELOPMENT MEASURES: ZONES OF PRIORITY SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT (ZPSED), SPECIAL INVESTMENT CONTRACTS (SIC), SPECIAL ECONOMIC ZONES (SEZ), STATE FUNDS, BANKS AND OTHER DEVELOPMENT INSTITUTIONS. WHAT DO ALL THESE MEASURES GIVE AND WHAT IS THE PARTICULAR ROLE OF THE SPECIAL ECONOMIC ZONES IN THE DEVELOPMENT OF INDUSTRY?

Ключевые слова: особые экономические зоны, господдержка, инвестиции, комплексное развитие, промышленность.

С одной стороны, столь широкое разнообразие выбора, на первый взгляд, дарит множество возможностей, в том числе российским и иностранным инвесторам, развивающим промышленный бизнес. С другой – отсутствие в реальности централизованного принципа оказания данных мер господдержки, их разрозненность и точечность снижают эффективность их применения. В результате не работает взаимовыгодная цепочка «государство – бизнес – общество», где каждое последующее звено играет роль в развитии другого, создавая эффект синергии.

То есть все меры господдержки централизованно не складываются в единый инструмент, который присущ той или иной территории. Так, администрация города, градообразующее предприятие, бизнес – каждый применяет только понятные, выгодные и доступные ему инструменты.

Например, государство вкладывает миллиарды рублей в создание площадок – особых экономических зон, которые, по сути, являются некоторым оазисом для крупного и среднего бизнеса, в первую очередь для зарубежного. Для инвесторов там действуют очень короткие сроки получения документации, есть вся необходимая инфраструктура, нет коррупционной составляющей, имеются таможенные и налоговые льготы. Но при этом окружающая территория, не попадая под юрисдикцию управляющей компании особой экономической зоны, развивается медленно. Этот разрыв рано или поздно накладывает отпечатки на интенсивность развития индустриальных площадок, создавая ограничения в локализации иностранных и российских промпредприятий, а также сопредельных бизнесов вокруг особых экономических зон - малых, средних, инновационных, научных и т. д. Таким образом возникает дисбаланс развития ОЭЗ и территории их базирования, который может отразиться на привлекательности не только ОЭЗ, но и региона

Однако, понимая эту проблему, мы начали работу по активации цепочки «государство – бизнес – общество».

#### ФАКТЫ

391,3

Ιď

территория ОЭЗ «Титановая долина» Как работает данная цепочка и каким образом ее можно применить, рассмотрим на примере ОЭЗ ППТ «Титановая долина», созданной в декабре 2010 года в непосредственной близости от мирового лидера по производству титановых сплавов - «Корпорации ВСМПО-АВИСМА» в моногороде Верхняя Салда в 180 км от Екатеринбурга. В 2018 году мы расширили территорию до 391,3 га за счет запуска второй площадки «Уктус» (г. Екатеринбург). Сегодня в ОЭЗ работают резиденты из разных отраслей: авиастроение (резиденты - Ural Boeing Manufacturing, Уральский завод гражданской авиации), станкостроение (Unimatic), производство медицинских изделий (производитель титановых имплантов «Зибус» и производитель одноразовых шприцев и игл «Русмед»), деревообработка (производитель OSB-плит и LVL-бруса «СТОД»), металлургия (производитель фрез «Инструментальное производство Миникат»), машиностроение (производитель кресел для авто-, ж/д и авиатранспорта «Сибеко»), переработка (производитель пищевой упаковки Huhtamaki)

У ОЭЗ есть ряд преимуществ, благодаря которым «Титановая долина» привлекает инвесторов: географическое расположение — самая восточная промышленная ОЭЗ в России, единственная на Урале и в Сибири, находящаяся на границе Европы и Азии, через Екатеринбург проходит главный транспортный коридор страны — Транссибирская магистраль. Во-вторых, площадки

ОЭЗ «Титановая долина» – «Салда» и «Уктус» – независимые друг от друга и практически одинаково привлекательны для инвесторов в плане предоставления возможности кооперации с крупными игроками рынка: мировым лидером титановой промышленности ВСМПО-АВИСМА, авиастроительными компаниями Ural Boeing Manufacturing на площадке «Салда» и «Уральский завод гражданской авиации» на «Уктусе». В целом здесь, на Урале, сконцентрирована промышленная мощь страны: от металлургии, тяжелого машиностроения, оборонного комплекса до легкой промышленности. Поэтому у площадок сильные ключевые партнеры в лице промышленных гигантов. Это «якори», которые запускают процесс кластеризации на площадке, тем самым развивая ее и отрасль в целом. Таким образом ОЭЗ «Титановая долина» стала площадкой промышленной кооперации, где небольшие российские компании становятся поставщиками промышленных гигантов с налаженным трансфером технологий, востребованных на внутреннем рынке. Именно на этот ряд преимуществ инвесторы часто обращают внимание больше, чем на преференции.

Основываясь на восьмилетнем опыте развития ОЭЗ, можно смело говорить, что, как инструмент, они уже показали свою эффективность в плане поддержки и развития бизнеса на отдельных территориях (и в стране в целом, если говорить о развитии отдельной промышленности).

Однако этого недостаточно, чтобы развиваться дальше, ограничиваясь лишь территорией ОЭЗ. Особые экономические зоны не дают максимального социально-экономического эффекта из-за дисбаланса темпов развития индустриальной площадки и прилегающей к ней территории. В большинстве случаев, как и в случае с ОЭЗ «Титановая долина», площадки развиваются обособленно от территории базирования: управляющая компания ОЭЗ обеспечивает потребности площадки и ее резидентов, но никак не расшивает инфраструктурные и другие социально-экономические проблемы города.

Понимая это, в 2018 году ОЭЗ «Титановая долина» инициировала работу по созданию комплексного сбалансированного развития города своего базирования — Верхняя Салда. Мы объединили усилия органов федеральной, региональной и муниципальной власти, органов управления ОЭЗ и градообразующего предприятия ВСМПО-Ависма на поиск механизмов решения проблем города, в первую очередь проблемы демографии. В настоящее время в городе проживает около 43 тысяч человек. Но при неразвитости городского округа численность население можется сократиться по причине миграции, что в свою очередь лишит кадрового потенциала самого города и резидентов ОЭЗ «Титановой долины».

В результате совместной работы с «Корпорацией ВСМПО-Ависма», администрацией Верхнесалдинского городского округа, ОЭЗ «Титановая долина» при поддержке правительства Свердловской области структурированы

#### ФАКТЫ

российских и иностранных компаний работает сегодня в 033

критические проблемы города Верхняя Салда, обозначены возможные финансовые и нефинансовые и нефинансовые инструменты, направленные на их решение: мы провели текущий срез по основным социально-экономическим показателям, которые в ближайшем будущем могут стать критичными для развития ОЭЗ. В настоящее время сформирован Комплексный план развития округа, на основе которого формируется Комплексная программа развития до 2030 года.

Программа затрагивает все сферы жизни округа, ориентируясь на комфорт для жизни, бизнеса и развитие инфраструктуры, определяя первоочередные направления, исходя из которых мы определили точки роста и наметили план мероприятий по следующим направлениям:

- комфортные условия для жизни и отдыха (обустройство общественных территорий, дворовых территорий);
- здравоохранение (повышение качества оказания медицинских услуг);
- доступное и комфортное жилье (для семей, студентов, молодых специалистов):
- культура (реконструкция кинотеатра, музеи);
- образование (строительство и реконструкция детских садов, школ);
- спортивная инфраструктура (строительство спортивного комплекса, ФОК);
- безопасная территория (установка камер видеонаблюдения);
- экономический потенциал (развитие ОЭЗ «Титановая долина»; модернизация градообразующего предприятия ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»; создание и обеспечение деятельности организаций, образующих инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства);
- потребительский рынок (строительство торговых комплексов и объектов сферы услуг);

- транспортная инфраструктура (реконструкция региональной автодороги, формирование скоростного железнодорожного сообщения);
- инженерная инфраструктура (строительство новой фильтровальной станции и водовода, очистных сооружений, системы водоотведения, реконструкция электроподстанции, модернизация системы теплоснабжения).

Предлагаемая ОЭЗ «Титановая долина» практика — «пилотный» проект комплексного развития ОЭЗ, прилегающих территорий и улучшения социально-экономической ситуации. На сегодняшний день мы приступили к части реализации плана.

Так, сейчас ОЭЗ «Титановая долина» решает вопрос железнодорожной инфраструктуры для резидентов «Титановой долины». Мы планируем не только подвести ж/д ветки к участкам резидентов, но и реконструировать станцию Верхняя Салда, создать на ее базе складскологистический комплекс. Проектирование закончено. Стоимость проекта 1,8 млрд рублей. Дорога нужна к 2021 году – в первую очередь для резидента «СТОД» (производитель OSB-плит и LVL-бруса), который будет отгружать готовую продукцию ж/д транспортом. У регионального бюджета столько денег сразу нет. Поэтому управляющая компания «Титановой долины» в 2018 году привлекла к проекту ОАО «РЖД», добилась включения этого проекта в их инвестпрограмму на условиях концессии с региональным правительством. По аналогичной схеме мы начали решать вопрос реконструкции фильтровальной станции в Верхней Салде, планируем привлечь средства Фонда развития моногородов.

Аналогичный подход в ликвидации перекосов развития ОЭЗ и околозональных территорий мы планируем применять в течение всей реализации Программы комплексного развития.

Таким образом, особые экономические зоны промышленно-производственного типа, обустройство которых завершено (площадка «Салда»), могут выступать важным элементом комплексного развития территорий - базой для крупного и среднего бизнеса, а их управляющие компании – как институты развития территории базирования ОЭЗ. При объединении усилий органов федеральной, региональной и муниципальной власти и градообразующих предприятий они могут сформировать комплексную картину развития остальных сфер жизни территории (предпринимательства, строительства жилья, сопутствующей социальной, деловой, инженерной и транспортной инфраструктуры).

Именно так возможно достичь синергетического эффекта для всех сторон цепочки «государство – бизнес – общество» – должны активизироваться все сферы жизни округа и формы хозяйственной деятельности на его территории: строительство, логистика, развитие обрабатывающих производств, гостиничный бизнес, развитие

#### ФАКТЫ

23,0 млрд руб.

 общий объем инвестиций резидентов

**1,8** млрд руб.

 стоимость проекта железнодорожной инфраструктуры малого и среднего бизнеса, что повлечет за собой развитие потребительского сектора – сферы услуг, сферы общественного питания, развлечений, розничной торговли, в целом улучшит общий уровень жизни населения. В результате сам округ и ОЭЗ становятся привлекательными для будущего населения и инвесторов, повышая при этом социально-экономические показатели.

Но для этого нужно создать на федеральном уровне единый инструмент комплексной поддержки территорий – агрегатор, который:

- консолидировал бы полный реестр инструментов господдержки;
- распоряжался этими инструментами в соответствии с потребностями и структурой крупных инвестиционных проектов.

В свою очередь, управляющие компании ОЭЗ, а также ТОСЭР, кластеры, индустриальные парки, могли бы стать операторами прилегающей территории. Вместе с федеральным агрегатором они могли бы компоновать и реализовывать комплекс инструментов поддержки, нужных данной территории.

Данный пример комплексного развития, в котором ОЭЗ «Титановая долина» уже выступает территориальным оператором, несмотря на то, что проект «пилотный», может претендовать на его тиражирование в других регионах.

Но для запуска тиражирования и реализации программ в более ускоренных темпах необходимо дать возможность управляющей компании ОЭЗ действовать вне рамок 116-ФЗ, наделить их полномочиями и ресурсами института развития территории, в том числе дать возможность вести собственную инвестиционную деятельность.

KEYWORDS: special economic zones, state support, investments, complex development, industry.



# РОЛЬ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО производства В ПОЛИТИКЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Игорь Ищенко,

и.о. генерального директора Особая экономическая зона «Технополис "Москва"»



С 2015 ГОДА В СТРАНЕ РЕАЛИЗОВАНО ОКОЛО 1200 ПРОЕКТОВ ПО ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ, ЧАСТЬ ИЗ НИХ – РЕЗИДЕНТАМИ 093. ЦЕЛЬ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ В 093 – СОЗДАТЬ КОНКУРЕНТНЫЙ ПРОДУКТ. А ДЛЯ ЭТОГО НУЖНО СОКРАТИТЬ ВРЕМЯ И ИЗДЕРЖКИ НА ВСЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ. КАК ЭТОГО ДОБИВАЮТСЯ В 033 «ТЕХНОПОЛИС "МОСКВА"»?

SINCE 2015, ABOUT 1,200 IMPORT SUBSTITUTION PROJECTS HAVE BEEN IMPLEMENTED IN THE COUNTRY, SOME OF THEM BY SEZ RESIDENTS. THE GOAL OF LOCALIZATION OF INDUSTRIAL PRODUCTION FACILITIES IN SEZ IS TO CREATE A COMPETITIVE PRODUCT. AND TO DO THIS, IT IS NEEDED TO REDUCE THE TIME AND COST OF ALL TECHNOLOGICAL AND BUSINESS PROCESSES, HOW'S THIS ACHIEVED IN THE 'TECHNOPOLIS' MOSCOW' SE7?

Ключевые слова: импортозамещение, промышленные предприятия, госрегулирование, снижение затрат,

Основная идея импортозамещения - это необходимость использовать преимущества, связанные с эффектом девальвации национальной валюты. Задача по импортозамещению должна решаться в довольно сжатые сроки, поскольку эффект девальвации, по оценкам разных экспертов, длится 3-5 лет. Производить продукты в России стало экономически выгодно - себестоимость продукта значительно подешевела. Во многом это происходит благодаря реализации ряда федеральных целевых программ, создающих благоприятный фон для формирования конкурентноспособных производств как собственно российских, так и с иностранным

Особые экономические зоны стали одним из инструментов для достижения поставленных целей. Резидентам ОЭЗ предлагается набор преференций, готовая инфраструктура и неограниченные возможности кооперации.

#### ОЭЗ для импортозамещения

В особых экономических зонах создается питательная среда для развития российского высокотехнологичного бизнеса. Все начинается с инфраструктуры. Так, например, в ОЭЗ «Технополис "Москва"» потенциальные резиденты могут выбрать удобный для себя формат размещения: браунфилд (строительство внутри корпуса) или гринфилд (строительство на земле). И в первом, и во втором случае управляющая компания обеспечивает весь комплекс необходимых правовых, инженерных и энергетических решений. Это инфраструктура

Производить продукты в России стало экономически выгодно - себестоимость продукта значительно подешевела

Инфраструктура второго порядка - это создание условий для комфортной работы: таможенный комплекс и возможность проведения процедуры СТЗ, парковки, точки питания, фитнес-центры, конгресс-центры, гостиничный комплекс, личный онлайн-кабинет, персональный менеджер и т.д.



Задача управляющей компании сделать так, чтобы у сотрудников предприятий-резидентов не было необходимости тратить личные ресурсы на решение бытовых проблем.

Кроме того, в ОЭЗ реализован комплекс льгот, позволяющий бизнесу снизить налоговую нагрузку до 47%.

Таким образом, в особых экономических зонах создаются условия, позволяющие экономить средства, искать партнеров и инвестировать в создание новых продуктов или развитие.

#### Иностранные производства в России

Около 30% резидентов столичной ОЭЗ - это компании с иностранным участием. Как правило, это крупные игроки на своих рынках, которые заинтересованы в размещении производства на престижной площадке, настроены на долговременное присутствие на российском рынке и лояльны к достаточно длительному циклу захода на площадку ОЭЗ.

У управляющей компании не стоит задачи делать акцент на привлечении зарубежных компаний, однако устойчивый интерес присутствует и это, в свою очередь, тоже работает на программу импортозамещения. Такие высокотехнологичные игроки, как ABB, Shneider electric, Маппер, открывают свое производство в России и становятся частью экономики города, кроме того, они привносят на российский рынок качественного иного уровня профессиональные стандарты.



#### Принцип кластеризации

Для того чтобы бизнес мог кооперироваться и создавать продукты для реализации программы импортозамещения, в ОЭЗ действует принцип кластеризации.

Компаниям, работающим на один или смежные рынки, предлагается создать общий альянс для реализации партнерских проектов и решения отраслевых проблем.

В декабре прошлого года в ОЭЗ «Технополис "Москва"» был создан биофармацевтический кластер. Соглашение о вступлении подписала 21 компания-резидент из отрасли медицинских технологий, оборудования и биофармы. Председателем Совета биофармацевтического кластера стал Михаил Гетьман, который отметил, что миссия кластера – это открытая к диалогу площадка, структура, частью которой могут стать не только резиденты, но и другие московские компании, работающие в сфере здравоохранения.

Локализация в ОЭЗ резидентов с обучающими центрами и взаимодействие с зарубежными ВУЗами формирует новые стандарты образования

Уже в феврале «Технополис "Москва"» подписал соглашение с ATEM Capital (США) и TPP Healthcare (KHP), предусматривающее финансовую поддержку экспортно-импортных операций участников кластера на рынках Китая, Канады и США. Ожидается, что к 2023 году на развитие те смогут получить до \$500 млн.

В ближайшее время в ОЭЗ появится кластер микроэлектроники.

093 – компании с иностранным **участием** 

ФАКТЫ

резидентов столичной

#### «Импортозамещение» в сфере образования

Локализация промышленных производств в ОЭЗ позволяет в числе прочего - готовить собственные кадры для работы на высокотехнологичных производствах.

Колледжи и ВУЗы готовят специалистов нужного профиля, но чаще всего технологическая база учебного заведения не успевает за обновлениями реальных производств. Особенно это касается рабочих специальностей. В результате компании получают сотрудников, чьи знания не отвечают реальным требованиям бизнеса и зачастую вынуждены приглашать на работу иностранных специалистов.

Локализация в ОЭЗ резидентов с обучающими центрами и взаимодействие с зарубежными ВУЗами формирует качественно иные стандарты образования, сейчас в ОЭЗ разрабатывают методики обучения и для студентов, и для переквалификации людей предпенсионного возраста.

В ОЭЗ уже существуют образовательные программы, где педагогами выступают представители реальных производств.

Студенты получают применимые и актуальные знания из первых рук, кроме того, практикуются на самом современном оборудовании. Наука и практика перестают быть оторванными друг от друга, что в перспективе дает толчок для развития и академическому, и бизнессообществам.

Таким образом, локализация предприятий в ОЭЗ способствует импортозамещению кадрового ресурса и повышает престижность рабочих специальностей.

KEYWORDS: import substitution, industrial enterprises, state regulation, cost reduction, localization of



# **ЕКЛАСТЕРНЫ** ПОДХОД

Генадий Иосифович Шмаль,

генеральный директор, Президент Союза нефтегазопромышленников России В 2011 Г. ПО ПОРУЧЕНИЮ В. ПУТИНА МИНЭНЕРГО РФ РАЗРАБОТАЛО ПЛАН РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ СТРАНЫ ДО 2030 Г. УЧИТЫВАЯ НАЛИЧИЕ МОЩНОСТЕЙ, БЛИЗОСТЬ К РАЗМЕЩЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ СЫРЬЯ И КАНАЛОВ СБЫТА, БЫЛО ВЫДЕЛЕНО ШЕСТЬ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ: ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ, ПОВОЛЖСКИЙ, КАСПИЙСКИЙ, ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ, СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ И ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ. СОЗДАНИЕМ КЛАСТЕРОВ БЫЛА ПРЕДПРИНЯТА ПОПЫТКА СОКРАТИТЬ ОТСТАВАНИЕ ОТ МИРОВЫХ ЛИДЕРОВ И УСКОРИТЬ ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ. С ТЕХ ПОР ПРОШЛО ВОСЕМЬ ЛЕТ, ЧТО УДАЛОСЬ СДЕЛАТЬ ЗА ЭТО ВРЕМЯ? ОБ ЭТОМ ЖУРНАЛИСТ NEFTEGAZ.RU ПОБЕСЕДОВАЛ С ПРЕЗИДЕНТОМ СОЮЗА НЕФТЕГАЗОПРОМЫШЛЕННИКОВ РОССИИ, ГЕНАДИЕМ ИОСИФОВИЧЕМ ШМАЛЕМ

IN 2011. THE MINISTRY OF ENERGY OF THE RUSSIAN FEDERATION HAS DESIGNED A PLAN FOR DEVELOPMENT OF THE PETROCHEMICAL INDUSTRY IN THE COUNTRY UNTIL 2030 BY THE ORDER OF V. PUTIN. CONSIDERING THE AVAILABILITY OF FACILITIES, PROXIMITY TO SOURCES OF RAW MATERIALS AND DISTRIBUTION CHANNELS, SIX PETROCHEMICAL CLUSTERS WERE IDENTIFIED: WEST SIBERIAN, POVOLZHSKIY, CASPIAN, EAST SIBERIAN, NORTH-WEST AND FAR EASTERN. BY CREATING CLUSTERS, THERE WAS MADE AN ATTEMPT TO CLOSE THE GAP WITH WORLD LEADERS AND TO ACCELERATE THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE INDUSTRY. EIGHT YEARS HAVE PASSED FROM THAT PERIOD. WHAT WAS REALIZED DURING THIS TIME? THE JOURNALIST OF NEFTEGAZ.RU HAS DISCUSSED THIS WITH THE PRESIDENT OF THE UNION OF OIL AND GAS INDUSTRIALISTS OF RUSSIA. GENADY IOSIFOVICH SHMAL

Ключевые слова: нефтехимические кластеры, нефтепереработка, госрегулирование, перерабатывающие предприятия, приоритеты развития.

 Генадий Иосифович, кластерный подход - не новое явление в нефтехимии. Прошло уже почти 8 лет с того момента, как в России начали внедрять эти принципы. Что уже удалось получить благодаря кластерному принципу организации?

– Кластерный подход не новое явление не только в нефтехимии, но и в промышленности, экономике. Кластерный принцип предполагает создание на одной площадке целого ряда производств, близких по технологии и назначению. Так, например, создавался КАМАЗ, окруженный заводами, производящими сопутствующую продукцию: двигатели, мосты и т.д.

Международная и российская практика доказала состоятельность кластерного подхода. Ведь когда продукт одного предприятия является сырьем для другого, их расположение на одной площадке даст синергетический эффект. Ведь очевидно, что надо торговать не нефтью, а продуктами ее переработки, которые имеют добавленную стоимость. В первую очередь такой подход нужно внедрять в нефтепереработке. Примером создания кластеров в нашей стране является Татарстан. За последнее время там произошли существенные изменения. Еще несколько лет назад химические производства республики производили отдельные мономеры. Спустя какое-то время появились более сложные изделия - полимеры, а теперь многие предприятия производят уже готовые изделия. Например, в Набережных Челнах создан автомобильный кластер где производят целую линейку автомобилей от самосвалов до вездеходов.

Для российской нефтехимии кластерный принцип организации наиболее правильный. В качестве примера можно привести площадку в г. Тобольске. Вначале это был нефтехимический комплекс, который начинал строиться в 70-х годах. Сегодня там работает компания СИБУР. Кроме того, завершается строительство предприятия ЗапСибНефтехим, на базе которого будет площадка по производству

ФАКТЫ

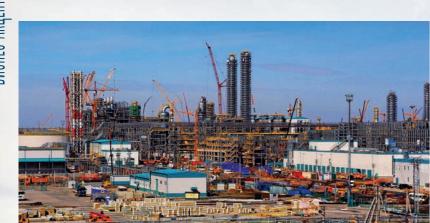
развития нефтехимии. предполагающий образование 6 нефтехимических

полимеров, ввод в эксплуатацию которой запланирован на этот год. По сути, совокупность этих производств и представляет собой

Другой пример – проект строительства ГПЗ в Амурской области. Если завод будет построен, то он станет одним из крупнейших в мире. Рядом расположен нефтехимический комбинат компании Сибур.

Создать в одном месте переработку нефти и газа – это правильный подход, учитывая специфику месторождений, с которых поступает сырье. Дело в том, что в Восточной Сибири месторождения, во-первых, нефтегазовые и, вовторых, с большим содержанием полезных веществ – гелий, этан и т.д. Поэтому подходить к их освоению, как, например, в Тюмени, нельзя. Надо сразу думать о комплексном использовании всех компонентов.

Сегодня перед нефтяниками должны быть поставлены три задачи: открытие больших месторождений, максимальное использование ресурсов уже открытых, т.е. повышение КИН, а также развивать комплексную нефтепереработку всех добываемых ресурсов. Но, к сожалению, мы долгие годы не обращали внимание на использование этана, а ведь из него можно получать этилен, как делают американцы. В России этилен получают из нафты, т.е. из продуктов переработки нефти, это



процентов на 30 дороже, чем производство из газа. К слову, завод в Амурской области спроектирован с учетом возможности в полном мере извлекать этан, гелий и т.д.

#### - Помимо кластерного принципа какие еще шаги, на Ваш взгляд, нужно сделать для развития перерабатывающей отрасли?

– В 2017 г. в России было добыто 547 млн тонн нефти, а переработано 280 млн тонн. С точки зрения потребностей страны больше и не надо. Но если бы могли перерабатывать всю нефть, которую добываем, то ВВП был бы немного больше. Я считаю, что надо перерабатывать внутри страны как можно больше и поставлять за рубеж продукты переработки. Сегодня мы поставляем за рубеж почти половину добытой в стране нефти и таким образом развиваем экономику

При этом, продукты российской нефтепереработки за рубежом покупают с удовольствием, в то время, как нефть на значительной части месторождений высокосернистая и торговать ею достаточно проблематично.

Сегодня мы можем поставлять на Запад нефть с содержанием серы не более 1,8% и мы уже достигли этой цифры. Значит надо искать новые технологии, которые позволят снизить содержание серы. И такие технологии сегодня существуют, но пока только в лабораториях. Над этим направлением нужно работать, т.к. из-за высокого содержания серы марка Urals стоит дешевле, мы теряем примерно 1,5-2 долл. на каждом барреле.

#### - Возвращаясь к нефтепереработке, о каких достигнутых результатах можно сегодня говорить?

 В 2011 году было подписано четырехстороннее соглашение по модернизации нефтеперерабатывающих заводов. Сегодня многое сделано, но не всё, что было запланировано. За последние три года инвестиции в нефтепереработку сократились в три раза, поэтому запуск целого ряда установок был перенесен на 2021, 2022, 2023 годы. Однако решена важная задача: все заводы выпускают бензин и дизельное топливо 5-го класса.

российских автомобилей ездит на бензине и класса 3

ФАКТЫ

- В качестве наиболее удачного примера можно привести Германию. Например, по кластерному принципу расположены предприятия BASF. Подобный подход в развитии химии и нефтехимии практикуют в Китае – создают подобные кластеры и получают нефтехимическую продукцию высокого уровня. Сегодня страна производит нефтехимическую продукцию на сумму 1 трлн 500 млрд долл. В России эта цифра составляет 80 млрд долл.

- Говоря о зарубежном опыте, как Вы оцениваете реализацию

кластерного подхода в других

Но тут есть нестыковка: российский транспорт примерно на 60% готов

ездить на 2-м и 3-м классе. С одной стороны, мы вложили 3 трлн рублей в модернизацию производств и сделали немало - появились вторичные процессы (гидрокрекинг, каталитический крекинг). С другой стороны, совершенно не подготовлен транспорт. Поэтому я всегда спрашиваю: «Для чего нам, ямальской тундре, сегодня дизельное топливо 5-го класса?». В США каждый штат сам определяет, на каком бензине ездить, это правильно с точки

зрения экономики.

странах?

Крупные центры нефтепереработки и нефтехимии построены в США. Количество одних только газоперерабатывающих заводов там достигает 700, у нас - 30. В России нужно развивать сильные площадки, такие как Тобольская, Ставропольская, Амурская, Остальное у нас - это отдельные заводы.

#### - То есть, несмотря на многолетнюю работу в этом направлении, мы всё-таки пока в начале пути?

- Да, сегодня надо определить, где создавать такие кластеры. В свое время Валерий Вениаминович Бабкин разработал программу кластеризации химической промышленности, но она не оказалось востребованной со стороны тех, кто принимает решения.

KEYWORDS: petrochemical clusters, oil refining, state regulation, processing enterprises, development priorities. Задача № 2019

Вопрос:

# Какой груз отправят первым?



# Груз, для которого есть тара!







НПК «Объединенная Вагонная Компания» предлагает широкую номенклатуру цистерн для перевозки химических грузов, а также услуги по перевозке в танк-контейнерах.



www.uniwagon.com +7 (499) 999-1520 sales@uniwagon.com transport@unicon1520.com





# Ключи летом 2019!

Лучший строящийся жилой комплекс элит-класса Санкт-Петербурга\*

№ 1 в рейтинге видовых квартир\*\*

Всего 24 квартиры в доме

+7(812) 605-99-99 W artviewhouse.com Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, 102





уютная семейная квартира с боковым видом на набережную реки Мойки и Новую Голландию

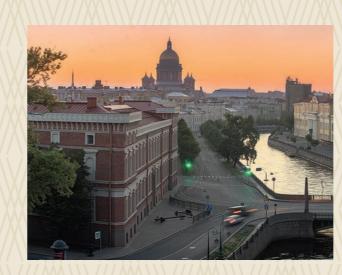
удобная планировка - две спальни, большая кухня гостиная, просторный холл

одна из спален с собственной гардеробной и ванной комнатой

предусмотрено место для организации хозяйственной комнаты

36 000 000 py6.

100,89 кв. м



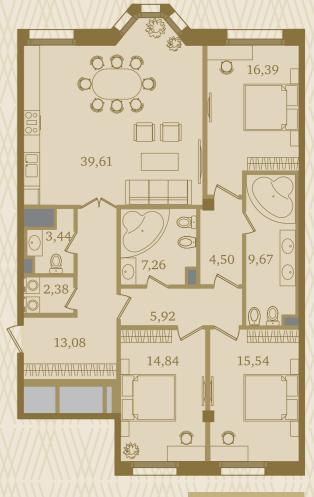
отличная двусторонняя квартира с прямым видом на исторические достопримечательности Санкт-Петербурга

просторную гостиную украшает большой эркер, из окон которого открываются виды на Исаакиевский собор, набережную реки Мойки и Новую Голландию

великолепная планировка с просторной кухней-гостиной, тремя спальнями, тремя санузлами и постирочной

мастер-спальня с гардеробной и большой ванной комнатой

94 000 000 руб.



132,18 кв. м

+7(812) 605-99-99 W artviewhouse.com Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, 102

<sup>\*</sup>Победитель федеральной премии URBAN AWARDS - 2018 в номинации «Лучший строящийся жилой комплекс элит-класса Санкт-Петербурга».
\*\* По версии газеты «Деловой Петербург».

# СЫРЬЕВАЯ КРОВЬ ЭКОНОМИКИ

СЕГОДНЯ ПЕРЕД НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛЬЮ ПОСТАВЛЕНА ЗАДАЧА ПО ПЕРЕХОДУ НА ЦИФРОВУЮ ЭКОНОМИКУ, НАМЕЧЕН КУРС НА МОДЕРНИЗАЦИЮ ПРОИЗВОДСТВ, А ТАКЖЕ В РАНГ ОСНОВНЫХ ПРИОРИТЕТОВ ВЫВЕДЕНО ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ. КАК ОДИН ИЗ ВЕДУЩИХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНСТИТУТОВ РАЗВИТИЯ – ФОНД РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ – УЧАСТВУЕТ В ПЕРЕХОДЕ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА НОВЫЙ УРОВЕНЬ?

TODAY, THE OIL AND GAS INDUSTRY FACES THE PROBLEM OF TRANSITION TO A DIGITAL ECONOMY, A COURSE HAS BEEN SET FOR THE MODERNIZATION OF PRODUCTION FACILITIES. AND IMPORT SUBSTITUTION HAS BEEN BROUGHT TO THE RANK OF MAIN PRIORITIES. HOW DOES ONE OF THE LEADING STATE DEVELOPMENT INSTITUTIONS. THE INDUSTRY DEVELOPMENT FUND. PARTICIPATE IN THE TRANSITION OF RUSSIAN OIL AND GAS ENTERPRISES TO A NEW LEVEL?

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, цифровизация, Фонд развития промышленности, импортозамещение, льготное финансирование.

Алла Юдина

Сложно переоценить значение нефтегазового комплекса для благополучия всей нашей страны. Он является одним из ключевых секторов российской экономики. Нефтегазовые деньги составили порядка 36% доходной части бюджета России на 2018 год.

При этом одним из позитивных итогов начала 2019 года в нефтегазовом секторе стал, конечно, постепенный рост мировых цен на нефть (с \$53,8 в декабре 2018 года до \$67,4 в марте 2019 года), что еще раз подчеркивает

всей отрасли. Фактически мы вернулись к январю 2018 года, отыграв падение цен, начавшееся в сентябре 2018 года.

В этой связи очень важно отдавать себе отчет, что высокие результаты в нефтегазовой сфере достигнуты благодаря поистине титаническому труду нескольких поколений геологов и строителей, которые открывали новые месторождения и с нуля создавали инфраструктуру ТЭК. Между тем сегодня отечественная нефтегазовая отрасль практически исчерпала

прежней сырьевой базы и устаревших технологий. На этом фоне нельзя забывать и про введение санкций в отношении российского нефтегаза со стороны наших западных партнеров

ДК 330.322

#### Модернизация – наше все

На фоне сложившейся макроэкономической ситуации российская сырьевая модель экономики, при которой благополучие страны и ее граждан напрямую зависит от

международных цен на нефть, стала не только непрестижной, но еще и неэффективной.

Поэтому, говоря про состояние нефтегазовой отрасли, следует отметить, что России в самом обозримом будущем жизненно необходим модернизированный, высокотехнологичный и экспортоориентированный нефтегазовый комплекс.

помогают в реализации проектов по модернизации и развитию нефтегазовой отрасли.

На сегодняшний день ФРП профинансировал 35 проектов по производству нефтегазового оборудования на общую сумму займов 7,23 млрд рублей, а общий бюджет этих проектов составляет 28,54 млрд рублей.

Фонд развития промышленности создан по инициативе Минпромторга РФ для модернизации российской промышленности, организации новых производств и обеспечения импортозамещения

Президент России Владимир Путин ранее озвучил главные стратегические задачи отрасли это системное внедрение инновационных решений, повышение наукоемкости отрасли и диверсификация рынков сбыта энергоносителей.

#### 35 друзей ФРП

Программы Фонда развития промышленности не предполагают прямого финансирования добычи полезных ископаемых, но активно

При этом общий портфель ФРП насчитывает 379 проектов на общую сумму займов в 86 млрд рублей, таким образом доля нефтегазовых компаний в общем объеме составляет примерно 9% и в количественном, и денежном выражении.

Также стоит отметить, что 18 из этих 35 проектов принадлежат компаниям, входящим в Союз производителей нефтегазового оборудования. Предприятия Союза получили от Фонда займы на 4,23 млрд рублей при общем бюджете проектов 15,88 млрд рублей.

70% всего портфеля займов, все остальные программы - это ответвления с дополнительными бонусами к развитию какой-нибудь конкретной отрасли», - отметил директор ФРП Роман Петруца.

Программа «Проекты развития» направлена на создание новых производств и внедрение новых технологий. Максимальная сумма займа составляет до 500 млн рублей. Базовая ставка - 5% годовых, но ее можно понизить до 3% и даже до 1%. Если заемщик в виде обеспечения займа использует банковскую гарантию, то ставка снижается до 3% на первые три года пользования займом. Также предусмотрены льготные ставки для экспортеров и покупателей отечественного оборудования.

В Фонде уточнили, что важный принцип программы - это софинансирование. В программе «Проекты развития» оно составляет от 50% бюджета проекта, также не менее 15% от суммы займа инвестор должен вложить из собственных средств.

«Очень большой популярностью у нефтегазовых компаний пользуется программа «Лизинговые проекты» -14 займов. Максимальный размер займа ФРП по этой программе составляет до 27% от общей

Программы ФРП позволяют российским предприятиям получить доступ к льготному заемному финансированию, необходимому для запуска производств уникальных отечественных продуктов, а также аналогов передовых международных разработок

#### Программные предпочтения

В ФРП сообщили, что все заемщики Фонда из нефтегазового сектора брали льготные кредиты в рамках программ «Проекты развития», «Лизинговые проекты» и «Комплектующие изделия».

«Больше всего проектов – 17 штук – было профинансировано в рамках программы ФРП «Проекты развития». Это неудивительно, поскольку это флагманская программа Фонда. На «Проекты развития» приходится порядка

стоимости промышленного оборудования. При этом ФРП готов финансировать до 90% первоначального взноса (аванса) лизингополучателя. Например, при стоимости оборудования 100 млн рублей и авансе в 30% ФРП готов профинансировать 27 млн рублей под 1% годовых, еще 3 млн рублей софинансирует предприятие, а остальные 70 млн – лизинговая компания по рыночной ставке в районе 7-8% годовых.

Таким образом, даже при минимальном объеме собственных средств предприятие может



### ГОСРЕГУЛИРОВАНИЕ

задуматься о модернизации производственного парка», – рассказал директор ФРП Роман Петруца.

#### Региональный аспект

В Фонде добавили, что еще 4 займа предприятия взяли по программе «Комплектующие изделия». Программа направлена на стимулирование производства компонентов к конечной продукции, в отношении которой в России имеется дефицит. Перечень этой продукции регулирует постановление № 719, он очень широк. Это станкостроение, фармацевтика, радиоэлектроника и др. Софинансирование со стороны заемщика также стартует от 20%, ставка составляет 1% в первые три года и 5% на оставшийся срок займа, все остальные условия похожи на основную программу Фонда «Проекты развития».

«Примечательно, что все эти 4 займа были взяты не просто в рамках программы «Комплектующие изделия», а именно в ее федеральнорегиональном формате. ФРП в рамках программ «Проекты развития» и «Комплектующие изделия» финансирует проекты от 100 млн рублей. Однако существует много перспективных региональных проектов с бюджетами менее 100 млн рублей, поэтому возникла потребность масштабирования опыта ФРП в регионы. Сегодня создано уже около 60 региональных фондов (РФРП), являющихся независимыми организациями, работающими по принципам ФРП. При этом около 50 РФРП уже заключили соглашения с ФРП для выдачи совместных займов», - отметил директор ФРП Роман Петруца.

Федеральный и региональные фонды предоставляют совместные займы на реализацию проектов в рамках программ «Проекты развития» и «Комплектующие изделия» в соотношении 70% (федеральные средства) на 30% (средства регионов). РФРП – это инструмент

масштабирования модели ФРП в регионы для относительно небольших проектов до 100 млн рублей. Львиную долю работы тут делает региональный фонд, а ФРП дает львиную долю денег.

#### Истории реального успеха

Практически все профинансированные ФРП проекты для производителей нефтегазового оборудования относятся к отрасли машиностроение — 30 — и нацелены на импортозамещающее производство различного оборудования для нефтегазовой отрасли, в частности — кранов, клапанов, насосов, компрессоров, а также другого оборудования для добычи полезных ископаемых закрытым и открытым способами.

Заемщиками ФРП из нефтегазовой сферы являются и крупные компании (АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», АО «ГМС Ливгидромаш», АО «АЭМ-технологии», ООО НПП «БУРИНТЕХ») и средний бизнес (ЗАО «НПО Регулятор», ООО ФПК «Космос-Нефть-Газ», ООО «Пульсатор»).

Хороший пример – Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», который запустил производство

отечественных роторных управляемых систем (РУС), обеспечивающих управляемое изменение траектории непосредственно в процессе бурения. Это одна из наиболее интенсивно развивающихся технологий в области нефте- и газодобычи.

Основные потребители РУС – нефтесервисные компании, оказывающие услуги по наклонно-направленному и горизонтальному бурению скважин для нефтегазовых компаний. Без использования этой технологии невозможна реализация шельфовых и сланцевых проектов. До этого отечественных РУС (сопоставимых с образцами ведущих мировых разработчиков и с типоразмерами 160 мм и 220 мм) не существовало.

Еще один интересный проект запустил заемщик ФРП – компания «Пульсатор», которая организовала наукоёмкое производство литых заготовок для трубопроводной арматуры, которая применяется в области добычи, переработки и транспортировки нефти и газа, а также в сфере атомной и тепловой энергетики.

Заготовки могут использоваться для производства трубопроводной арматуры, работающей в агрессивных средах, на арктическом шельфе, при сверхвысоких и сверхнизких температурах.

Компания «НПО Регулятор» при софинансировании ФРП производит осевые регулирующие клапаны различного назначения. Конструкция клапана снижает потери напора, уровень шума, турбулентность, а также предотвращает эрозию.

Основными потребителями регулирующих клапанов осевого типа являются предприятия газовой и нефтяной отраслей. ЗАО «НПО Регулятор» планирует заместить до 50% импорта осевых клапанов.

KEYWORDS: the oil and gas industry, the digitalization, the Foundation of industrial development, import substitution, preferential financing.











REGUL R600

REGUL R500

REGUL R400

REGUL R200

#### ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ KOMПЛЕКС ALFAREGUL

для создания распределенных систем управления крупными технологическими объектами

## ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМ АВТОМАТИКИ НПС, ППС, РП

для создания микропроцессорных систем автоматики нефтеперекачивающих станций и резервуарного парка, а также АСУ ТП производственных объектов любой сложности

# МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ «РЕГУЛ»

для построения систем пожаротушения различной сложности на объектах добычи, транспортирования и хранения нефти, нефтепродуктов и газа

#### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОДОРИЗАЦИОННОЙ УСТАНОВКОЙ

для автоматического управления технологическим процессом подачи одоранта в газопровод

### СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТИ

для высокоточных измерений, контроля и хранения параметров расхода, давления, температуры, показателей качества и вычислений массы нефти

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛЯТОРАМИ РАСХОДА И ДАВЛЕНИЯ ГАЗА

для автоматического управления технологическим процессом подачи газа потребителю

### ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ТЕЛЕМЕХАНИКИ «РЕГУЛ»

для контроля и дистанционного управления оборудованием линейной части магистральных нефтепроводов и других объектов нефтегазодобычи

Примеры реализации систем в России и странах СНГ – на сайте **prosoftsystems.ru** 



# «TAHEKO» – МОДЕЛЬ УСПЕХА



НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ КОМПЛЕКС «ТАТНЕФТИ» – «ТАНЕКО» – ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ДРАЙВЕРОВ РОСТА ЭКОНОМИКИ РОССИИ И ТАТАРСТАНА. РЕАЛИЗАЦИЯ ОДНОГО ИЗ САМЫХ АМБИЦИОЗНЫХ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ РЕШАЕТ СРАЗУ НЕСКОЛЬКО ЗАДАЧ: УВЕЛИЧЕНИЕ ГЛУБИНЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ, ВЫПУСК ВЫСОКОМАРЖИНАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ, ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫХ СТАНДАРТОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

THE OIL-PROCESSING COMPLEX OF TATNEFT TANECO – IS ONE OF THE KEY DRIVER OF THE ECONOMIC GROWTH IN RUSSIA AND TATARSTAN. ONE OF THE MOST AMBITIOUS PROJECTS IN THE FIELD OF OIL REFINING FACES MULTIPLE PRIORITIES: INCREASING PROCESSING DEPTH, PRODUCING OIL PRODUCTS WITH HIGH CONTRIBUTION MARGIN, INTRODUCING FUNDAMENTALLY NEW PRODUCTION SPECIFICATIONS OF INDUSTRIAL AND ENVIRONMENTAL SAFETY

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: комплекс «ТАНЕКО», нефтеперерабатывающая отрасль, модернизация, технологии, импортозамешение.

Людмила Филиппова.

пресс-служба ПАО «Татнефть» группа нижнекамского бизнес-сектора

#### Есть фирменный бензин!

Практически еще одним новым заводом назвал президент России Владимир Путин бензиновый комплекс, созданный «Татнефтью» на АО «ТАНЕКО» в Нижнекамске. По словам лидера страны, пуск этого производства стал большим событием в экономической жизни

Татарстана и России в целом. Об этом он сказал 12 февраля 2019 года в ходе торжественной церемонии начала промышленной отгрузки автобензинов, прошедшей в формате видеосвязи.

Инвестиции в самое современное производство по выпуску автобензинов составили свыше 19 млрд рублей, сообщил глава Республики Татарстан Рустам Минниханов.

Генеральный директор ПАО «Татнефть» Наиль Маганов отметил, что на «ТАНЕКО» созданы нефтеперерабатывающие мощности нового технологического поколения

с максимальной глубиной переработки — 99 %, выходом светлых нефтепродуктов — 84 %. По словам главы компании, в настоящее время предприятие планирует отгружать более 3 тысяч тонн бензинов ежедневно. Мощность производства составляет 1,1 млн тонн топлива в год, в перспективе эта цифра увеличится до 1,5 млн тонн благодаря пуску установок каталитического крекинга и алкилирования.

На комплексе «ТАНЕКО» компоненты бензина получают по современным технологиям гидрокрекинга, гидроочистки и изомеризации нафты,

каталитического риформинга. Далее они блендируются на станции смешения бензинов, чтобы на выходе получился продукт с требуемыми параметрами. Рецептура автобензинов подбирается и контролируется в онлайн-режиме, что обеспечивает оптимальные эксплуатационные и экологические характеристики моторных топлив. Интеллектуальная система отслеживает качество и компонентов, и конечного продукта. В случае отклонения параметров, автоматика моментально производит коррекцию. Как результат, сбалансированный состав позволяет достичь высокого качества бензинов. Легкие фракции облегчают пуск. Тяжелые, более калорийные фракции приводят к снижению расхода топлива и увеличению производительности двигателя.

На сегодняшний день на АЗС «Татнефти» отгружается высококачественный премиальный бензин марок АИ-92, АИ-95, АИ-98. В топливе с НПЗ «ТАНЕКО» очень низкое содержание серы и непредельных углеводородов. Это важные показатели в экологическом плане, да и водители получают ряд весомых преимуществ. Продукты сгорания не откладываются на деталях автомобиля, уменьшается коррозионный износ двигателя.

Танековские бензины обеспечивают плавный запуск и хорошую тягу при любых погодных условиях. Если говорить про расход топлива, то он укладывается в транспортные

нормы, предусмотренные из расчета литров горючего затрачиваемого на сто километров пути. Есть и подтверждения от потребителей, что новый бензин экономичнее по сравнению с аналогами.

Помимо бензиновой классики будет выпускаться суперпремиальная марка АИ-100. Внедрение современных сложнейших технологических процессов на «ТАНЕКО» позволяет производить товарный бензин с таким октановым числом. Это топливо высочайшего качества предназначено для современных двигателей, которые в своем большинстве приспособлены к работе на бензинах с октановым числом 95 и выше.

С пуском производства бензина «ТАНЕКО» уложится в предписанные правительством РФ параметры «налогового маневра», направленные на стабилизацию топливного рынка страны.



Неоднократно отраслевые эксперты высоко оценивали роль «Татнефти» в поддержке отечественных компаний крупного и тяжелого машиностроения. Заказы на изготовление оборудования для «TAHEKO» помогли российским машиностроителям сделать значительные шаги, приближающие их к мировым требованиям и выходу на качественно новый уровень. Сейчас на «ТАНЕКО» средний уровень использования оборудования и материалов с внутреннего рынка составляет 90 процентов. В свете пуска производства бензина рассмотрим несколько примеров, связанных с технологиями и комплектацией оборудования.

- Наряду с мировыми у нас используется отечественная технология получения изомеризата «Изомалк-2», разработанная краснодарским предприятием «НПП Нефтехим», – говорит заместитель генерального директора по техподдержке и качеству АО «ТАНЕКО» Илшат Салахов. – Установка работает прекрасно, обеспечивает заявленные показатели. На тендере они переиграли UOP – американскую компанию, которая продает технологию производства





48 ~ Neftegaz.RU [4]

изомеризата во всем мире. Отрадно, что сегодня у нас есть отечественные технологии на уровне мировых.

Рабочий проект установки гидроочистки нафты выполнен ОАО «Нижегородниинефтепроект» и компанией TCC China Tianchen engineering Corporation. Над проектированием установки риформинга работало ООО «Ленгипронефтехим». Поставки оборудования на установки бензиновой схемы осуществляли как российские, так и зарубежные производители: ПАО «Уральский завод химического машиностроения», ЗАО НПО «НАТЭК-Нефтехиммаш», Walter Tosto S.p.A. и др. В процессе строительства и пусконаладки технологических установок был задействован инженернопроизводственный трест «Оргнефтехимзаводы».

Импортозамещение на «TAHEKO» фактически началось на стадии разработки рабочей документации, выполненной силами более 20 российских проектных организаций.

Комплекс «ТАНЕКО» является ярким примером возможностей отечественного инжиниринга. «Татнефть» сейчас способна реализовать любой проект нефтепереработки начиная от стадии рабочего проектирования, организации строительства, комплектации и поставки оборудования до ввода в эксплуатацию.



#### Выходим на новый виток

В сложных макроэкономических условиях «Татнефть» продолжает строительство новых мощностей по переработке нефти. И наработанный опыт – отличный задел для будущих достижений. К трудностям компании не привыкать, ведь строительство первой очереди нефтеперерабатывающего комплекса осуществлялось в период глобального экономического кризиса. Тем самым «Татнефть» доказала необходимость инвестиций в развитие нефтепереработки постоянно, и такая позиция принесла свои плоды. В 2014 году состоялся пуск комбинированной установки гидрокрекинга. На ней впервые в России применена

технология совмещения глубокого гидрокрекинга вакуумного газойля (темный нефтепродукт) с производством высококачественных базовых масел. Установка замедленного коксования, запущенная в 2016 году, позволила обнулить выпуск темных и увеличить производство светлых нефтепродуктов. «TAHEKO» стал первым в стране НПЗ, где отказались от выпуска мазута в качестве конечного продукта, а также достигли рекордных показателей по глубине переработки нефти и выходу светлых нефтепродуктов.

Стратегия развития Группы «Татнефть» до 2030 года предусматривает увеличение объема переработки и ассортимента выпускаемой продукции. В настоящее время на строительстве новых установок в среднем численность персонала составляет порядка 5,5 тысячи человек. Ежемесячный объем выполнения строительномонтажных работ достигает 3 млрд рублей.

На 2019 год запланирован пуск установки ЭЛОУ-АВТ-6, которая позволит довести мощности по сырью до 15 млн тонн в год. Тогда уже две трети добываемой в Татарстане нефти будут перерабатываться своими НПЗ.

- В рамках второй очереди нефтеперерабатывающего комплекса будет запущен набор ключевых вторичных процессов, которые позволят уравновесить возросшие первичные мощности,

С начала реализации проекта ПАО «Татнефть» обеспечило финансирование на сумму более

#### 343 млрд рублей





Глубина переработки 99%

Выпускается порядка 20



#### Создано более 3600





Межремонтный пробег 5 лет





Достигнутая мощность переработки

9.3 млн т нефтесырья в год



Отбор светлых нефтепродуктов 84%



более 60 млн т

не производя мазут, - говорит генеральный директор «TAHEKO» Леонид Алехин.

На комплексе «TAHEKO» строится установка гидроконверсии гудрона мощностью 50 тысяч тонн в год,

пуск ее запланирован также на 2019 год. Новая технология, разработанная в Академии наук РФ, актуальна для отечественной нефтепереработки, поэтому ей присвоен статус национального проекта.



На этом «Татнефть» не намерена останавливаться. В части downstream компания будет развивать нефтегазохимический комплекс, прорабатывается вопрос строительства третьей очереди, и решение будет приниматься после расчетов и взвешенной оценки всех

рисков.

- «Татнефть» приложит все усилия, использует весь свой потенциал для выполнения стратегических задач отрасли, – утверждает Наиль Маганов.

Как стало известно, на одном из последних заседаний совета директоров «Татнефти» принято решение о строительстве нефтегазохимических мощностей по выпуску ранее не производившихся в России инженерных пластиков и другой нефтехимической продукции.

фото Радик Кутушев

KEYWORDS: TANECO complex, oil refining industry, modernization, technologies, import substitution.



[4] Neftegaz.RU ~ 51 50 ~ Neftegaz.RU [4]



# ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ОПТИМАЛЬНЫХ ЭЖЕКТОРНЫХ СИСТЕМ КОМПАНИЕЙ ООО «ХИММАШ-АППАРАТ»

000 «ХИММАШ-АППАРАТ» — ВЕДУЩАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ РОССИИ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩАЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКУ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ, НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И АТОМНОЙ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ЕМКОСТНОГО, КОЛОННОГО, ФИЛЬТРАЦИОННОГО, СТАНОЧНОГО, МАССО- И ТЕПЛООБМЕННОГО, ПЕРЕМЕШИВАЮЩЕГО, В ТОМ ЧИСЛЕ В БЛОЧНО-МОДУЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ. ОТДЕЛЬНЫМ НАПРАВЛЕНИЕМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЯВЛЯЕТСЯ РАЗРАБОТКА И ПОСТАВКА ЭЖЕКТОРОВ, ГИДРОЭЛЕВАТОРОВ, ВАКУУМСОЗДАЮЩИХ ЭЖЕКТОРНЫХ СИСТЕМ. ПРОСТОТА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЖЕКТОРОВ ОБУСЛОВИЛА ИХ ШИРОКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В АВИАЦИОННОЙ И КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ, ХОЛОДИЛЬНОЙ И ВАКУУМНОЙ АППАРАТУРЕ, В ХИМИЧЕСКОЙ, НЕФТЕГАЗОВОЙ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ И ДРУГИХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

HIMMASH-APPARAT LLC IS A LEADING PRODUCTION AND ENGINEERING COMPANY IN RUSSIA, WHICH CARRIES OUT THE DESIGN, MANUFACTURE AND SUPPLY OF HIGHLY EFFICIENT EQUIPMENT FOR OIL AND GAS, PETROCHEMICAL, ENERGY AND NUCLEAR INDUSTRIES: CAPACITIVE, COLUMN, FILTRATION, MACHINE, MASS AND HEAT EXCHANGE, STIRRING, INCLUDING BLOCK-MODULAR VERSIONS OF EQUIPMENT. A SEPARATE AREA OF ACTIVITY IS THE DEVELOPMENT AND SUPPLY OF EJECTORS, HYDROELEVATORS, VACUUM GENERATING EJECTOR SYSTEMS. THE SIMPLICITY AND EFFICIENCY OF EJECTORS RESULTED IN THEIR WIDE APPLICATION IN AVIATION AND SPACE TECHNOLOGY, REFRIGERATION AND VACUUM EQUIPMENT, CHEMICAL. OIL AND GAS. METALLURGY AND OTHER INDUSTRIES

Ключевые слова: эжекторные системы, высокоэффективное оборудование, емкостное, колонное, фильтрационное, станочное, теплообменное оборудование.



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



Ласкин Игорь Николаевич, начальник отдела департамента исследований и разработок ООО «ХИММАШ-АППАРАТ»

В качестве математической модели в проектировании эжекторов применяется квазиодномерная аналитическая теория, разработанная в ведущих НИИ аэрокосмической промышленности – ЦАГИ и ЦИАМ. Прямая задача расчета эжектора сводится к решению системы нелинейных алгебраических уравнений для неизвестных газодинамических параметров в эжекторе [1-2]. На практике

актуальной, но гораздо более сложной в математическом плане, является задача проектирования оптимального эжектора по заданным параметрам. В частности, представляет интерес создание эжектора с максимальной степенью сжатия при заданной эжекции или эжектора с максимальным КПД [3]. Задача сводится к нахождению условного экстремума функционала с помощью метода множителей Лагранжа. В первом случае

РИС. 1. Математическое моделирование эжектора. Поле давления

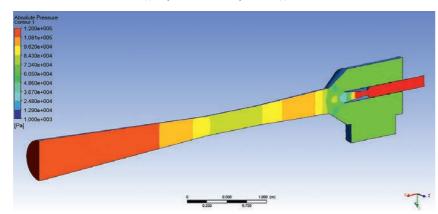


РИС. 2. Типовая схема пароэжекторной ВСС с вертикальной подачей активной среды

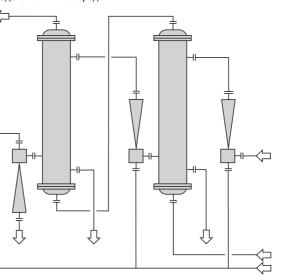
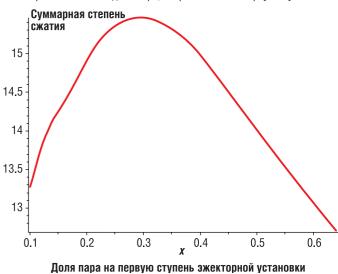


РИС. 3. Зависимость повышения давления в двухступенчатой эжекторной системе от доли пара, направляемого в первую ступень



величина противодавления и есть функционал, а система нелинейных уравнений прямой задачи является ограничениями в вариационной задаче. Для поверочного расчета эжекторов с реальными газами и сложной геометрией используется CDF анализ. На рис. 1 представлены результаты математического моделирования газодинамических процессов в эжекторе.

Далее, востребованным оборудованием в нефтехимической промышленности являются многоступенчатые пароэжекторные вакуумсоздающие системы (ВСС), которые состоят из последовательно включенных по эжектируемой среде пароструйных эжекторов и теплообменниковконденсаторов (см. схему на рис. 2).

Проектирование ВСС гораздо более сложная задача [4]. Расчет является не только многофакторным, но и оптимизационным. Требуется совместный расчет как эжекторов, так и конденсаторовтеплообменников. Оптимизацией является достижение максимальной суммарной степени сжатия при минимизации подачи пара, а также оптимальное распределение подачи пара по ступеням. Так на рис. 3 представлена зависимость повышения давления в двухступенчатой эжекторной системе без промежуточной конденсации от доли пара (суммарное количество фиксировано), направляемого в первую ступень. Как видно из рисунка, оптимальным распределением пара по ступеням

является 30% на первую и 70% на вторую. Это соотношение обеспечивает максимум степени сжатия в системе.

Основной проблемой в разработке ВСС на практике является то, что параметры активного пара часто находятся в окрестности насыщения (близки к конденсации). В этом случае, для предотвращения появления конденсации до критического сечения сопла, вход в горло сопел проектируется коротким и плавным (профиль Витошинского). Критическое сечение увеличивается по сравнению с теорией идеального сопла, а диаметр расширения уменьшается.

Ещё одной практической сложностью оказывается то. что, исходя из габаритных и монтажных соображений, самые крупные эжекторы первой ступени желательно располагать вертикально с подачей активного пара «снизу-вверх». Для сухого пара это не имеет значения, но для пара на линии насыщения это создаёт проблему - конденсат в сопле приводит к эффекту захлебывания и срыву вакуума. Для уменьшения конденсата на входе в эжекторы первой ступени эффективным является установление сепаратора.

Как видно, несмотря на кажущуюся простоту эжекторных устройств, их разработка требует высокого научно-технического потенциала компаний-разработчиков, а также большого опыта применения эжекторов в различных процессах.

Эжекторные системы компании ООО «ХИММАШ-АППАРАТ» детально проработаны на высоком научном уровне. Сотрудничество с ведущими проектными институтами и крупнейшими машиностроительными заводами позволяет спроектировать, изготовить и поставить эжекторные системы любой сложности.

#### Литература

- 1. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика, М.: ГИТТЛ. 1953.
- 2. Стернин Л.Е. «Основы газовой динамики», 2012 г., Москва, Вузовская книга.
- 3. Александров В.Ю. Оптимальные эжекторы. Теория и расчет, М.: Машиностроение, 2012.
- 4. Успенский В.А. Кузнецов Ю.М. Струйные вакуумные насосы, М.: Машиностроение, 1973.

KEYWORDS: ejector systems, highperformance equipment, capacitive, column, filtration, machine, heat exchange equipment.





Заказать пароэжекторные установки можно отправив письмо-запрос с техническими характеристиками на электронную почту info@him-apparat.ru или по телефонам компании ООО «ХИММАШ-АППАРАТ» — (495) 2 680 680, (495) 669 93 35

52 ~ Neftegaz.RU [4]



THE FUTURE OF THE RUSSIAN ECONOMY LIES IN THE FIELD OF DEVELOPMENT OF NON-RAW WEALTH OF OUR COUNTRY, NAMELY IN THE CREATION OF HIGH-TECH INDUSTRIES AND THE MANUFACTURING OF PRODUCTS WITH HIGH ADDED VALUE. RUSSIA HAS EVERY OPPORTUNITY TO BUILD A NEW UNIQUE MODEL USING NATURAL RESOURCES AND ATTRACTING TALENTED PEOPLE TO SOLVE THE TASKS

Ключевые слова: нефтехимия, переработка сырья, экономика, продукты с добавленной стоимостью, химическая промышленность.



Иванова Мария Сергеевна, вице-президент Российского союза химиков

Химическая промышленность является одной из опорных отраслей российской экономики. Сегодня ее представляют более чем тысяча крупных и свыше нескольких тысяч малых и средних предприятий. Человеческий капитал отечественного химпрома – свыше 600 тыс. чел.

Стоит особо отметить, что рост производства химической продукции ежегодно стабильно показывает более 4%, что выше показателей темпов роста промышленности в целом.

показатели, вполне очевидно, что инвестиции необходимо только увеличивать. Стоит признать, что на плечах отечественных химиков-производителей лежат стратегически важные задачи по реализации государственных приоритетов по импортозамещению и защите национальных интересов страны.

Большая часть химических производств была обанкрочена или ликвидирована в 90-е, и только в последние годы идет медленное восстановление утраченных

# Инвестиции в химический комплекс за последние 6 лет выросли в 2,7 раза

В условиях существенных внешних мировых ограничений и на фоне общего сокращения инвестиций в обрабатывающие производства, инвестиции в химический комплекс за последние 6 лет выросли в 2,7 раза и уже составили 1,6 трлн рублей. Но несмотря на высокие

сегментов. Впереди предстоит огромная работа, прежде всего по развитию и запуску производств малотоннажной химии. Этот сегмент химического и нефтехимического комплекса представляет собой получение высокомаржинальных продуктов за счет глубокой

переработки исходного сырья. К примеру, выгоды от реализации продуктов малотоннажной химии могут быть в 5–6 раз выше, чем при реализации крупнотоннажной химии.

Если мы посмотрим на экономику таких стран, как Китай или США, то доля химической промышленности в ВВП достигает порядка 15 %, в то время как в России эта цифра не превышает всего 1,4 %. В этом и есть точка роста для дальнейшего развития и поддержки со стороны инвесторов и государства. Такие отрасли, как производство минеральных удорений и полимерная индустрия, показывают яркие примеры реализации



# Доля химической промышленности в ВВП в России не превышает 1,4 %

крупных инвестиционных проектов, и очень отрадно наблюдать за высокими показателями реализации данных производств. Но стоит всегда помнить, что дальнейшее развитие химической технологий и промышленности в целом невозможно без стабильно и хорошо отлаженной малотоннажной химии. Основными статьями импорта и являются в основном продукты данного сегмента, что ставит отечественную промышленность в уязвимое положение, с учетом нестабильных и высоких цен на мировом рынке.

Ключ к развитию любых секторов народного хозяйства в нашей стране лежит в качественной отечественной химии: реактивах, катализаторах, красителях, ингибиторах, клеях, красках, присадках к топливу и т.д. Химические продукты окружают нас повсеместно — начиная от сферы ЖКХ вплоть до продуктов питания, одежды, лекарств и товаров медицинского назначения.

Перед военно-промышленным комплексом стоят такие же задачи по обеспечению нужд страны целым набором стратегически необходимых веществ, чтобы и дальше оставаться одной из самых эффективных в мире. Многие эксперты, сходятся во мнении, что во многом проблемой является оторванность научных работ от реального спроса бизнеса и государства. Но надо отдать должное активным вузам и научным

объединениям, которые готовы во многом перестроить свою работу и цели изысканий под конкретные нужды промышленности.

Но помимо внедрения лучших и современных энергоэффективных материалов в повседневность, огромные задачи могут быть решены путем адаптации импортных технологий под отечественные условия производства, так называемый трансфер технологий. Это позволит не только не зависеть от «настроений» политического мирового сообщества и не ставить под угрозу безопасность страны и обеспечивать себя всеми необходимыми материалами, веществами, но и выходить на мировые рынки с абсолютными конкурентноспособными продуктами, не имеющими аналогов.

Стоит обратить внимание, что на государственном уровне в поддержку химпрома была разработана и утверждена Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года. В рамках ее реализации по отраслям запланирован целый комплекс мер по укреплению национальной безопасности и поддержке стратегических отраслей качественной специальной химии для ВПК. Например, показательными критериями реализации данной стратегии могут выступать: увеличение

потребления продукции на душу населения с 223 до 440 кг/чел; рост более чем в 2,5 раза потребления пластиков и полимеров и около 3,5 раза — волокон и нитей; увеличение применение минеральных удобрений до 55,7 кг/га и т.д.

Помимо прямых инвестиций, одним из наиболее эффективных инструментов реализации импортозамещения являются так называем кластерные подходы, которые существенно оптимизируют затраты при развитии производств и их дальнейшем масштабировании. В данных кластерах собираются различные производства, реализующие все ступени производства от сырья до итогового продукта. Успешно реализованными примерами могут быть Поволожский кластер, Волгоградский промышленный узел, Дзержинский нефтехимический куст и т.д.

Безусловно, полностью заменить весь импорт не представляется возможным, да и не стоит пред нами такая задача. Фокус внимания должен быть сконцентрирован на тех веществах, без которых дальнейшая переработка и производство невозможны, чтобы реализовать цельную цепочку получения из базового сырья конечного продукта потребления. Чем дальше мы будем уходить по ступеням переработки сырья, тем сильнее и устойчивее экономику мы получим, тем комфортнее сможем обеспечить жизнь населению нашей страны.

KEYWORDS: petrochemicals, raw materials processing, economy, value added products, chemical industry.

54 ~ Neftegaz.RU [4]

# ИНДЕКС МЕЩЕРИНА

## Индекс сложности для заводов и установок по производству СПГ

СЕГОДНЯ ШИРОКО ПРИМЕНЯЕТСЯ КОЭФФИЦИЕНТ СЛОЖНОСТИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА, КОТОРЫЙ БАЗИРУЕТСЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБОСНОВАННЫХ И РАССЧИТАННЫХ ЕЩЕ В 1960-Е ГГ. ИНДЕКСОВ НЕЛЬСОНА. НО ПОДОБНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ, ТЕМ БОЛЕЕ ДЛЯ ЗАВОДОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СПГ, НЕ ПРОВОДИЛИСЬ. АВТОРОМ СТАТЬИ РАЗРАБОТАН ПРИНЦИП ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗАВОДОВ СПГ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНДЕКСА СЛОЖНОСТИ. КОТОРЫЙ ОЦЕНИВАЕТ УРОВЕНЬ МОЩНОСТИ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ СЫРЬЕВОГО ГАЗА НА ЗАВОДАХ СПГ, СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ И ОТГРУЗКИ ПО ОТНОШЕНИЮ К КОНЕЧНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЖИЖЕНИЯ

TODAY, THE COMPLEXITY FACTOR OF THE OIL REFINERY IS WIDELY USED, WHICH IS BASED ON THE USE OF NELSON COMPLEXITY INDICES REASONED AND CALCULATED BACK IN THE 1960S. BUT SUCH STUDIES FOR GAS PROCESSING PLANTS. ESPECIALLY FOR LNG PLANTS HAVE NOT BEEN CONDUCTED. THE AUTHOR OF THE ARTICLE DEVELOPED THE PRINCIPLE OF EXPRESS ANALYSIS OF LNG PLANTS CONSTRUCTION PROJECTS USING THE COMPLEXITY INDEX, WHICH ASSESSES THE CAPACITY LEVEL OF PRIMARY TRANSFORMATIONS OF RAW GAS AT LNG PLANTS, STORAGE AND SHIPMENT SYSTEMS IN RELATION TO THE FINAL LIQUEFACTION THROUGHPUT CAPACITY

Ключевые слова: индекс Нельсона, СПГ, газоперерабатывающий завод, экспресс-анализ, проектирование заводов.

Мещерин исследовательской практике Игорь Викторович, широко применяется доцент кафедры газохимии коэффициент сложности РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, (НПЗ), который базируется на использовании обоснованных президент Национальной и рассчитанных еще в 1960-е палаты инженеров гг. индексов Нельсона, которые представляют собой отношение удельных затрат на сооружение установки любого из процессов, затратам на установку первичной переработки нефти.

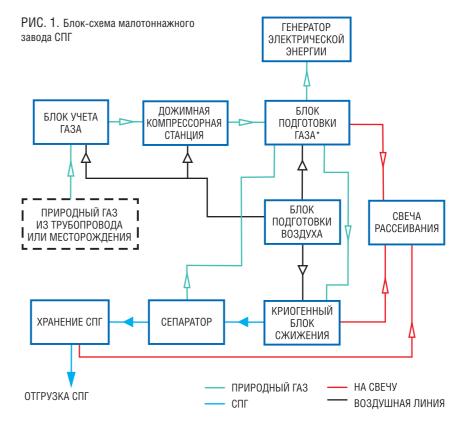
В мировой проектной и нефтеперерабатывающего завода применяемых на НПЗ, к удельным

Данные коэффициенты сложности составляют базовый элемент развитой В. Нельсоном методики оценки комплексности НПЗ. На основании индексов Нельсона и долей отдельных процессов, исчисленных по отношению к мощности первичной переработки нефти, определяется рейтинг сложности НПЗ. Он складывается как сумма произведений коэффициентов сложности каждого процесса в составе НПЗ на долю этого процесса. По существу, это относительная средневзвешенная капиталоемкость переработки нефти на заводе с данной технологической схемой [1].

Подобные исследования для газоперерабатывающих заводов, тем более для заводов по производству СПГ, не проводились.

Автором разработан принцип экспресс-анализа проектов строительства заводов СПГ с применением индекса сложности, который оценивает уровень мощности первичных преобразований сырьевого газа на заводах СПГ, систем хранения и отгрузки по отношению к конечной производительности сжижения

Индекс сложности присваивает коэффициент каждой единице основного оборудования



(установке, блоку) в составе завода СПГ на основе её сложности и стоимости в сравнении с наиболее простым, с точки зрения получения из природного газа жидкости, криогенным блоком, использующим в качестве сырья чистый метан. Понятно, что в реальной практике не встречается ситуация, когда поток сырьевого газа на 100% состоит из метана, и следовательно выходящий поток СПГ количественно равен входящему. Используем идеальную ситуацию для целей исследования и присваиваем такому криогенному блоку коэффициент сложности 1,0.

Реальный состав потока сырьевого газа на входе в завод по сжижению всегда будет в различной степени отличаться от идеального. На практике для повышения качества сырья используют различные установки, извлекающие из него механические примеси, воду, конденсат, кислые газы, серосодержащие элементы, ртуть, азот, гелий, не метановые углеводородные газообразные

Сложность каждой такой установки предлагается вычислять путем умножения коэффициента, отражающего её стоимость, на коэффициент негативного влияния на количество получаемого конечного продукта - СПГ - за счет

потерь производительности на выходе завода.

Суммируя значения сложности, полученные для каждой единицы оборудования, в том числе по криогенному блоку, определяют суммарную «сложность завода СПГ по индексу».

Индекс сложности указывает не только на интенсивность инвестиций или уровень капитальных вложений в строительство завода СПГ, но и его потенциал добавленной стоимости. Чем выше индекс, тем выше относительная стоимость завода СПГ, ниже его относительная производительность и ниже конкурентоспособность его продукции.

Для расчета коэффициента сложности установки для идеального криогенного блока подготовки применим формулу [3]:

$$N = \frac{P}{Q} , \qquad (1)$$

где N – коэффициент сложности; P – стоимость капитальных вложений в строительство криогенного блока, млн руб.;

Q — производительность криогенного блока по сырью. равная его производительности по выходному продукту, т/час.

Далее последовательно рассчитываем коэффициенты для каждой установки, которая входит в состав завода по сжижению:

$$N_i = \frac{P_1 + P_i}{P_1} \,, \tag{2}$$

где  $N_i$  – коэффициент, учитывающий рост капвложений, вызванный строительством i-й установки в составе завода.

Например, стоимость строительства криогенного блока с производительностью 5 т/ч равна 310,12 млн рублей. Удельные затраты на его строительство равны:

$$\frac{310,12 \text{ млн руб.}}{5 \text{ т/час}} = 62,02 \frac{\text{млн руб. час}}{\text{т}}$$

Принимаем индекс капиталовложений для криогенного блока равным 1 и приравниваем к полученному значению:

62,02 
$$\frac{\text{млн руб. час}}{\text{т}} = 1.$$

При добавлении установки очистки от кислых компонентов производительность завода по сырью по-прежнему составляет 5 т/ч, стоимость установки совместно с блоком сжижения составит 310,12 + 8,85 = 318,97 млн рублей. Удельные затраты на строительство составят:

$$\frac{318,97 \text{ млн руб.}}{5 \text{ T/час}} = 63,79 \frac{\text{млн руб. час}}{\text{т}}$$

Затраты на строительство завода с данной установкой больше, чем для строительства одного криогенного блока в 1,03 раза. Следовательно, коэффициент роста затрат для выбранных блоков равен 1,03.

Потери на каждом блоке установки примем согласно нормам технологического проектирования газоперерабатывающих заводов [3]. С их учетом рассчитаем индекс потерь производительности:

$$s = \frac{Q - q}{Q},\tag{3}$$

где q — потери производительности по выходному продукту.

Например, для очистки от кислых компонентов данный индекс

$$s = \frac{5 - 5 \cdot 0.4}{5} = 0.6.$$

Сложность установки рассчитываем по формуле:

$$C = N \cdot S. \tag{4}$$

Для установки очистки от кислых компонентов данная величина составит:

$$C = 1,03 \cdot 0,6 = 0,62.$$



ТАБЛИЦА 1. Последовательность вычислений

Стоимость, млн руб.	$P_1$	$P_2$	 $P_i$
Производительность тонн в час	Q	$Q-q_2$	 $Q-q_{ m i}$
Коэффициент роста затрат	$N_1 = \frac{P_1}{Q} = 1$	$N_2 = \frac{(P_1 + P_2)}{P_1}$	 $N_i = \frac{(P_1 + P_i)}{P_1}$
Коэффициент снижения производительности	$S_1 = rac{(Q-q_1)}{Q}$ в общем случае $q_i = 1$	$S_2 = \frac{(Q - q_2)}{Q}$	 $S_i = \frac{(Q - q_i)}{Q}$
Индекс сложности	$C_1 = N_1 S_1$	$C_2 = N_2 S_2$	 $C_i = N_i S_i$

Чтобы оценить сложность всего завода необходимо просуммировать величины сложности, вычисленные аналогично по каждой установке, как показано в таблице 1.

Индекс сложности:

$$\sum_{i=1}^{n} N_i S_i \to C_n = \sum_{i=1}^{n} N_i S_i \tag{5}$$

Для полной оценки степени совершенства технологической структуры завода СПГ с экономических позиций, индексы и рейтинги сложности могут оказаться недостаточными при всей их самостоятельной ценности. Известно, что сжиженный газ может иметь различные составы и температуру. Рейтинг сложности может достигаться совершенно разными технологическими средствами. Кроме того, количество получаемого конечного продукта (СПГ) будет отличаться от количества входного сырьевого газа на величину отделенных примесей, потерь в аппаратах и энергозатрат. Эти потери включены

Рассмотрим примерные параметры двух малотоннажных заводов СПГ.

Вариант 1 – с производительностью 5 т/час, предназначенная для сжижения сырьевого газа на месторождении.

Вариант 2 – с производительностью 2 т/час, предназначенная для сжижения сырьевого газа из Единой системы газоснабжения

На рисунке 1 приведена блок-схема для двух вариантов. В таблицах 1 и 2 представлены составы сырьевого газа и СПГ на выходе криогенного блока для каждого из вариантов.

Стоимость оборудования и монтажа корректно подсчитать достаточно сложно, тем более общестроительные работы, стоимость земли и подвода коммуникаций. В таблицах 4 и 5 представлены примерные расчеты индекса сложности для новых малотоннажных заводов СПГ в конфигурациях, демонстрирующих особенности, присущие каждому варианту.

Таким образом, для завода производительностью 5 т/ч индекс сложности составляет 6,26, а для завода производительностью 2 T/4 - 2.61.

ТАБЛИЦА 2. Компонентный состав природного газа на выходе и выходе из установки комплексной подготовки газа для завода с производительностью 5 т/ч

Компонент	Вход	Выход
Метан	90,92	91,78
Этан	4,89	4,99
Пропан	0,78	0,80
Изобутан	0,12	0,13
Н-бутан	0,18	0,18
Изопентан	0,05	0,06
Н-пентан	0,00	0,04
Н-гексан	0,05	0,04
Н-Гептан	0,06	0,03
Н-Октан	0,02	0,02
Азот	2,31	1,93
Гелий	-	-
02	_	-
H <sub>2</sub>	0,02	0,00
H₂O	0,02	0,00
H₂S	0,18	0,00
CO <sub>2</sub>	0,39	0,00

Очевидно, что сооружение завода СПГ на сырьевом газе, полученном из месторождения, сложнее, чем на сырье, полученном из ЕСГ, так как этот газ уже был подготовлен к магистральному транспорту. Однако состав сырьевого газа различных месторождений также может быть весьма различным, что повлияет на индекс сложности. Следует ожидать, что для малотоннажных производств СПГ, использующих технологии открытого и закрытого цикла, значения рейтинга сложности при выборе технологии сжижения могут давать информацию для принятия решения уже на ранних стадиях без проведения дорогостоящих расчетов.

Стоимость подготовки газа часто зависит от технологии сжижения. Например, для цикла высокого давления большая часть воды «вываливается» при компримировании газа до 200 бар. Кроме того, на таком высоком давлении габариты и, соответственно, стоимость адсорберов для очистки и осушки становятся значительно меньше, чем при давлении 40-50 бар, как в установках полного сжижения, работающих по смесевому или азотному циклу.

ТАБЛИЦА 3. Компонентный состав природного газа на выходе и выходе из установки комплексной подготовки газа для завода с производительностью 2 т/ч

Компонент	Вход 2т	Выход 2 т
Метан	95,47	96,36
Этан	1,92	1,82
Пропан	0,51	0,52
Изобутан	0,08	0,08
Н-бутан	0,08	0,08
Изопентан	0,02	0,02
Н-пентан	0,00	0,02
Н-гексан	0,01	0,01
Н-Гептан	-	-
Н-Октан	-	-
Азот	1,39	1,08
Гелий	0,02	0,00
02	0,01	0,01
H <sub>2</sub>	0,00	0,00
H <sub>2</sub> O	0,00	0,00
H₂S	0,00	0,00
CO <sub>2</sub>	0,50	0,00

ТАБЛИЦА 4. Показатели завода сжижения с производительностью 5 т/ч

Установка	Стоимость, млн руб.	Производи- тельность т/час	Коэффициент роста затрат	Потери производитель- ности %	Коэффициент потери произ- водительности	Индекс сложности
Криогенный блок холодильная система с компрессором и хладагентом	310,12	5	1,00	0	1	1
Установка очистки от мехпримесей	12	5	1,04	0	1	1,04
Установка очистки от кислых газов	8,85	5	1,03	0,4	0,6	0,62
Установка осушки газа	13,275	5	1,04	0,3	0,7	0,73
Установка очистки от серосодержащих элементов	17,7	5	1,06	0,4	0,6	0,63
Установка очистки от ртути	4,425	5	1,01	0,3	0,7	0,71
Установка фракционирования	19,9125	5	1,06	0,5	0,5	0,53
					Итого:	6,26

ТАБЛИЦА 5. Показатели завода сжижения с производительностью 2 т/ч

Установка	Стоимость, млн руб.	Производи- тельность т/час	Коэффициент роста затрат	Потери производитель- ности %	Коэффициент потери произ- водительности	Индекс сложности
Криогенный блок холодильная система с компрессором и хладагентом	120	2	1,00	0,00	1	1,00
Блок адсорбционной осушки и очистки газа	50	2	1,42	0,50	0,5	0,71
Дожимная компрессорная станция (ДКС)	34	2	1,28	0,30	0,7	0,90
					Итого:	2,61

На заводах сжижения на ГРС, применяющих открытые циклы, сушить и чистить надо намного большее количество газа, чем производится СПГ. Эти технологии устроены таким образом, что весь поток газа, поступающий на установку, необходимо осушить, а очистить от СО2 надо примерно 30% входного потока. При этом коэффициент ожижения всего 10-12%. То есть для установки производительностью 5 тонн/час по СПГ осушка работает на 50 тонн/ час по сырьевому газу, а очистка от CO<sub>2</sub> – на 15 тонн/час. Весь подготовленный, но неожиженный холодный газ сбрасывается в сеть низкого давления.

Значительным неудобством при работе над данным показателем для автора является отсутствие корректных данных по капитальным вложениям и потерям, следовательно, по индексам сложности для некоторых из процессов, которые могут использоваться на рассматриваемом заводе.

Индексы и рейтинги сложности заводов СПГ удобны для экспресс-

оценки необходимых инвестиций в сооружение как малотоннажных, так и средне- и крупнотоннажных установок, что наиболее важно для экспертизы техникоэкономических обоснований проектов нового строительства и реконструкции. У предлагаемых показателей есть особенность, обусловленная их сравнительно узким назначением: они характеризуют меру сложности технологической структуры заводов СПГ с затратной стороны (по капиталоемкости) с учетом потерь производительности по качеству сырья. Это не недостаток, а специфическая функция данных показателей.

Предлагаемый подход позволяет учитывать сложность строительства с учетом, например, стоимости земли, или стоимости электроснабжения, для которых могут быть вычислены и добавлены к идеальному случаю аналогичные коэффициенты. Производительность в этом случае влиять не будет.

Задача решена в общем виде, поэтому представляется возможным применение предлагаемого подхода для заводов любой мощности. В случае расчета индекса сложности для крупнотоннажного производства, важно будет знать потери газа в каждой установке, в том числе в криогенном блоке. К сожалению, такие данные в открытых источниках отсутствуют, что ограничивает возможности ведения научной работы.

#### Литература

- 1. Справочник химика. О. Брагинский Коэффициент сложности процесса https://www. chem21.info/info/671230/
- 2. Нормы технологического проектирования газоперерабатывающих заводов http:// blueline ru/press-center/library/regulatorysupport/%D0%A0%D0%94 39 135 94.pdf
- 3. З.И. Сафин. А.Ф. Кемалов. Р.А. Кемалов. Н.А. Терентьева «Комплексная оценка нефтеперерабатывающих заводов и заводов по переработке тяжелых нефтей и природных битумов» https://cvberleninka.ru/article/n/ kompleksnaya-otsenka-neftepererabatyvayuschihzavodov-i-zavodov-po-pererabotke-tyazhelyhneftey-i-prirodnyh-bitumov.

KEYWORDS: Nelson index, LNG, gas processing plant, Express analysis, plant

[4] Neftegaz.RU ~ 59 58 ~ Neftegaz.RU [4]



#### ПЕРЕРАБОТКА

# ПРОИЗВОДСТВО МЕТИОНИНА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СЕРОВОДОРОДА

РОССИЯ РАСПОЛАГАЕТ БОЛЬШИМИ ЗАПАСАМИ УНИКАЛЬНОГО МЕРКАПТАНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА. ОСНОВНЫМИ ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕРОВОДОРОДА НА ГПЗ СЕГОДНЯ ЯВЛЯЮТСЯ ГАЗОВАЯ СЕРА И СЕРНАЯ КИСЛОТА — НЕДОРОГИЕ ПРОДУКТЫ, ПРЕДЛОЖЕНИЕ КОТОРЫХ НА РЫНКЕ ПРЕВЫШАЕТ СПРОС. УЧИТЫВАЯ ВЫСОКУЮ ПРИБЫЛЬ ОТ ПРОИЗВОДСТВА МЕТИОНИНА АВТОРЫ СТАТЬИ ВЫСКАЗЫВАЮТ И ОБОСНОВЫВАЮТ МНЕНИЕ О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗВИВАТЬ ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА МЕТИОНИНА ИЗ ДОСТУПНЫХ СЕРО- И АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ, А ТАКЖЕ НЕОБХОДИМОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА МЕТИОНИНА НА ЮГЕ РОССИИ

RUSSIA HAS LARGE RESERVES OF UNIQUE MERCAPTOACETATE RAW MATERIALS IN THE FIELDS OF THE CASPIAN SEA REGION. THE MAIN PRODUCTS OF THE PROCESSING OF HYDROGEN SULFIDE AT THE GAS PROCESSING PLANTS TODAY ARE GAS SULFUR AND SULFURIC ACID, INEXPENSIVE PRODUCTS, THE SUPPLY ON WHICH IN THE MARKET EXCEEDS DEMAND. IN VIEW OF THE HIGH PROFITS FROM THE PRODUCTION OF METHIONINE, THE AUTHORS OF THE ARTICLE EXPRESS AND JUSTIFY AN OPINION THAT IT IS NECESSARY TO DEVELOP METHIONINE SYNTHESIS TECHNOLOGIES FROM THE AVAILABLE SULFUR AND NITROGEN-CONTAINING SUBSTANCES, AS WELL AS THE NEED TO ORGANIZE LARGE-SCALE INDUSTRIAL PRODUCTION OF METHIONINE IN SOUTHERN RUSSIA

Ключевые слова: меркаптансодержащее сырье, переработка сероводорода, ГПЗ, производство метионина, химический синтез.

#### Козлов Андрей Михайлович,

доцент кафедры оборудования нефтегазопереработки, к.т.н.

Карпов Алексей Борисович, ассистент кафедры газохимии

#### Кондратенко Андрей Дмитриевич, инженер

Кошелева Юлия Глебовна, магистрант кафедры термодинамики и тепловых двигателей

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

В настоящее время основными продуктами переработки сероводорода на ГПЗ являются газовая сера и серная кислота. Эти процессы давно применяются в промышленности, однако стоимость продуктов крайне мала (стоимость 1 т газовой серы не превышает 5 тыс. руб., а 1 т серной кислоты – 15 тыс. руб.), и на рынке предложение чаще превышает спрос, что приводит к снижению прибыли завода-изготовителя. Тем не менее существуют высоколиквидные продукты переработки сероводорода, стоимость которых превышает 150 тыс. руб. за тонну, одним из которых является незаменимая и широко применяемая в промышленности аминокислота метионин (2-амино-4-(метилтио) бутановая кислота, рисунок 1).

Как и любая аминокислота, метионин является дорогостоящим продуктом, который применяется главным образом при производстве современных комплексных кормов для сельского хозяйства, а также в фармацевтике, поэтому основным потребителем метионина являются производства по производству премиксов и готовых кормов для

животноводства, птицеводства, а в последнее время и рыбоводства. Это обусловлено тем, что основой белковой части современных кормов является соевый белок, который дефицитен по сере, и для получения устойчивых привесов необходимо добавлять в белковый концентрат метионин. Также следует отметить, что метионин добавляется в состав спортивного питания, что также расширяет рынок сбыта.

РИС. 1. L.D-метионин

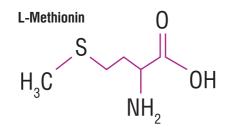
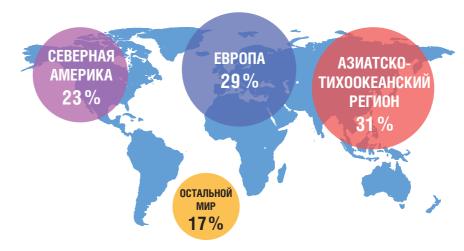


РИС. 2. Распределение потребления метионина по континентам



Следует отметить, что потребление метионина тесно связано с уровнем дохода и предпочтениями в мясной пище (рисунок 2). Учитывая увеличение достатка и, как следствие, потребления мясных продуктов в Азии этот континент является лидером по потреблению данной аминокислоты, использование которой в 2018 году превысило 390 тыс. т. Однако и европейский рынок будет развиваться, и к 2025 г. потребление превысит 500 тыс. т, что связано с увеличением эффективности животноводства и оптимизации структуры кормов. Таким образом, рынок метионина не будет являться избыточным по предложению и актуален для новых игроков.

Особенностью метионина является наличие двух стереоизомерных форм — L и D (эти формы зеркальны). Во многих организмах живых существ может усваиваться только L-форма и именно она

используется организмом для синтеза гормонов, ферментов и белков, для использования D-формы необходимо её преобразование в L-форму. В настоящее время основные мощности синтезируют метионин химическим путем, применяя многостадийный химический синтез и используя акролеин, синильную кислоту и метилмеркаптан, и получают смесь изомеров, несмотря на повышенную стоимость чистого L-метионина. Поэтому также актуален выход на рынок L-метионина, синтезируемого ферментативно, как более дорогостоящего продукта.

В промышленности существуют два способа синтеза метионина – биотехнологический и химический. Общий принцип первого метода основан на искусственном выращивании определенного вида штамма в питательной среде с

постоянным источником углерода, например крахмальной патоки. Бактерии с нарушенным азотным обменом выделяют какую-либо одну аминокислоту в большом количестве в ферментационный раствор, после чего ее выделяют химическим методом. С одной стороны, ферментативный способ достаточно простой, выполняется на малогабаритном оборудовании, осуществляется в одну-две стадии, экологически безвреден. Но, с другой стороны, микроорганизмы очень чувствительны к изменениям условий процесса, в частности рН, температуре; кроме того метод обладает низкой селективностью, из-за чего концентрация получаемой α-АК довольно низкая. Поэтому данный метод не столь широко распространен в крупнотоннажном производстве.

Химический синтез более универсален и дает гораздо больший выход и лучшее качество целевого продукта. Но процесс многостадийный, требует больших капитало- и энергозатрат. Определяющим фактором является, как правило, экономика. Как показывает практика, при крупном промышленном производстве химический синтез оправдывает себя. На данный момент существует несколько запатентованных методов химического получения D,L-метионина. В качестве реагентов могут быть использованы различные соединения органические и неорганические (пропилен, L,Dгомосерин, синильная кислота, аммиак, поташ, щелочи), однако во всех способах на начальном этапе синтеза основным участником является газовое



ТАБЛИЦА 1. Распределение мощностей по производству метионина

Производитель	Расположение	Мощность, тыс. т/год		
Arkema	Малайзия	80		
	Китай	70		
	Франция	н/д		
ChemChina-BlueStar	Франция	77		
Gliefilofillia-DiueStaf	Франция	н/д		
	Испания	105		
	США	24		
Evonik Degussa	Сингапур			
	Германия	400		
	Бельгия	430		
	США			
Evonik Rexim	Китай	3		
Metabolic Explorer	Малайзия	н/д		
Nisso	Япония	250		
Unisplendour Tianhua Methionine	Китай	60		
Cumitama Chamiaal-	Китай	20		
Sumitomo Chemicals	Япония	140		
Волжский оргсинтез	Россия	23		
Другие		300		

сырье - пропилен и меркаптан, причем из всех гомологов меркаптанов применяется только метилмеркаптан. Метилмеркаптан с акролеином превращают в 3-метилтиопропионовый альдегид. Эту операцию можно организовать непосредственно на заводе, получающем природный метилмеркаптан, что исключит транспортировку токсичного меркаптана.

Учитывая, что метионин можно отнести к крупнотоннажным продуктам, преобладают крупнотоннажные установки химического синтеза (таблица 1), однако появляются и малотоннажные ферментационные производства.

Несмотря на официальные интервью представителей компаний о преимуществах классического синтеза метионина, все из них имеют большой багаж патентов по ферментационному синтезу и наращивают его. Таким образом, ферментационный способ является на настоящий момент перспективным особенно при относительно небольших объемах производства. Однако, несмотря на большую

концентрацию мощностей, цена метионина составила более 180 тыс. руб. за тонну с колебаниями, соответствующими циклам производства и потребления животного белка. В настоящее время стоимостные показатели аналогичны, а значит, нет и предпосылок для снижения цены аминокислоты и прибыли производств синтеза метионина.

Тем не менее традиционно в России серосодержащие аминокислоты производятся ограниченно и существующее производство не позволяет существенно нарастить выпуск продукта, а учитывая ввод новых и модернизацию существующих мощностей по высокопродуктивному птицеводству и животноводству объемы импорта метионина растут

Причина ограниченного производства метионина – наличие только одного производства на АО «Волжский синтез» мошностью около 23 тыс. т год. Первоначально установки мощностью 3,5 тыс. т в год были построены в 1964 году, а модернизированы (по факту построено второе производство)

в 1987 году специалистами французской фирмы Рон-Пуленк. Однако мощностей производства не хватает и около 33 тыс. т метионина (т.е. больше, чем производится) в Россию экспортируется (но также следует отметить, что с одновременным импортом российский метионин и экспортируется). Основная компания-импортер метионина в России – Эвоник, но учитывая, что основной объём метионина завозится из Бельгии, стоимость продукта коррелирует со среднеевропейской. Таким образом, в России есть рыночная ниша для импортозамещения около 30-35 тыс. т метионина, а также возможности для экспорта этого продукта.

Россия располагает большими запасами уникального меркаптансодержащего сырья месторождений Прикаспийского региона и эти ресурсы (30 тыс. т/год) находятся на уровне их общемирового получения синтетическим путем, следовательно, в первую очередь следует рассматривать организацию крупного промышленного производства метионина на юге России. В данном случае с учетом низкой себестоимости можно рассматривать синтез метионина не только на внутренний рынок, но и на экспорт, что создает экономический эффект за счет глубокой переработки сероводорода.

Учитывая высокую прибыль от производства метионина и существующую рыночную нишу, следует развивать технологии синтеза метионина из доступных серо- и азотсодержащих веществ (сероводорода, меркаптанов, карбамида, аммиака), которые производятся на газоперерабатывающих и газохимических предприятиях России. Установки производства метионина могут быть интегрированы в имеющиеся производства как для снижения капитальных и эксплуатационных затрат, так и для снижения выпуска дешевых газовой серы или серной кислоты.

KEYWORDS: mercaptoacetate raw materials, processing of hydrogen sulfide, gas processing, production of methionine chemical synthesis.

# Neftegaz.RU

РЕСУРСЫ

СЦИФРОВЫМ

**XAPAKTEPOM!** 

Самые свежие новости и события ТЭК, актуальная аналитика, интервью и экспертные мнения теперь в новом, улучшенном формате, а также МАРКЕТПЛЕЙС НЕФТЕГАЗОВОЙ и смежных ОТРАСЛЕЙ.

Информационное агентство глобально перезапускает собственные digital-ресурсы



#### ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕ-СКИЙ ПОРТАЛ NEFTEGAZ.RU —

Популярный отраслевой интернет-ресурс. Посещаемость ресурса — свыше 13 000 уникальных пользователей в сутки и количество аудитории постоянно растет!

#### MAPKETПЛЕЙС NEFTEGAZ.RU -

Платформа электронной В2В-коммерции. Помогаем бизнесу развиваться, а покупателям — находить поставщиков по всей России и за ее пределами!

#### ПЕЧАТНЫЕ ДЕЛОВЫЕ ЖУРНАЛЫ + ONLINE-ВЕРСИЯ ЖУРНАЛОВ

**NEFTEGAZ.RU** –

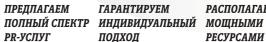
Ежемесячный Neftegaz.RU и ежеквартальный OFFSHORE&СУДОСТРОЕНИЕ теперь имеют не только печатную, но и полноценную online-версию, а также выходят на английском языке к крупным отраслевым мероприятиям.

ПРЕДПАГАЕМ

PR-УСПУГ















РАБОТАЕМ ОТКРЫТО И ПРОЗРАЧНО

МЫ ДЕЛАЕМ ВСЁ ДЛЯ **УДОБСТВА** НАШЕЙ АУДИТОРИИ!

## МЕТОД ФОНОННОЙ ДИАГНОСТИКИ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

В СТАТЬЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ПРИНЦИПЫ МЕТОДА ФОНОННОЙ ДИАГНОСТИКИ, ЕЁ ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ. ОПИСАН ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСА МЕТОДА ФОНОННОЙ ДИАГНОСТИКИ НА ОДНОМ ИЗ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

THE ARTICLE PRESENTS THE FUNDAMENTAL PRINCIPLES OF THE PHONON DIAGNOSTICS METHOD, ITS TECHNICAL CAPABILITIES AND SCOPE. THE EXPERIENCE OF USING THE COMPLEX PHONON DIAGNOSTICS METHOD ON ONE OF THE MAIN GAS PIPELINES IS DESCRIBED

Ключевые слова: датчик, дефект, диагностика, контроль, материал, нагрузка, объект, трубопровод, фонон, характеристика, эмиссия.

Коробков Геннадий Евгеньевич,

профессор кафедры
«Транспорт и хранение
нефти и газа»,
Уфимский государственный
нефтяной технический
университет
д.т.н., профессор



Метод фононной диагностики является наследием научнотехнических достижений военнопромышленного комплекса советской эпохи.

История развития метода берет свое начало на широко известном предприятии СЕВМАШ, где в 1973 году изобретатель метода, профессор В.К. Шухостанов, впервые применяет его при испытаниях прочных корпусов подводных лодок.

В 1997 году научнопроизводственная фирма «Диагностические технологии для техносферы» (ООО НПФ «ДИАТЕХ») получает патент и по настоящее время является единственной компанией в мире, обладающей правом применения метода фононной диагностики, фононного оборудования и программного обеспечения, проведения подготовки фононных специалистов. На протяжении 20 лет НУЦ компании «ДИАТЕХ» совершенствует метод, ведет разработку программного обеспечения и оборудования [3]. География применения метода фононной диагностики охватывает многие нефтегазодобывающие страны по всему миру: в Европе, в Азии, на Ближнем Востоке и

622.692

Уникальный метод фононной диагностики основан на исследовании физических процессов в материалах и конструкциях в ходе их протекания в реальном времени. Это позволяет осуществлять диагностику технического состояния промышленных объектов в условиях действия рабочих нагрузок, без изменения режимов и прерывания процессов производства, на разных стадиях изготовления, испытания, эксплуатации и ремонта, что экономит значительные денежные средства.

#### Технические возможности

Технические возможности метода фононной диагностики позволяют обследовать труднодоступные объекты, в том числе трубопроводы в бетонной изоляции, участки труб, проходящие над и под руслами рек.

Метод фононной диагностики применим в широком спектре температур и давлений. Так, температура рабочей среды при установке преобразователей фононной эмиссии непосредственно на поверхность диагностируемого объекта может варьироваться от -20 до +70 °C. Температура рабочей жидкости при установке преобразователей с использованием волноводов от -80 до +400 °C.

Метод полностью покрывает применяемый диапазон диаметров и толщин стенок трубного проката, используемого при строительстве трубопроводов, не имея ограничений по их длине.

При применении метода фононной диагностики выявляются следующие виды дефектов: потеря металла коррозионно-эрозионного происхождения (обширная аномалия), одиночные и групповые язвы, трещины и трещиноподобные дефекты, в том числе расслоения с выходом на поверхность, зоны стресс-коррозионного растрескивания. Данный метод позволяет идентифицировать дефекты по размеру, виду, глубине и критичности, определять их количество и положение. Применение инновационного метода фононной диагностики возможно в комбинации с другими, традиционными методами обследований.

Метод фононной диагностики не предполагает точечных измерений по поверхности, вместо чего фононная эмиссия регистрируется по всему объему контролируемого объекта. Скорость потока продукта в трубопроводе не влияет на результаты проведения диагностики.

#### Принцип работы

В процессе эксплуатации объекты техносферы (например трубопроводы), вернее, материалы, из которых они изготовлены, испытывают воздействия — механические, тепловые, магнитные, т.е. к ним подводится энергия извне. Сами материалы обладают внутренней энергией, в том числе энергией связей кристаллической решетки — фононной энергией.

В условиях действия рабочих нагрузок происходит взаимодействие материала и энергии, т.е. подводимая извне



энергия Э взаимодействует с материалом M, точнее, с внутренней энергией – фононной энергией материала  $\Phi \mathcal{P}$ . Это означает, что в объектах техносферы существует и действует реакция взаимодействия фононной энергии материала  $\Phi \mathcal{F}$ и внешне подводимой энергии Э. В результате этого энергетического взаимодействия происходят процессы перераспределения, концентрации и выделения (излучения) энергии материалом т.е. фононное излучение  $\Phi \mathcal{U}$  и формирование в материале и вокруг него полей излучения фононной энергии, так называемых фононных энергоинформационных

Универсальную реакцию техносферы, реакцию взаимодействия в системах «материал (конструкция) – энергия» можно записать так:

 $\partial + M = \Phi U$ 

 $\partial + \Phi \partial = \Phi U$ .

реакции, взаимодействия энергии

עו נוע

Одним из результатов фононной

и материала является зарождение и протекание в материале различных физических процессов – возникновение коррозионных повреждений, утонений, усталостных повреждений, разрушений. Поля фононного излучения наиболее интенсивны и концентрированы в тех местах, где происходят процессы коррозии, повреждения, дефектообразования и разрушения.

Распределение, уровень, интенсивность, концентрация и другие параметры фононных полей непосредственно характеризуют процессы, происходящие в конструкции, определяют состояние материала, характеризуют техническое состояние конструкций.

Таким образом, диагностика фононных энергоинформационных полей конструкции позволяет проводить в реальном времени диагностику физических процессов, протекающих в объекте. В свою очередь, это позволяет осуществлять диагностику технического состояния конструкции по фононным энергоинформационным полям, т.е. проводить исследование технического состояния объекта методом фононной диагностики [4].

Важнейшую роль в развитии метода фононной диагностики играет применение современных компьютерных информационных технологий. Разработанное компанией «ДИАТЕХ» программное обеспечение составляет основу метода. Выявление дефектов методом фононной диагностики базируется, в том числе, на учёте топологии объекта в процессе сбора и обработки данных.

Фононная диагностика трубопровода проводится по схеме, включающей размещение постов фононной диагностики, определение мест установки преобразователей фононной эмиссии и порядок проведения диагностических операций. Линейная часть разбивается на участки протяженностью примерно до 1 км при установке преобразователей фононной эмиссии непосредственно на объект диагностики. С использованием волноводов - концентраторов фононной энергии (так называемых «фононных кристаллов»)

РИС. 1. Оползневой склон реки Кама

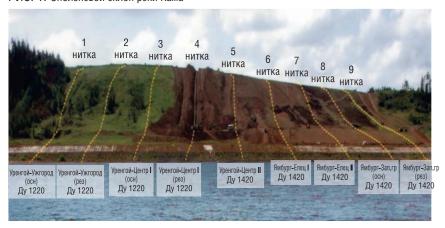
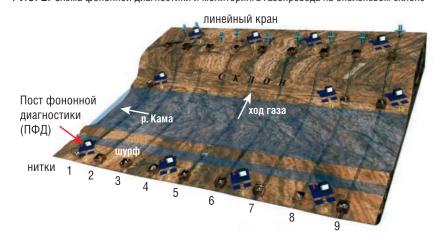


РИС. 2. Схема фононной диагностики и мониторинга газопровода на оползневом склоне



возможно проведение диагностики более протяженных участков. Точками доступа для установки преобразователей фононной эмиссии являются открытые участки трубопровода и вскрытые участки — шурфы. Продолжительность фононного мониторинга каждого участка составляет, как правило, от 1 часа до 4 часов, в зависимости от геометрии и условий эксплуатации объекта.

На подготовительном этапе диагностирования разрабатывается расчетная модель фононной диагностики объекта с проведением так называемой натурной калибровки для каждого участка объекта диагностирования.

В ходе диагностики на масштабированных фононных картах представляемых в виде разверток участков трубопровода в режиме реального времени мониторинга формируются области фононной активности – активные области, положение которых определяет места как дефектообразования выявляемых известных типов дефектов, так

и дефектов, природа которых не может быть идентифицирована, а также индикаций иного характера. Таким образом, по наличию, положению и интенсивности активной области проводится анализ дефектообразования и пространственная локализация дефектов по длине трубопровода, создается карта фононной диагностики каждого продиагностированного участка.

Далее производится детальный анализ каждой фононно-активной области с помощью программного обеспечения разработанного в ООО НПФ «ДИАТЕХ», которое относится к классу экспертнодиагностических систем. При этом определяются закономерности распределения фононной энергии каждой из этих областей. На основе результатов анализа проводится оценка физических процессов, происходящих в дефектных областях, размерных характеристик, активности и опасности дефектов, прогнозируется дальнейшее развитие дефектов.

Ярким масштабным примером использования метода фононной диагностики на линейной части магистральных трубопроводов являются диагностические работы на газопроводах оползневого склона р. Кама [2], входящих в состав 9-ниточного Ужгородского коридора (см. рисунок 1).

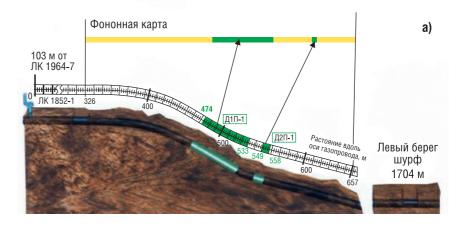
Расстановка системного оборудования показана на рисунке 2.

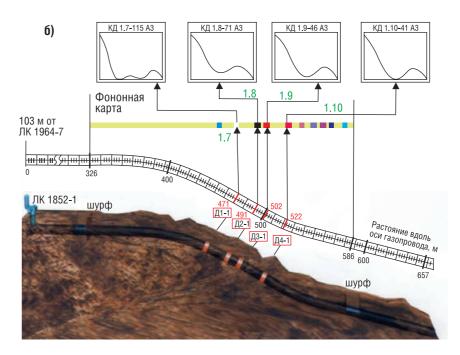
Технология проведения

Пример представления результатов фононной диагностики и мониторинга нитки 1 (газопровод Уренгой – Ужгород) на оползневом склоне на первом (а) и втором (б) этапах диагностики показан на рисунке 3.

фононоэмиссионной диагностики реализуется следующим образом [1]. Датчики фононной эмиссии устанавливают на диагностируемом объекте. Подключают блоки сбора данных к источнику питания. Запускают разработанное программное обеспечение. Проводят в программной среде настройку канала радиосинхронизации между системами, установленными на противоположных концах объекта контроля, оценивают защищенность радиоканала от промышленных помех. Осуществляют соединение датчиков и блоков сбора данных в программной среде. Проводят опрос всех датчиков и проверяют их работоспособность. Проводят калибровку диагностируемого объекта в программной среде, используя готовые модели и уникальные данные для каждого объекта. Проводят пробный мониторинг в течение 30 минут, определяя точность калибровки для диагностируемого объекта и работоспособность датчиков фононной эмиссии в режиме сбора данных и качество получаемых сигналов в режиме обработки информации. Далее запускают рабочий мониторинг длительностью около 2 часов с непрерывным сбором и обработкой информации для оценки работы схемы регистрации в ходе мониторинга. При необходимости время мониторинга может быть увеличено. Точность локализации дефектов при проведении фононоэмиссионной диагностики может составлять менее 0,15% от расстояния между датчиками.

РИС. 3. Результаты фононной диагностики и мониторинга нитки 1, газопровод Уренгой – Ужгород на оползневом склоне на первом (а) и втором (б) этапах диагностики





Для проведения диагностики участков нефтегазопроводов, которые невозможно или экономически невыгодно провести методом внутритрубной диагностики, метод фононной диагностики представляет собой безальтернативный путь диагностирования. Работы с использованием метода фононной диагностики не предполагают механического перемещения аппаратуры или датчиков, установленных на наружной поверхности объекта контроля. Не имеется препятствий для контроля участков с наличием крутоизогнутых отводов, трубопроводов сложной геометрической формы, имеющих фланцевые соединения, отводы.

ПАО «Транснефть» достигает одного из самых низких в мире уровней аварийности своих нефтепроводов,

традиционно используя диагностику ультразвуковыми и магнитными дефектоскопами. Мониторинг линейной части магистральных газопроводов ПАО «Газпром» в основном выполняется с помощью средств магнитной диагностики.

Несмотря на то, что метод фононной диагностики является не сканирующим, а скрининговым, его результаты не только сопоставимы с результатами традиционных методов диагностики (в том числе и внутритрубной диагностики), но и превосходят их по некоторым показателям.

Технические результаты, получаемые при использовании фононной диагностики, состоящие в повышении быстродействия и качества обработки информации, сокращении временных затрат

на подготовку и проведение диагностики, снижении трудоемкости процесса диагностики и обработки результатов, способствуют расширению областей её применения.

Поскольку при применении метода фононной диагностики не производится вывода объекта контроля из эксплуатации, отсутствуют экономические потери по завершении работ.

#### Выводы

Диагностика фононных энергоинформационных полей конструкции позволяет проводить в реальном времени диагностику физических процессов, протекающих в конструкции. Распределение, уровень, интенсивность, концентрация и другие параметры фононных полей определяют состояние материала, характеризуют техническое состояние конструкций.

В отличие от внутритрубной диагностики, метод фононной диагностики не требует значительных затрат на подготовку трубопровода и позволяет не выводить объект из эксплуатации, что позволяет сократить расходы заказчика.

Метод фононной диагностики активно развивается и совершенствуется, что подтверждается признанием таких международных авторитетных организаций, как ISO, Bureau Veritas, Maritime Register of Shipping, VietNam Register, а также многочисленными отзывами мировых нефтегазовых компаний: Total, Cepsa, Repsol, SINOPEC, Газпром, Роснефть, Лукойл и других.

#### Литература

- 1. Патент RU 2576470 C2 Способ фононоэмиссионной диагностики. 29.01.2014.
- 2. Шаммазов А.М. Расчет и обеспечение прочности трубопроводов в сложных инженерно-геологических условиях. Том 2. Оценка и обеспечение прочности трубопроводов в сложных инженерно-геологических условиях / А.М. Шаммазов, Р.М. Зарипов, В.А. Чичелов, Г.Е. Коробков М.: «Интер», 2006. 564 с.
- 3. http://diatech.ru/company/.
- 4. Техносферное материаловедение: энциклопедический справочник / сост. В.В. Перинский, В.К. Шухостанов, В.Н. Лясников, А.В. Глухов — Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2007. — 147 с.

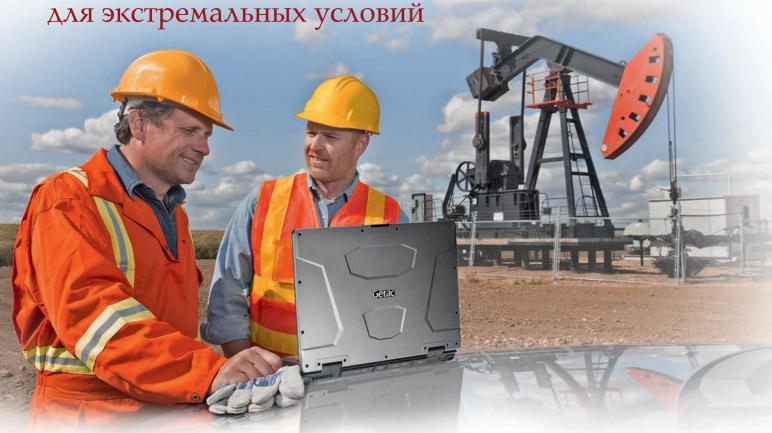
KEYWORDS: sensor, defect, diagnostics, control, material, load, object, pipeline, phonon, characteristic, emission.

 $66 \sim \text{Neftegaz.RU}$  [4] Neftegaz.RU  $\sim 67$ 

## Ъ

## ЗАЩИТА ПРЕДПРИЯТИЙ ТЭК

Сверхнадежное оборудование Getac



БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И ОХРАНА ТРУДА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ РЕГУЛИРУЮТСЯ МЕЖДУНАРОДНЫМИ СТАНДАРТАМИ И РАЗЛИЧНЫМИ СИСТЕМАМИ СЕРТИФИКАЦИИ. В ЧАСТНОСТИ, СТРОГИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИМЕНЯЮТСЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ И ДРУГОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, КОТОРАЯ МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ, НАПРИМЕР, ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕДАХ. В ТАКИХ СЛУЧАЯХ ВОЗНИКАЕТ НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОДУКЦИИ. О ЗАЩИЩЕННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКЕ, ЕЕ ПРЕИМУЩЕСТВАХ И ОСНОВНЫХ КРИТЕРИЯХ ВЫБОРА КОРРЕСПОНДЕНТУ NEFTEGAZ.RU РАССКАЗАЛ РУКОВОДИТЕЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ БИЗНЕСА КОМПАНИИ GETAC В РОССИИ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ КУЗНЕЦОВ

PRODUCTION AND OCCUPATIONAL SAFETY AT INDUSTRIAL SITES ARE REGULATED BY INTERNATIONAL STANDARDS AND VARIOUS CERTIFICATION SYSTEMS. IN PARTICULAR, STRICT REQUIREMENTS APPLY TO ELECTRICAL EQUIPMENT AND OTHER TECHNOLOGICAL PRODUCTS THAT CAN BE USED, FOR EXAMPLE, IN EXPLOSIVE ATMOSPHERES. IN SUCH CASES, PROTECTED COMPUTER PRODUCTS SHOULD BE USED. THE HEAD OF BUSINESS DEVELOPMENT AT GETAC IN RUSSIA ALEXANDER VIKTOROVICH KUZNETSOV TOLD ABOUT PROTECTED COMPUTER EQUIPMENT, ITS ADVANTAGES AND THE MAIN CRITERIA OF CHOICE, TO NEFTEGAZ.RU CORRESPONDENT

Ключевые слова: защищенная компьютерная техника, охрана труда, промышленные объекты, электрооборудование, взрывоопасные среды.

Кузнецов Александр Викторович,

руководитель направления по развитию бизнеса Getac в России

- Александр Викторович, почему на опасных производствах нет возможности работать на обычных компьютерах или планшетах? Чем защищенная продукция отличается от обычной?

Что такое опасные производства?
 Это наличие высоких или низких температур, взрывоопасных

смесей, пыли, грязи, влаги и прочее. Обычные компьютеры изначально создавались для работы в «тепличных» условиях — нормальная комнатная температура, отсутствие влаги и минимум пыли и грязи, а также механических воздействий, таких как удары и вибрации. Вне этих условий обычные

пользовательские устройства

практически сразу выходят из

строя, что соответственно ведет к простоям на производстве, повышению издержек.

Защищенные устройства изначально проектируются с учетом того, что они будут эксплуатироваться в достаточно жестких условиях. В них уже заложены необходимые решения для противостояния внешним агрессивным факторам.

#### Каковы основные преимущества защищенных компьютерных моделей?

 Из основных преимуществ защищенных устройств можно выделить несколько основных.

Во-первых, корпус. Обычно корпус выполняется из магниевых или алюминиевых сплавов, а также из особо прочных пластиков с добавлением резиновых бамперов. В дизайн корпуса сразу же закладываются решения для увеличения его прочности и жесткости, чтобы он мог выдерживать различные виды нагрузки. Обязательное требование к корпусам и устройству в целом – это обеспечение защиты от воды и пыли – рейтинг IPxx.

Во-вторых, экран. Т.к. обычно защищенные устройства эксплуатируются на улице, то их экран должен обеспечивать достаточную яркость для работы при солнечном свете, а также предоставлять возможность работы в перчатках и в дождь. Поэтому во всех решениях Getac установлены экраны повышенной яркости с фирменными технологиями, которые обеспечивают их работу в любых условиях.

В-третьих, аккумуляторная батарея. Исходя из условий работы — вдали от источников питания — аккумуляторные батареи должны обеспечивать долгое время работы, а также возможность быстрой замены батареи без прерывания работы. Все решения Getac обладают батареями высокой емкости, а также предоставляют возможность «горячей» замены батарей в процессе работы.

В-четвертых, соответствие продукции жестким военным стандартам по прочности и защищенности от внешних воздействий. Сюда входит тестирование устройств в сборе на защиту от вибраций, ударов, низких и высоких температур, соляного тумана и много другого.

Все изделия Getac проходят тестирование и сертификацию на соответствие стандартам в сторонних лабораториях, что подтверждает их качество и надежность.

Ну и гарантия, конечно. Любой уважающий себя производитель защищенных решений предоставляет гарантию на изделие от трех лет. Минимальный гарантийный срок на изделия Getac составляет три года, максимальный – 5 лет. Наша гарантия включает в себя даже защиту от случайных повреждений (bumper-to-bumper)\*.

#### Расскажите о моделях Getac, пользующихся популярностью среди компаний нефтегазовой и энергетической отраслей?

- Хочу отметить три модели планшетов, которые сейчас наиболее популярны - это F110-Ex, ZX70-Ex, EX80. Все модели имеют российский сертификат EAC TP TC 012/2011 (для работы во взрывоопасных средах) и идеально подходят для нефтегазовой отрасли с ее жесткими требованиями по безопасности.

Для работы вне опасных зон хорошо зарекомендовала себя модель ноутбука S410 – полузащищенный ноутбук, который сочетает в себе достаточную степень защиты от внешней среды с очень привлекательной для такого класса устройств ценой. Те же модели в обычном исполнении отлично подойдут для энергетиков.

В целом выбор конкретной модели зависит от задач, которые предстоит решать с помощью устройства.

### Как достигается уверенность в абсолютной безопасности устройств для пользователей? Каким проверкам подвергаются изделия?

– Все изделия Getac изначально проектируются как защищенные и безопасные для пользователей. Начиная с первоначальной идеи и заканчивая производством, Getac руководствуется стандартами, установленными для данного класса устройств в различных отраслях, обеспечивая тем самым непревзойденное качество, надежность и безопасность.

Как я упоминал выше, все изделия Getac сначала проходят всестороннее жесткое тестирование в собственных лабораториях компании, а потом уже передаются сторонней авторизованной организации для проведения повторных сертификационных тестов и самой сертификации.

Такой подход обеспечивает чистоту результатов и гарантию того, что изделия соответствуют заявленным характеристикам.

#### - Getac - это мировой бренд. Какие планы у компании в рамках российского рынка? В каких направлениях планируется развитие?

– Российский рынок важен для нашей компании. Из года в год мы показываем уверенный рост. Ни для кого не секрет, что основным потребителем устройств, подобных нашим, были и остаются военные.

Но тенденции таковы, что сейчас наша страна вступает в эпоху цифровизации – Индустрия 4.0, Интеллектуальное месторождение, ІоТ, и именно эти тенденции подталкивают нас к более активному выходу на невоенные рынки – нефтегазовый, промышленный, транспорт и т.д.

В следующем году мы планируем принять участие в нескольких тематических мероприятиях как самостоятельно, так и с нашими партнерами.

Также запланированы рекламные кампании в отраслевых журналах и сетевых ресурсах.

Мы уверены, наша компания сможет выйти на новый уровень на российском рынке, и еще больше компаний смогут познакомиться с нашей продукцией и воспользоваться ее преимуществами.

KEYWORDS: protected computer equipment, occupational safety, industrial facilities, electrical equipment, explosive atmospheres.

## Getac

#### Getac Russia Office

127106, Москва, Алтуфьевское шоссе, д.1/7, Бета-центр, офис 218 Телефон: +7 495 755 90 96 E-Mail: alex.kuznetsov@getac.com https://ru.getac.com/aboutgetac/about.html

<sup>\*</sup> Кроме модели ноутбука S410.

## КЭАЗ — эксперт в области создания комплексных решений для распределения электроэнергии и промышленной автоматизации

СТРОИТЕЛЬСТВО И ОСНАЩЕНИЕ РОССИЙСКИХ НПЗ ТРЕБУЕТ ЭФФЕКТИВНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ РЕШЕНИЙ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ НАДЕЖНОСТИ. КУРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД (КЭАЗ) В 2019 ГОДУ ЗАВЕРШИЛ ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНОГО ПРОДУКТОВОГО АССОРТИМЕНТА, ПОЛНОСТЬЮ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ. В СОТРУДНИЧЕСТВЕ С КОМПАНИЯМИ ИЗГОТОВИТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПРЕДПРИЯТИЯМИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ СОЗДАЮТСЯ КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

CONSTRUCTION AND EQUIPMENT OF RUSSIAN REFINERIES REQUIRE EFFECTIVE INTEGRATED SOLUTIONS WITH A HIGH LEVEL OF RELIABILITY. KURSK ELECTROAPPARATNY ZAVOD (KEAZ) IN 2019 COMPLETED THE FORMATION OF THE MAIN PRODUCT RANGE THAT FULLY COMPLIES WITH THE TECHNICAL REQUIREMENTS OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX OF RUSSIA. COMPLEX SOLUTIONS FOR BUILDING PROTECTION AND POWER SUPPLY SYSTEMS ARE CREATED IN COOPERATION WITH COMPANIES MANUFACTURING ELECTRICAL EQUIPMENT AND OIL AND GAS ENTERPRISES

Ключевые слова: снижение энергозатрат, электрооборудование, НПЗ, энергоснабжение, компании ТЭК.

Курский электроаппаратный завод – ведущий российский разработчик и производитель электротехники с 1945 года.

Российский бренд производит современные разработки под торговыми марками «КЭАЗ» и «KEAZ Optima». Ассортиментная матрица позволяет создавать решения НКУ до 6300 А на основе низковольтной аппаратуры КЭАЗ, а с применением средневольтной аппаратуры – комплектные ТП и ячейки КРУ/КСО. Готовые решения комплектуются в высококачественные шкафы любой конфигурации.

Аппараты КЭАЗ созданы в



известных зарубежных брендов по техническим характеристикам и габаритным размерам. После успешного прохождения аудита на подтверждение локализации, продукция КЭАЗ допущена к применению на объектах ПАО «Газпром» и включена в его Единый реестр материальнотехнических ресурсов.

В 2018 году реализовано более 200 крупных проектов по оснащению объектов ПАО «Газпром», ПАО «Роснефть», ПАО «Лукойл», ГК «Росатом», Минообороны РФ и ОАО «РЖД». В их числе оборудование газотранстпортной магистрали «Сила Сибири», участие в реконструкции крупнейшего комплекса для производства ракетных двигателей «Энергомаш».

КЭАЗ обладает уникальными для России компетенциями: производством полного цикла – от разработки продукта российскими конструкторами до выпуска, продажи и сервисного обслуживания готовых изделий. Это позволяет в кратчайшие сроки выпустить специальные исполнения для нестандартных решений, в том числе для опасных производств и объектов, которые работают в суровых российских условиях. Разрабатываются изделия с учетом их взаимодействия (селективности), что обеспечивает стабильную работы готового изделия.

Сегодня Курский электроаппаратный завод является единственным отечественным производителем на электротехническом рынке со 100%-ным российским капиталом. В сложный для отечественной промышленности период завод сумел сохранить, а затем и модернизировать материальную базу.

621.3

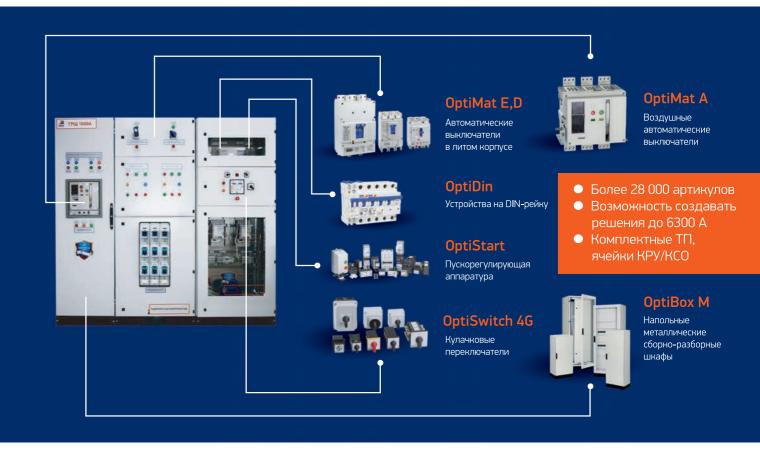
За последние несколько лет, благодаря переходу на выпуск новых продуктовых серий, замещающих предыдущее поколение, на производственных площадках КЭАЗ в Курске создано более 100 новых рабочих мест. Сейчас каждые 5000 автоматов - это 30 рабочих мест для сотрудников, которые ежедневно трудятся над созданием качественной и доступной

#### O K9A3:

- **Более 70 лет** опыта
- 28 000 номенклатурных позиций продукции
- 60 000 м<sup>2</sup> площадь собственного производства
- 150 патентов на собственные изобретения
- 100 млн инвестиций в производство и 60 млн в НИОКР в год
- 5 миллионов готовых изделий
- Каждые 5 000 аппаратов это 30 новых рабочих мест



## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ЛЮБЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ



### О продукции КЭАЗ:

- Соответствие требованиям, предусмотренным постановлением Правительства РФ от 17 июля 2015 года № 719 «О критериях отнесения промышленной продукции к промышленной продукции, не имеющей аналогов, произведенных в Российской Федерации»
- 100%-ный контроль качества в сертифицированном испытательном центре
- Лицензия на производство для АЭС
- Свидетельства соответствия Речному и Морскому регистрам
- Единый реестр материально-технических ресурсов ПАО «Газпром» • Сертификация СМК на соответствие требованиям ISO 9001:2015,
- ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ РВ 0015-002-2012 (в системе «Оборонсертифика»)
- Возможность применения в суровых климатических и эксплуатационных условиях от -40 до +70°C
- Базы продукции, 3D-модели и чертежи для всех основных САПР
- Гарантированное сервисное обслуживание

продукции, которая способна сделать российских потребителей, полностью независимыми от поставок импорта.

В 2018 году выведен ряд новых продуктов в СВО – это и вакуумные выключатели и средневольтные измерительные трансформаторы. В 2019 году ключевая задача завода - это дальнейшее развитие

продуктового ассортимента, соответствующего требованиям конечного потребителя. В этом же году на базе мощностей компаниипартнёра одного из лидеров в области производства электроники планируется развитие направления продуктов для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

С помощью новых продуктов автоматизации создается высоконадежная система АСУ ТП сложных производств с непрерывным циклом работы, а также строятся системы автоматики различного общепромышленного назначения.

Автоматизированное управление производством и системный подход к исполнению проектов заказчиков существенно снижает время и трудозатраты на их реализацию, а также позволяет повысить эффективность установок, обеспечить надежность и безопасность их эксплуатации. КЭАЗ – надежность без компромиссов.

KEYWORDS: reduction of energy costs, electrical equipment, refineries, power supply, fuel and energy companies.

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



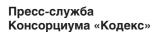
### ЦИФРОВИЗАЦИЯ

# ПЕРЕХОД К ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ВМЕСТЕ С «ТЕХЭКСПЕРТ»

В СИТУАЦИИ РАСТУЩЕЙ КОНКУРЕНЦИИ И БЫСТРЫХ ИЗМЕНЕНИЙ РОССИЙСКИЕ КОМПАНИИ ВНЕДРЯЮТ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА. ОСНОВОЙ УСПЕХА СТАНОВИТСЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ, КОТОРЫЕ РЕШАЮТСЯ С ПОМОЩЬЮ ІТ-СИСТЕМ, СПОСОБСТВУЮЩИХ БОЛЕЕ БЫСТРОМУ КОНТРОЛЮ ПРОЦЕССОВ, АНАЛИЗУ ИНФОРМАЦИИ И, КАК СЛЕДСТВИЕ, ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЯ

IN A SITUATION OF GROWING COMPETITION AND RAPID CHANGES, RUSSIAN COMPANIES ARE ADOPTING DIGITAL TECHNOLOGIES TO INCREASE PRODUCTION EFFICIENCY AND SAFETY. THE BASIS OF SUCCESS IS THE AUTOMATION OF COMPLEX TASKS THAT ARE SOLVED WITH THE HELP OF IT SYSTEMS THAT CONTRIBUTE TO FASTER PROCESS CONTROL, INFORMATION ANALYSIS AND, AS A RESULT, DECISION MAKING

Ключевые слова: *IT-системы, автоматизация производства, цифровизация, оптимизация, промышленная безопасность.* 



Многие предприятия в ежедневной работе сталкиваются с отсутствием автоматизации системы производственной безопасности, неэффективной тратой времени специалистов на ручную обработку данных и подготовку необходимых отчетов. Нарушаются сроки проведения проверки знаний работников в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, неэффективно расходуются бюджетные средства на обучение персонала из-за разрозненности систем, используемых на предприятии.

Внедрение инноваций в производство позволяет сократить время выпуска новой качественной продукции, повысить степень гибкости производства, эффективность производственных процессов и конкурентоспособность российских предприятий. Их развитие сегодня не обходится без использования цифровых технологий, в том числе в области управления безопасностью труда и охраной здоровья, профессиональными рисками.

Данная задача вполне выполнима с помощью автоматизированных систем управления, которые

способствуют оптимизации бизнес-процессов в сфере производственной безопасности, минимизации финансовых и временных потерь.

Одной из таких систем является Интегрированная система управления производственной безопасностью «Техэксперт» (ИСУПБ «Техэксперт»), разработанная российской компанией «Кодекс».

оптимизировать и автоматизировать ежедневные рутинные задачи специалистов в области производственной безопасности.

В первую очередь система ориентирована на крупные предприятия, для которых важно наличие необходимого функционала, а также возможности кастомизации решения под их потребности.

Внедрение инноваций в производство позволяет сократить время выпуска новой качественной продукции, повысить степень гибкости производства, эффективность производственных процессов и конкурентоспособность российских предприятий

## Обеспечение надежного и непрерывного контроля на предприятии

ИСУПБ «Техэксперт» — многофункциональное решение для эффективного управления процессами охраны труда, промышленной и пожарной безопасности на предприятии. Интеграция с системами СЭД, САПР, ERP, PLM, ACУ ТП и работа в едином информационном пространстве «Техэксперт» позволяют контролировать,

С каждым днем интерес к ИСУПБ «Техэксперт» как к системе, способной обеспечить качественное выполнение задач производственной безопасности, возрастает, и пользователями уже отмечено снижение влияния человеческого фактора при выполнении требований нормативной документации, сокращение времени на получение и анализ информации о состоянии дел в области обеспечения безопасных условий труда.



### Цифровые технологии повысят безопасность производства

В зоне ответственности специалиста по охране труда целый комплекс мер по контролю выполнения процессов, мониторингу периодических процедур, проведению работ по планированию и улучшению условий труда, учету и анализу аварий и несчастных случаев, профзаболеваний, контроль эффективности функционирования СОУТ в целом.

ИСУПБ «Техэксперт» представляет

собой набор уникальных модулей («Управление медосмотрами», «Аудиты», «Управление обучением», «Управление СИЗ и СИОС», «Управление условиями труда» и другие), которые предназначены для автоматизации процессов и комплексного информационно-аналитического обеспечения деятельности специалистов в области безопасности.

Одной из важных задач специалиста по охране входит участие в работе комиссии по проведению специальной оценки условий труда (СОУТ) и организации взаимодействия членов комиссии по проведению СОУТ. Модуль «Управление условиями труда»

представляет собой комплекс специализированных сервисов для на решения задач по организации и учету результатов СОУТ, учету и контролю предоставления компенсаций, а также управлению профессиональными рисками.

Модуль «ИСУПБ: Управление СИЗ и СИОС» поможет сократить время на выполнение таких задач, как планирование и расчет потребности приобретения средств защиты, учет внутренних норм и учет выдачи.

безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим. А в задачи специалиста по охране труда входит выявление потребности в обучении работников.

Модуль «Управление обучением» — один из самых востребованных модулей решения. Это целый комплекс сервисов, помогающих планировать, проводить и оформлять

Интегрированная система управления производственной безопасностью «Техэксперт» – это многофункциональное решение для эффективного управления процессами охраны труда, промышленной и пожарной безопасности на предприятии

Ни для кого не секрет, что обучение по охране труда является одной из основ успешной работы любого предприятия. Его прохождение с последующей аттестационной проверкой полученных знаний должно вестись регулярно.

Работодатель обязан проводить инструктаж по охране труда, организовывать обучение результаты обучения. Он также включает в себя уникальный контент (экзаменационные билеты с альтернативными ответами по охране труда, тесты с ответами по правилам пожарной и промышленной безопасности, проверочные листы) для проверки знаний сотрудников.

С помощью модуля «Аудиты» специалисты могут составить

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ



программу предстоящей проверки, заранее провести аудит с помощью готовых проверочных листов, которые содержатся в системе и устранить все нарушения до прихода инспектора. Количество проверочных листов ежемесячно увеличивается, и их наличие — одно из несомненных достоинств модуля.

Планировать и держать под контролем все мероприятия по охране труда, промышленной и пожарной безопасности будет гораздо проще с модулем «Управление мероприятиями».

Главная цель разработки системы таких мероприятий — своевременное обнаружение факторов, опасных для здоровья работников, а также уменьшение профессионального риска.

Очень важно держать «руку на пульсе» и быть уверенным в безопасности своего производства. Происшествия и аварии на производстве могут иметь серьёзные последствия для жителей и организаций, находящихся в зоне аварии, жизни и здоровья работающего на нём персонала, имущества организаций, эксплуатирующих опасные объекты, и природной среды.

В задачи специалиста службы производственного контроля входит проведение комплексных и целевых проверок состояния промышленной безопасности, выявление опасных факторов на рабочих местах, учет происшествий, несчастных случаев, опасных условий труда,

средств пожаротушения. Все эти задачи поможет решать модуль «Управление происшествиями».

Использование ИСУПБ «Техэксперт» позволяет ускорить бизнес-процессы и повысить эффективность управления ими, сократить потери от штрафных санкций, промышленных аварий и привести предприятие к «нулевому

 перевести процесс по обеспечению производственной безопасности в русло цифровой экономики:

травматизму», а также:

- перейти на риск-ориентированный подход в управлении предприятием;
- проводить необходимые мероприятия по производственной безопасности вовремя и в соответствии с требованиями законодательства;
- реализовывать ряд превентивных мер и воздействовать на причину происшествий, а не реагировать на последствия;
- выявлять и устранять несоответствия, а также снижать количество нарушений;
- повысить уровень культуры безопасности и создать благоприятные условия труда, что, несомненно, приведет к повышению производительности.

Таким образом, после внедрения на предприятии «Интегрированной системы управления

производственной безопасностью «Техэксперт» специалисты по охране труда и промышленной безопасности переходят на полную автоматизацию обработки данных и подготовки необходимых отчетов с помощью оперативного мониторинга, сбора, учета и анализа информации. Имея доступ ко всей необходимой нормативноправовой и нормативнотехнической документации, проверочным листам и программам обучения по разным областям знаний, предприятие легко подготовится к проверкам и аудиту на предмет выполнения требований законодательства.

## «Будущее охраны труда в России»

С 22 по 26 апреля в Сочи пройдет главное событие года среди специалистов по охране труда – V Всероссийская неделя охраны труда. Консорциум «Кодекс» принимает в ней участие в качестве партнера и организатора отдельной тематической конференции «Внедрение цифровых технологий в управление профессиональными рисками на предприятии. Опыт предприятий». Особое внимание будет уделено решению ИСУПБ «Техэксперт» и его внедрению в крупных российских компаниях.

На мероприятии будут затронуты такие темы, как обзор изменений законодательства РФ в сфере охраны труда, обеспечение безопасности производства при использовании автоматизированных систем, обмен опытом. К участию в конференции приглашены специалисты крупных российских компаний, представители государственных структур и общественных организаций.

KEYWORDS: IT systems, production automation, digitalization, optimization, industrial safety.



Подробности о системе вы можете узнать по телефону «горячей линии» 8-800-555-90-25





16-я Международная выставка нефтегазового оборудования и технологий

## НЕФТЬ И ГАЗ / MIOGE

**23–26 апреля 2019** Москва · Крокус Экспо

РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОНГРЕСС / RPGC

mioge.ru

**564** участника

17 575

посетителей

**36** стран

55 мероприятий деловой программы

Организатор





## ЦИФРОВОЙ СУВЕРЕНИТЕТ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТЫ СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНЫХ КОМПАНИЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ, К КОТОРЫМ ОТНОСЯТСЯ СТРУКТУРЫ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ, ВАЖНЫМ ЯВЛЯЕТСЯ ВОПРОС СУВЕРЕНИТЕТА В СФЕРЕ ИКТ, ИЛИ ТАК НАЗЫВАЕМОМ ЦИФРОВОМ СУВЕРЕНИТЕТЕ. ЧТО ПРЕДЛАГАЮТ РОССИЙСКИЕ РАЗРАБОТЧИКИ ДОЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭТОГО СУВЕРЕНИТЕТА?

TO ENSURE THE OPERATION OF STRATEGICALLY IMPORTANT COMPANIES AND ENTERPRISES, WHICH INCLUDE THE OIL AND GAS INDUSTRY STRUCTURES, THE QUESTION OF SOVEREIGNTY IN THE FIELD OF ICT, OR SO-CALLED DIGITAL SOVEREIGNTY, IS VERY IMPORTANT. WHAT DO RUSSIAN DEVELOPERS PROPOSE TO SAFEGUARD THIS SOVEREIGNTY?

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровой суверенитет, предприятия ТЭК, ИТ-оборудование, программное обеспечение, облачное хранение данных.

## Владимир Рубанов,

управляющий директор компании «Росплатформа», к.ф.-м.н.

## Национальный цифровой суверенитет

Обеспечение независимости в сфере ИКТ от иностранных разработчиков имеет решающее значение для гарантии бесперебойной и безопасной работы отрасли в условиях действия любых внешнеполитических и внешнеэкономических факторов.

Слагаемые цифрового суверенитета — физический контроль над ИТ-оборудованием, защита от кибератак и утечек данных, суверенитет используемых технологий. В сфере программного обеспечения (ПО) технологический суверенитет определяется несколькими параметрами юридического, организационно-технического и макроэкономического характера.

Прежде всего, большую роль играет то, кому принадлежат

интеллектуальные права на программный продукт. От этого зависит, можно ли обеспечить санкционную устойчивость и непрерывность поставок и поддержки этого продукта: если права принадлежат зарубежному производителю, нет никакой гарантии, что поставки, обновления и поддержка в какой-то момент не прекратятся

российской разработки. Это, однако, не означает, что наша страна должна быть изолирована от передовых зарубежных технологий и делать все «с нуля» и самостоятельно. Здесь важна не национальность первоначальных авторов кода, а способность страны обеспечить гарантию непрерывности поддержки и модернизации используемых

удк 004

Решить проблему цифрового суверенитета можно за счет использования в критически важных секторах экономики программного обеспечения российской разработки

в одностороннем порядке. Очень серьезное влияние на обеспечение суверенитета ПО оказывает наличие в распоряжении пользователей или уполномоченных контрольных органов исходных кодов, а также расположение инфраструктуры разработки и поддержки ПО на территории страны.

Решить проблему цифрового суверенитета можно за счет использования в критически важных секторах экономики программного обеспечения технологий даже в условиях жестких санкций. И здесь можно создавать контролируемые российскими центрами компетенций решения как на базе открытых международных кодов, так и на базе переданной зарубежной интеллектуальной собственности вместе с исходными кодами и правами на дальнейшие разработки. В этом смысле обеспечение всех требований по поддержке суверенитета и санкционной устойчивости в области программного обеспечения возможно совместить

РИС. 1. Составляющие цифрового суверенитета ИТ-систем



с использованием продуктов мирового класса, находящихся на острие мирового прогресса.

## Насколько можно доверять облакам?

Многие пользователи в современном мире не задумываются, где хранятся их данные – на локальном компьютере, на сервере организации, в «облаке» в ведомственном центре обработки данных или в «облаке» у стороннего поставщика. Однако, ответственные сотрудники не могут себе позволить беспечность такого незнания.

Хранение данных в облаках все чаще становится предпочтительным выбором. За счет больших масштабов удельная себестоимость хранения единицы информации в облаках снижается. Кроме того, централизованное обслуживание центров обработки данных позволяет обеспечивать высокую надежность и защиту. Однако, в последнее время обострилась проблема, что, если ваши данные хранятся во внешнем облаке, которым управляет сторонняя организация, то такая организация имеет фактический административный доступ к вашим данным, даже если это скрывается. Уже накоплен целый ряд случаев, когда к данным, хранящимся во внешних облаках, получали доступ непредусмотренные договором люди – начиная от конкурентов и заканчивая спецслужбами других государств.

Принципиальным вопросом становится физическое расположение серверов облака:

- 1. Во внутреннем контуре организации/ведомства
- 2. На серверах сторонней организации в пределах РФ

3. На зарубежных серверах

В контексте обострившихся санкционных рисков для многих организаций третий вариант становится абсолютно неприемлемым. Но даже если вы заключаете договор со сторонней российской организацией по хранению ваших данных, нет гарантии, что эта организация разместит ваши данные на своих российских серверах, очень часто российские сервис провайдеры используют зарубежные серверы, которые в любой момент могут быть отключены по «санкционной» команде или содержимое

## Цифровая трансформация и цифровой суверенитет – как совместить?

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

Последние годы в процессе цифровой трансформации предприятий российским специалистам стало очевидно, что простое использование зарубежных технологий-признанных лидеров может привести в «санкционную» ловушку. Ведь преступно и глупо беззаботно считать, что все необходимые технологии какимто волшебным образом будут возникать и всегда будут у нас под рукой. Здесь становится важным обеспечить не только наличие необходимых для цифровой трансформации технологий, но и гарантировать непрерывность их функционирования и поддержки, так называемый «цифровой суверенитет».

Всё чаще мы стали слышать слово «санкции», а многие не просто слышать, а ощущать на собственной шкуре многие компании в России столкнулись с ситуацией, когда их насильно лишают тех технологий, к которым они привыкли и на которые сделали ставку. Деятельность ряда предприятий оказалась под угрозой из-за отключения поддержки

## Никакое внешнее облако не даст гарантий уничтожения данных по истечению предписанного срока хранения

которых будут «случайно» знать иностранные службы и конкуренты.

Но даже если серверы расположены в РФ, опасным риском остается использование зарубежных технологий для организации работы таких «российских» облаков – ведь работающее на российских серверах зарубежное программное обеспечение может также стать объектом санкций и остановить работу облака. Ну и конечно же, никакое внешнее облако не даст вам гарантий уничтожения данных по истечению предписанного срока хранения – уж слишком легко удалить электронные данные только на бумаге, а оставить фактически.

Самым же надежным и безопасным способом остается построение собственного облака в организации или ведомстве с использованием российских технологий.

и обновлений программного обеспечения уважаемых западных производителей. Это стало новой нормальностью нашего времени, и непонятно до какой степени может ужесточиться. Но выяснилось одно – нужно быть готовым ко всему. Когда ты готов, тогда к тебе становится бессмысленно применять санкции. «Хочешь мира – готовься к войне».

При этом нужно признать, что мы не можем «с нуля» создать все необходимые технологии своими силами. Это невозможно – пришлось бы потратить немыслимые ресурсы. И даже если бы они у нас были, то бессмысленно тратились бы на изобретение кучи «велосипедов». К тому же, сами по себе инновации не совместимы с изоляцией.

К счастью, мы можем получить сытых волков при целых овцах. По крайней мере, в области

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ



нематериальных технологий, таких как программное обеспечение. Тем самым обеспечить цифровой суверенитет, сохраняя доступ к передовым разработкам мирового уровня. Здесь зарекомендовали себя два подхода.

Первый строить российские продукты на базе международных проектов с открытым кодом, создавая необходимые центры компетенции в России. Только здесь важно не просто брать готовый код и переклеивать «шильдик», но иметь российских специалистов, которые в этом коде разбираются, могут исправлять ошибки и дорабатывать функционал, гарантировать непрерывность поддержки. Для это важно взаимодействовать с международным сообществом по совместному развитию общего кода, влиять на векторы этого развития, при этом имея все необходимое у себя на случай обострения ситуации.

Второй подход – осуществлять глубокий трансфер технологий мировых лидеров с передачей полных исходных кодов и конструкторской документации в руки российских разработчиков с легитимными правами делать на их основе собственные продукты без каких-либо санкционных ограничений. То есть не просто лицензировать «чёрный ящик», а брать полностью открытые атомарные компоненты («внутренности», если угодно), которые мы можем независимо менять по своему усмотрению, сделать из этого свой продукт и потом легально использовать, где захотим, например, в Крыму.

В компании Росплатформа за счёт именно такого глобального сотрудничества и комбинации

вышеназванных подходов с собственными разработками, удалось реализовать санкционноустойчивые продукты в области системного ПО, с помощью которых можно строить российские ИТ-инфраструктуры обработки и хранения данных, ЦОДы и облака промышленного качества, работу которых не могут ограничить никакие зарубежные силы. Был проведен ряд успешных внедрений полученных таким образом результатов в проектах федерального масштаба, в том числе в таких критически важных ведомствах как ФНС РФ и Росгвардия.

Данный подход по созданию санкционно-устойчивых российских решений мирового уровня можно успешно распространять на другие технологические сегменты нашей цифровой экономики, где нет сложившихся российских продуктов. Это позволить закрыть белые пятна на карте нашего цифрового суверенитета.

## Системное программное обеспечение – фундамент любых ИТ-систем

Пользователи обычно взаимодействуют лишь с внешним интерфейсом ИТ-систем, откуда может складываться ложное впечатление, что интерфейс – это и есть вся система. Однако, реальность устроена гораздо сложнее, и пользовательский интерфейс и все прикладное ПО – всего лишь верхушка «ИТ-айсберга», работу которого обеспечивает так называемое системное программное обеспечение, которое в свою очередь выполняется как на пользовательских компьютерах,

так и на серверах в центрах обработки данных и облаках, к которым обращается клиентская часть. К системному ПО относятся системы управления базами данных, операционные системы, сервера приложений, средства обеспечения информационной безопасности, сетевое ПО, системы виртуализации и хранения данных, системы резервного копирования и т.п.

Может показаться, что в первую очередь нужно заниматься обеспечением цифрового суверенитета путем импортозамещения прикладной части — того, с чем непосредственно работают пользователи.

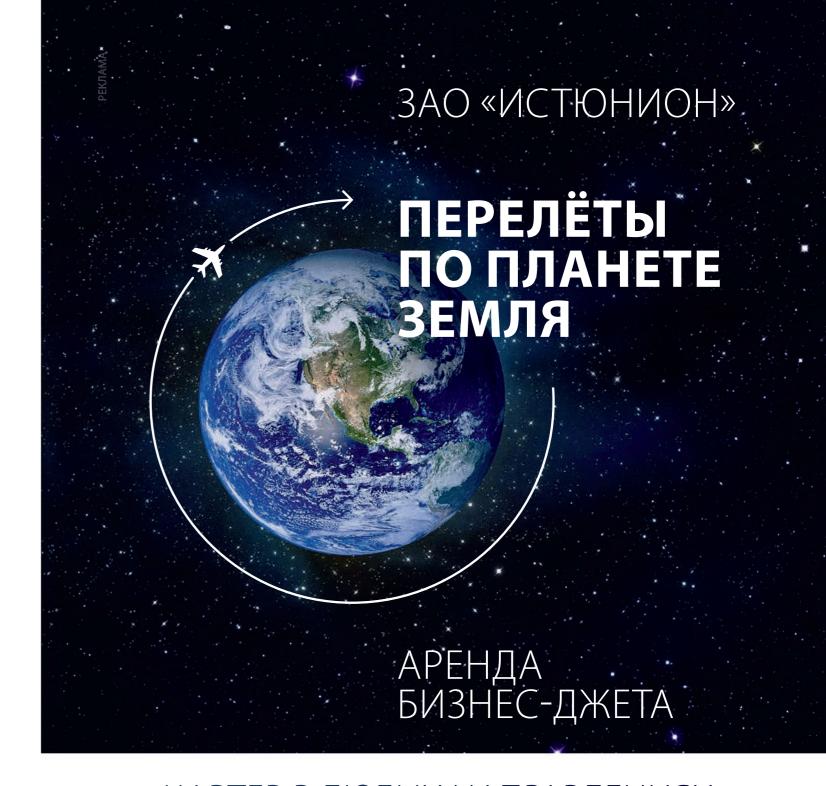
Однако, все как раз наоборот. В первую очередь критично обеспечить прочность фундамента — той самой подводной части, на которой и держится вся видимая верхушка. Иначе это как снимать лишь поверхностный симптом болезни, а не лечить корневое нарушение.

## Российское ПО для построения облаков и ИТ-инфраструктур

Принято считать, что передовые технологии приходят в Россию вместе с западными продуктами. Однако в случае с серверными технологиями для построения собственных облаков и ИТ-инфраструктур нашей стране повезло гораздо больше.

Еще в конце 1990-х группа россиян начала серьезно заниматься технологиями серверной виртуализации, приступив к работе над проектом Virtuozzo. Это была первая в мире реализация контейнерной виртуализации в Linux. На тот момент компания называлась SWSoft и целиком умещалась на первом этаже корпуса прикладной математики Московского физико-технического института (МФТИ). Дальнейшее развитие привело к созданию специализированной российской компании «Росплатформа», продукты которой позволяют строить защищенные российские облака и обеспечивать России гарантию цифрового суверенитета при хранении и обработке любых данных.

KEYWORDS: digital sovereignty, energy companies, it equipment, software, cloud storage.



## ЧАРТЕР В ЛЮБЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ В РЕЖИМЕ 24/7/365

7 12 ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ НА РЫНКЕ 
 7 ЗАКАЗ САМОЛЕТА В ЛЮБОЙ МОМЕНТ
 7 СЕРТИФИЦИРОВАННАЯ ДИСПЕТЧЕРСКАЯ СЛУЖБА 
 7 СОБСТВЕННАЯ СЛУЖБА НАЗЕМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ
 7 ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ РЕАКТИВНЫХ БИЗНЕС-ДЖЕТОВ CESSNA CITATION В РОССИИ И СНГ









MOVING GLOBAL ENERGY FORWAR

# McCoy Global: Еще один шаг в будущее бурения и спуска обсадных колонн с применением электроники



Андрей Дмитриев, управляющий по развитию бизнеса

- + 1 780 377 4002
- + 1 780 919 3604
- ADmitriev@mccoyglobal.com



Александр Астахов, официальный представитель +7 499 124 3553 +7 926 6077 908 McCoy@Oilgastrade.com

Компания McCoy Global — единственный в мире разработчик и производитель полного спектра оборудования для свинчивания трубных соединений с использованием передовых электронных технологий измерения, передачи данных и управления процессом свинчивания. Все оборудование McCoy производится на собственных производственных площадях в США и Канаде и защищено авторскими правами.

В последние годы компания McCoy Global, продолжая курс на дальнейшую автоматизацию процессов свинчивания, усовершенствовала и разработала новые технологии измерения и передачи данных.

В частности, было значительно усовершенствовано программное обеспечение компьютеризованной системы контроля, регистрации и управления параметрами свинчивания WinCatt, и полностью обновлен дизайн компьютеров и контроллера интерфейса. Новая система получила название МТТ (McCoy Torque/Turn) вместо прежнего названия WinCatt.

На сегодня МТТ – это лучшая в своем классе система по качеству и точности измерений. Благодаря усовершенствованиям МТТ является единственной системой, обеспечивающих точное измерение данных при свинчивании премиальных соединений независимо от качества труб.

## **Усовершенствования системы** мтт

- Новая система не зависит от карт интерфеса (NI – DAQ)
- Компьютер отделен от контроллера
- Нет привязки к одному производителю компьютеров (можно выбрать из списка одобренных производителей)
- Допускает более широкий температурный диапазон системы
- Технические расчеты выполняются в контроллере и обеспечивают буферизацию данных во время свинчивания.

#### Усовершенствования программного обеспечения МТТ

- В новой системе данные о выполненных работах по свинчиванию сохраняются даже при сбоях, внезапной неисправности или отключении компьютера.
- Графики масштабируются соответственно размеру экрана
- Регистрация через Логин обеспечивает уровень администратора, пользовательский уровень 1 и пользовательский уровень 2
- Отчеты в формате PDF могут быть созданы непосредственно с рабочего экрана

 База данных датчиков позволяет определить тип датчика – гидравлический или электронный датчик нагрузки.

## Усовершенствования датчиков системы MTT

- Введены входы для дополнительных датчиков: допускается одинарный вход или квадратурный (направленный)
- Одинарный вход декодера имеет импульсный удвоитель – так что 200-импульсный датчик теперь работает как 400-импульсный датчик.

#### Усовершенствования системы МТТ для калибровки Стационароных устройств навинчивания

- Можно работать с калибраторами Himmelstein и WeVerify2
- Введены два режима калибровки: стандартный двухточечный и многоточечный.

## Усовершенствован Переводник с датчиками и беспроводной передачей момента

Устройство устанавливается под верхним приводом буровой установки и позволяет в режиме реального времени максимально точно измерять при бурении и спуске колонн параметры крутящий момент, скорость вращения, температуру и др. и передавать их по беспроводной связи в компьютер на буровую площадку или в кабину бурильщика.

Новое устройство TTS (Wireless Torque/Turn Sub & Sensor), в отличие от прежнего weCatt, основано на усовершенствованном дизайне, ранее разработанном компанией 3PS, которая была признанным лидером на рынке таких устройств и недавно была приобретена МсСоу. Устройства изготавливаются в разных вариантах допустимых нагрузок и крутящего момента с соединениями, соответствующими верхнему приводу и инструменту спуска обсадных колонн (Casing Running Tool). ●

## Переводник с датчиком и беспроводной передачей крутящего момента и поворотов TTS (Wireless Torque/Turn Sub & Sensor)





TTS (Wireless Torque/Turn Sub & Sensor) — это переводник измерения и беспроводной передачи крутящего момента и поворотов. Включает встроенные датчики и аппаратуру беспроводной передачи момента/поворотов и других параметров. Главные особенности и преимущества TTS:

- Непосредственное и более точное, чем у верхнего привода, измерение параметров
- Возможность измерения параметров как при свинчивании, так и развинчивании
- Передача параметров в режиме реального времени в компьютер с возможностью мониторинга и протоколирования с последующим анализом.

о поолодующим	anamoon.		
Tex	кнические харак	теристики TTSO	8
Размер	4-1/2" (114,3 мм) IF NC50	6-5/8" (168,3 мм) REG	6-5/8" (168,3 мм) REG
Направление соединения	ниппель верх / ниппель низ	муфта низ или	муфта верх /
Количество повторной нарезки резьбы	0 — 12" (припус	к 1" для повтор	ной нарезки)
Крутящий момент	40000 фнт-фт (54 кНм)	50000 фнт-фт (68 кНм)	85000 фнт-фт (115 кНм)
Нагрузка на крюке	350T	500T	690T
Точность	+/- 1% от полно	ой шкалы	
Количество показаний	1000 импульсо	в на поворот 360	)°
Диапазон температур	от -40° С до 65°	°C	
Срок службы батареи	480 часов при 2 ниже при 0° C)	25°С (приблизит	гельно на 20%
Беспроводная передача	2,4 ГГц, Спектр с прямой последовательностью распространения, линия проекции сигнала до 90 метров		
Класс защиты корпуса	Тип 4X, водонепроницаемый		
Классификация зоны с повышенной опасностью	Северная Америка: Класс 1, Раздел 1, Группы С & D, Т4 ATEX: зона 1, IIB, Т4		
Дизайн	Разработан в с	оответствии с АІ	PI 8C
Bec	350Т — 83,5 кг	500Т – 108 кг	690Т – 108 кг
Длина	Размеры и дли	на соединения –	- по заказу

## Компьютеризованная система MTT (McCoy Torque/Turn), прежнее название WinCatt



MTT (McCoy Torque/Turn) — это компьютеризованная система сбора, анализа данных и управления выполнением операций над трубными соединениями в реальном времени. Графический интерфейс пользователя и логическая структура программного обеспечения в сочетании с мощными средствами управления, сбора данных и визуализации дают возможность пользователю задавать параметры свинчивания соединения, осуществлять контроль и производить оценку качества свинчивания.

Техничес	кие характеристики МТТ
Частота дискретизации:	Задается пользователем от 1 до 8000 Гц
Частота записи:	Зависит от сочетания приращения момента и заданного пользователем приращения времени
Управление калибровкой:	Выбор расчетной калибровки на базе технических характеристик производителя датчика нагрузки
Время реакции:	Электронные компоненты < 0,5 мс
Гидравлические компоненты:	В зависимости от разгрузочного клапана — обычно 10-30 мс
Окончательный крутящий момент:	Средний = оптимальный момент +/- 1%
Стандартное отклонение:	< 2% при нормальных условиях эксплуатации
Рабочая температура:	-30°C ÷ + 50°C (-22°F ÷ +122°F)
Точность значения момента:	Макс. Погрешность – обычно менее 1%
Точность числа оборотов:	Макс. погрешность = +/-один импульс счетчика числа оборотов
Точность значения давления:	Макс. погрешность – обычно менее 1%

МТТ — это комплекс программных средств, взаимодействующий с оборудованием внешнего управления для обеспечения в режиме реального времени мониторинга и управления свинчиванием трубных соединений при использовании ключей, стационарных устройств свинчивания или СRT (с использованием переводника измерения и передачи данных о крутящем моменте). Он позволяет легко задавать параметры свинчивания, управлять процессом свинчивания и оценивать качество свинчивания. Используя программное обеспечение МТТ, вы можете контролировать крутящий момент, повороты и скорость вращения во время свинчивания.

## БУТИК-ОТЕЛЬ РЫБЗАВОД



По туристическому потоку Астрахань занимает седьмое место в стране, сюда приезжают 2 миллиона туристов в год. Этот регион ассоциируется с рыбалкой, а туризм в дельте — с рыболовными базами. Как правило, это деревянные домики на берегу с аскетичным бытом и минимальным набором услуг.

Бутик-отель «РЫБЗАВОД» на берегу Старой Волги построили москвичи, которые хорошо понимали, что нужно искушённой публике. Для иностранных гостей слово «рыбзавод» звучит слишком необычно, поэтому в букинге он – FISH FACTORY HOTEL. Своим необычным названием отель обязан старому рыбзаводу XIX века. После реконструкции в старинном здании расположился его главный корпус.

Этот современный лакшери-отель интересует состоятельных москвичей и питерцев как место для комфортных вылазок на рыбалку и охоту, а астраханскую элиту — как место, где они могут отдохнуть от города в европейском комфорте. Возможно, это единственное место в Волжской дельте, куда без стеснения можно привезти заграничных друзей и партнеров, чтобы показать красоту этих мест.

Эту локацию можно назвать лоджем, небольшим малолюдным отелем на лоне дикой природы, она построена на границе Астраханского биосферного заповедника.

Владельцы отеля сделали упор не на массовость, а на качество проживания. Они не хотели конвейера, не хотели быть



частью индустрии гостеприимства, где главное слово «индустрия», а не «гостеприимство».

В отеле всего 11 номеров, но большие общественные пространства – по 200 кв. метров на один номер.

Все номера одинаковые, ведь если отель будет бронироваться VIP-компанией, никто не должен чувствовать себя ущемлённым. Категория «стандарт» отсутствует полностью, все номера первой категории с высокими американскими кроватями «супер кинг-сайз».

В интерьерных деталях отеля очень много ручной работы.

Везде натуральный материал – индийский гранит, латунь, сталь и экзотическое дерево. В номерах – английские обои и скандинавская сантехника.

В отеле собрана коллекция современной русской живописи в стиле «деревенский наив». На полотнах – сцены из счастливых деревень, которых никогда в России не было, и, наверное, уже и не булет

На берегу вас ждет большой уличный бассейн и джакузи, вода в которых подогревается весь год. Пять номеров получили к ним свои выходы.

## БУТИК-ОТЕЛЬ РЫБЗАВОД

## **АСТРАХАНСКИЙ КУРШЕВЕЛЬ** ПРЕМИАЛЬНЫЙ ОТДЫХ В ДЕЛЬТЕ







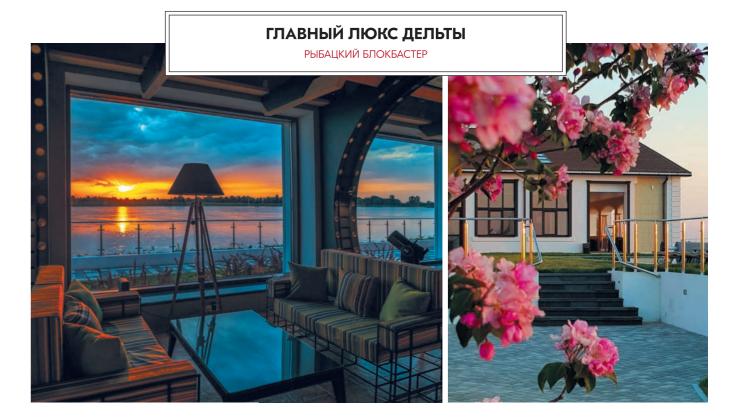


Напротив отеля, через речку, расположен интереснейший объект: археологи уже 20 лет раскапывают Итиль — столицу иудейской Хазарии. Именно в этих местах Вещий Олег мстил «неразумным хазарам».

Хазарский каганат был одной из четырёх главных мировых империй, наряду с Византией, Халифатом и Франкским королевством. Он защитил Европу от арабского нашествия так же, как Россия защитила её от монгольского ига. В Азербайджане и Иране Каспийское море до сих пор называют Хазарским.

Отель идеально приспособлен для семейного отдыха, поскольку экстрим на реке соседствует с пляжным отдыхом в отеле, где с удовольствием будут ждать мужей с рыбалки их жёны, которым раньше казалось немыслимым составить своим половинкам компанию на Волге.

Здесь можно весь день загорать, плескаться в бассейне, пить коктейли в баре и ходить в спа. Пляжный сезон начинается в дельте на месяц-два раньше, чем в Москве и длится до ноября.



11 НОМЕРОВ РЕСТОРАН БАССЕЙН СПА



РЫБАЛКА ОХОТА БЁРДВОЧИНГ

АСТРАХАНСКАЯ ОБЛАСТЬ - КАМЫЗЯКСКИЙ РАЙОН - СЕЛО САМОСДЕЛКА

www.fishfactoryhotel.ru

+7 8512 42 60 60



ДЕВЯТНАДЦАТЬ ЛЕТ НАЗАД ПО ИНИЦИАТИВЕ КРУПНЕЙШИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ РОССИИ В СТРУКТУРЕ МГИМО БЫЛ ОБРАЗОВАН МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ДИПЛОМАТИИ. ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ ИНСТИТУТА СТАЛА ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА. 22 МАРТА В МИЭП МГИМО ПРОШЕЛ ДЕНЬ ОТКРЫТЫХ ДВЕРЕЙ, СРЕДИ ПРИГЛАШЕННЫХ БЫЛИ ЖУРНАЛИСТЫ NEFTEGAZ.RU

NINETEEN YEARS AGO, FOLLOWING THE INITIATIVE OF THE LARGEST ENERGY COMPANIES IN RUSSIA MGIMO ESTABLISHED THE INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENERGY POLICY AND DIPLOMACY (MIEP). THE PURPOSE OF THE INSTITUTE WAS TO TRAIN PERSONNEL FOR THE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL ENERGY COOPERATION. ON MARCH 22, THE MIEP MGIMO HOSTED AN OPEN DAY AND NEFTEGAZ.RU JOURNALISTS JOINED THE EVENT

Ключевые слова: энергетическая политика, энергетическая дипломатия, День открытых дверей, вуз, образование.

Международный институт энергетической политики и дипломатии по праву считается не только лучшим в области подготовки специалистов для топливно-энергетической промышленности страны, но и уникальным, ведь больше нигде в мире не готовят специалистов в области энергетической дипломатии.

Огромный ступенчатый актовый зал начал заполняться задолго до начала мероприятия. Гостями факультета в этот день стали около 700 абитуриентов и их родителей,

которые с не меньшим трепетом слушали выступления членов президиума, чем будущие дипломаты.

По традиции мероприятие открыл творческий коллектив «Энергия». В то время, когда воодушевленные студенты со сцены исполняли гимн альма-матер, из разных концов зала слышались голоса, подхватывающие знакомые строки гимна. Очевидно, посмотреть на будущих коллег пришли выпускники прошлых лет и студенты старших курсов.





В этом году в проведении Дня открытых дверей учащиеся вуза принимали самое активное участие. В своих выступлениях с трибуны они рассказывали о том, как важна для них возможность получить востребованное образование, говорили о понимании ответственности, лежащей перед ними, как выпускниками, учитывая, что им предстоит работать в крупнейших компаниях по всему миру.





О том, как стать студентами МИЭП МГИМО, об условиях поступления и правилах выполнения тестовых заданий, о том, сколько баллов дают выигранные олимпиады и участие в викторинах, рассказывали члены президиума.



Возглавил президиум директор Международного института энергетической политики и дипломатии МГИМО МИД России Валерий Иванович Салыгин, который также является вице-президентом Международной академии топливно-энергетического комплекса, членом-корреспондентом РАН, доктором технических наук, профессором, выдающимся ученым и по-настоящему крупным специалистом в области энергетической дипломатии и геополитики, системного анализа, корпоративного управления и регулирования международных проблем ТЭК.



По окончании торжественной части Валерий Иванович рассказал журналисту Neftegaz.RU о том, в каких проектах участвуют сегодня студенты института:

У нас пять отделений: международные отношения, международное право, мировая экономика, международный менеджмент и связи с общественностью. Наш выпускник, который получает высокий уровень практико-ориентированной подготовки, получает, по сути, два образования: диплом выпускника МГИМО по соответствующей специальности в области энергетической дипломатии и геополитики и серьезную практикоориентированную подготовку, за счет того, что мы читаем достаточно много спецкурсов по практическим направлениям работы крупнейших компаний, проводим мастер-классы с выступлением ведущих специалистов и руководителей компаний, студенты проходят стажировки.

Кроме того, учитывая, что университет МГИМО и наш институт входят в книгу рекордов Гиннесса, так как здесь преподают 53 иностранных языка, мы обеспечиваем профессионально ориентированную

языковую подготовку, что другим вузам обеспечить сложно. Т.е. мы обеспечиваем целевую подготовку под конкретные задачи крупных компаний.

Наши студенты активно участвуют в работе научных клубов: клуб «Арктика», клуб «Мировая энергетическая политика» и недавно мы открыли инновационный клуб МИЭП. К работе клуба привлекаются ведущие эксперты отрасли. Наши студенты принимают участие в работах, которые ведет наш центр, это исследование трансграничных месторождений в Арктике. Недавно наши студенты побывали в университете Аляски, в Гарварде, в крупных научных центрах США, в странах ЕС. Студенты МИЭП МГИМО участвуют в международных проектах по всему миру.

Сегодня МИЭП работает в тесном сотрудничестве с РАН, Международной академией ТЭК, ведущими мировыми нефтегазовыми корпорациями. На базе МИЭП совместно с престижными университетами Европы открыты 5 институтов энергетического сотрудничества и целый ряд международных программ магистерской подготовки и МВА.

**KEYWORDS:** energy policy, energy diplomacy, open Day, university, education.

## С.С. Беднов:

## «ВЫСТАВОЧНАЯ ИНДУСТРИЯ – ЭТО ОСОБЫЙ СЕГМЕНТ В ЭКОНОМИКЕ»



Беднов Сергей Сергеевич, генеральный директор АО «Экспоцентр» ВЫСТАВКА «НЕФТЕГАЗ», ЕЖЕГОДНО ПРОХОДЯЩАЯ В ЭКСПОЦЕНТРЕ НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ, СТАЛА КЛЮЧЕВЫМ СОБЫТИЕМ ДЛЯ РОССИЙСКОГО И МИРОВОГО ТОПЛИВНОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА. МЕРОПРИЯТИЕ ТРАДИЦИОННО СОБИРАЕТ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КРУПНЕЙШИХ КОМПАНИЙ ОТРАСЛИ, ПРЕДОСТАВЛЯЯ ИМ ПРЕКРАСНУЮ ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОДЕМОНСТРИРОВАТЬ СВОИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ,
ПОДЕЛИТЬСЯ ПЕРЕДОВЫМ ОПЫТОМ В СФЕРЕ РАЗВЕДКИ, ДОБЫЧИ, ПЕРЕРАБОТКИ И
ТРАНСПОРТИРОВКИ УГЛЕВОДОРОДОВ, А ТАКЖЕ ОБСУДИТЬ ПРОБЛЕМЫ И НАМЕТИТЬ
ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОВОЙ ИНДУСТРИИ. О ТОМ, КАКУЮ РОЛЬ ВЫСТАВКА «НЕФТЕГАЗ»
ИГРАЕТ В РАЗВИТИИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ СТРАНЫ, РАССКАЗЫВАЕТ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР АО «ЭКСПОЦЕНТР» СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ БЕДНОВ

NEFTEGAZ EXHIBITION HELD IN EXPOCENTRE ON KRASNAYA PRESNYA BECAME A KEY EVENT FOR THE RUSSIAN AND WORLD FUEL AND ENERGY COMPLEX. THE EVENT TRADITIONALLY GATHERS REPRESENTATIVES OF THE LARGEST COMPANIES IN THE INDUSTRY, PROVIDING THEM WITH AN EXCELLENT OPPORTUNITY TO DEMONSTRATE THEIR PROFESSIONAL ACHIEVEMENTS, SHARE BEST PRACTICES IN THE FIELD OF EXPLORATION, PRODUCTION, PROCESSING AND TRANSPORTATION OF HYDROCARBONS, AND TO DISCUSS THE PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE OIL AND GAS INDUSTRY. SERGEY SERGEYEVICH BEDNOV, GENERAL DIRECTOR OF JSC EXPOCENTRE, TELLS ABOUT THE ROLE OF THE NEFTEGAZ EXHIBITION IN THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS INDUSTRY OF THE COUNTRY

Ключевые слова: выставка «Нефтегаз» в Экспоцентре, нефтегазовые компании, деловое сообщество, отраслевой диалог, национальный нефтегазовый форум.

- С далекого 1978 года и по сей день выставка «Нефтегаз» неизменно проводится «Экспоцентром». Сильно ли изменилась концепция мероприятия за эти годы?
- Действительно, в этом году выставка «Нефтегаз» отметила свое 40-летие. Хочу напомнить, что первая выставка состоялась в 1978 году в Баку. Это был первый в СССР подлинно международный выставочный смотр достижений нефтегазовой отрасли с целью дальнейшего расширения сотрудничества с ведущими зарубежными участниками мирового топливно-энергетического рынка. Организовать его поручили Всесоюзному объединению «Экспоцентр». Так тогда называлась наша компания. На бакинскую выставочную премьеру приехало 78 фирм из 10 стран мира и Западного Берлина. Следующий «Нефтегаз», который также состоялся в Баку в 1983 году, собрал уже 174 участника из 19 стран.

В Центральном выставочном комплексе «Экспоцентр» на Красной Пресне «Нефтегаз» начали регулярно проводить с 1992 года, причем – раз в два года. С 2016-го выставка стала ежегодной.

Если говорить о концепции выставки, то она всегда отвечала запросам времени. Каждый раз

экспозиция формировалась так, чтобы служить наглядным барометром отрасли, отражая не только ее текущее состояние, но и позволяя увидеть перспективу дальнейшего развития. 061.4

Сегодня «Нефтегаз» входит в десятку мировых отраслевых смотров с участием зарубежных



и отечественных лидеров нефтяной, газовой и энергетической промышленности. «Экспоцентр» как организатор проводит «Нефтегаз» в партнерстве с немецкой выставочной компанией Messe Düsseldorf GmbH при поддержке Министерства энергетики РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, Союза машиностроителей Германии (VDMA), под патронатом Торговопромышленной палаты России.

Кстати, решение о том, чтобы сделать выставку ежегодной, было принято в ответ на запросы отрасли и рынка, наших и зарубежных экспонентов, а также в связи с возросшим числом задач, стоящих сегодня перед топливноэнергетическим комплексом России в нынешних непростых экономических и геополитических условиях. Ведь от модернизации и инновационного развития отечественного ТЭК во многом зависят экономические перспективы страны и благосостояние российского общества.

Расширился и формат выставки. Уже четыре года подряд она проводится в «Экспоцентре» одновременно с Национальным нефтегазовым форумом. Эти два крупнейших события отрасли взаимно дополняют друг друга, обеспечивая эффективное взаимодействие органов власти и отраслевых объединений, бизнеса и науки в решении стратегических задач. В работе выставки и форума принимают участие члены правительства, руководители профильных министерств и ведомств, лидеры экспертного и бизнес-сообщества. По оценкам специалистов ТЭК, объединение выставки и форума привело к созданию в нашей стране крупнейшей демонстрационнокоммуникационной площадки для нефтегазовой индустрии.

Чтобы не быть голословным, приведу последние данные. Участниками апрельской экспозиции «Нефтегаз-2018» стали 552 компании из 27 стран мира, в том числе 311 российских. На площади 30 тысяч кв. м свои возможности, новейшие разработки и технологии продемонстрировали зарубежные и отечественные производители и поставщики нефтегазового оборудования, нефтегазодобывающие и перерабатывающие предприятия, нефтесервисные и



геологоразведочные организации. Национальные экспозиции сформировали Германия, Китай и Чехия.

Ожидаем, что очередная выставка «Нефтегаз-2019», которая пройдет в «Экспоцентре» 15—18 апреля будущего года, будет не менее представительной, а главное — результативной как для экспонентов, так и для всей отрасли в целом.

- Какую роль играет выставочная деятельность в экономическом и социальном развитии страны?
- Если ответить кратко огромную. Выставочная индустрия это особый сегмент в экономике. Выставки стимулируют производство и торговлю, рост экспорта, внедрение инноваций, развитие бизнеса и инфраструктуры крупных городов, увеличение прямых и косвенных финансовых поступлений в бюджеты всех уровней, создание новых рабочих мест. Масштабные отраслевые выставки оказывают влияние на формирование и насыщение рынков новыми товарами и услугами.

А для нашей страны в условиях антироссийских санкций и экономической нестабильности они приобретают еще большее значение для поддержания высокого уровня деловой активности, международного торговоэкономического сотрудничества.

По экспертным оценкам, оборот российского выставочного рынка составляет по текущему курсу рубля примерно 600 млн долларов, что соответствует седьмому месту в мире после США, Германии, Франции, Великобритании, Китая и Италии. Но при этом на Россию

приходится всего два процента суммарной площади выставочных центров мира. Это крайне мало с учетом масштабов нашей страны.

В разных интервью я уже неоднократно обращал внимание и органов власти, и представителей бизнеса на то, что инвестировать в выставочно-конгрессную деятельность выгодно со всех точек зрения. Подсчитано, что один рубль, вложенный в развитие выставочноконгрессной инфраструктуры, дает совокупную отдачу до шести и более рублей в экономику региона. Ведь на крупные выставки и конгрессы съезжается много людей - как участников, так и гостей. Они приносят немалые дополнительные доходы, которые поступают в местные бюджеты от гостиниц, транспорта, ресторанов, сувенирной торговли и многого другого.

Если же говорить об интересах непосредственно экспонентов, то главным преимуществом участия в выставке является высокая концентрация в одном месте целевой аудитории, которая в режиме живого общения может получить полное представление о предлагаемой ей продукции. Неслучайно, демонстрация товаров на выставке, согласно международным исследованиям, в 6 раз больше способствует продажам, чем другие средства продвижения. Выставки – это главное место деловых встреч и заключения выгодных сделок как во внутренней, так и внешней торговле.

KEYWORDS: Neftegaz exhibition at Expocentre, oil and gas companies, business community, industry dialogue, national oil and gas forum.

## **РЕКУПЕРАЦИЯ**

ПАРО-ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ **УГЛЕВОДОРОДОВ** И ДРУГИХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

## НАША СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ

- Более 25 лет на рынке
- Собственное конструкторскотехнологическое бюро



## С НАМИ ИНВЕСТИЦИИ В ЭКОЛОГИЮ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИНОСЯТ ПРИБ

- Значительно увеличивается пожарои взрывобезопасность эксплуатируемых объектов
- Максимальная эффективность очистки позволяет реализовать современные экологические стандарты
- Установки окупаются за счет возврата продукта (конденсата) товарного качества
- Полная автоматизация процесса
- Отсутствует необходимость приобретения и утилизации адсорбентов и абсорбентов, что минимизирует эксплуатационные расходы

#### ТЕХНОЛОГИИ РЕКУПЕРАЦИИ:

• Конденсация

**ГАЗСПЕЦТЕХНИКА** 

**Установки** 

**УРП – ККР** 

рекуперации паров

при перевалках и хранении

- Абсорбция
- Адсорбция
- Комбинация методов

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ДЕСЯТКИ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ:

- нпз
- Нефтебаз
- Морских и речных терминалов
- Предприятий нефтехимии
- Предприятий Росрезерва
- A3C



С 2006 года мы разработали, изготовили, и ввели в эксплуатацию более 20 установок рекуперации

## НА ПУТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ **НЕЗАВИСИМОСТИ**

СЕГОДНЯ ЗАДАЧА СОЗДАНИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ СТОИТ В КАЧЕСТВЕ ОДНОГО ИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ. О ТОМ, НАСКОЛЬКО СЕГОДНЯ ПРАВИЛЬНО ТРАКТУЮТ ЭТОТ ТЕРМИН. НУЖНО ЛИ СТРЕМИТЬСЯ К ПОЛНОМУ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ И В ЧЕМ СОСТОИТ РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В ВОПРОСЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ, РАССКАЗЫВАЕТ НАЧАЛЬНИК ДЕПАРТАМЕНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРТНЕРСТВ И ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ» СЕРГЕЙ ОЛЕГОВИЧ АРХИПОВ

TODAY, THE TASK OF CREATING IMPORT-SUBSTITUTING INDUSTRIES IS ONE OF THE PRIORITY DIRECTIONS IN THE DEVELOPMENT OF THE COUNTRY'S ECONOMY. IS THE DEFINITION OF THIS TERM CORRECT? DO WE REALLY NEED TO STRIVE FOR FULL IMPORT SUBSTITUTION? WHAT ROLE DOES THE STATE PLAY IN THE ORGANIZATION OF IMPORT-SUBSTITUTING INDUSTRIES? WE ARE DISCUSSING THESE ISSUES WITH SERGEY ARKHIPOV, THE HEAD OF TECHNOLOGY PARTNERSHIPS AND IMPORT SUBSTITUTION, PJSC GAZPROM NEFT

Ключевые слова: импортозамещение, государственная поддержка, нефтяная отрасль, новаторство, топливно-энергетический комплекс.

Политика

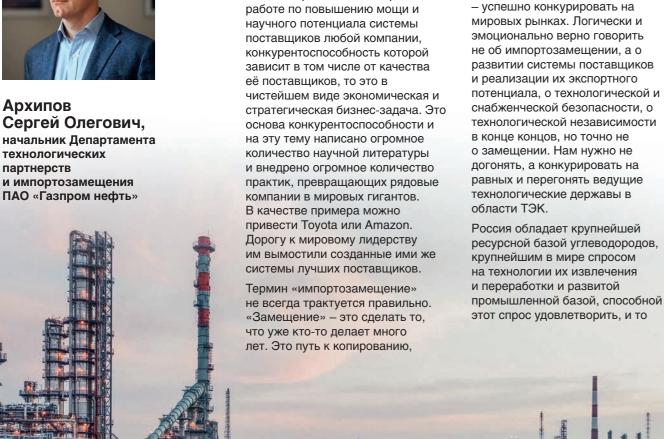
или экономика?

Если говорить о планомерной



### Архипов Сергей Олегович,

технологических партнерств и импортозамещения



в то время как научный и

России способен – и тому

производственный потенциал

огромное количество примеров

что при таком наборе данных мы ещё не мировые лидеры во всём наборе технологий для нефтяной отрасли, конечно же, наша ошибка, которую нужно признать, о ней нужно помнить на будущее, чтобы не повторить и исправить.

Отвечая на вопрос о сути понятия «импортозамещение», могу сказать, что это плохая терминология, неправомерно пытающаяся приписать себе более сложную фундаментальную деятельность по технологическому

как Бразилия. Побеждает в этом состязании подход, делающий ставку на научный потенциал.

России, с колоссальным платежеспособным спросом ТЭК, бизнес-логика подсказывает необходимость иметь не только огромное производство физического продукта, но и в первую очередь первоклассный научный потенциал, чтобы обеспечить взыскательные технологические запросы отрасли и успешную конкуренцию на мировых

Логично говорить не об импортозамещении, а о развитии системы поставщиков и реализации их экспортного потенциала, о технологической и снабженческой безопасности, о технологической независимости

развитию и технологическому лидерству, которую нефтяная отрасль России вполне эффективно осуществляет. И здесь уместно спросить: является ли импортозамещение в нефтянке новаторством Российской Федерации? Суть новаторства это рацпредложения, про которые в советское время шутили, что по количеству фиксируемых рацпредложений ВВП СССР должен был бы увеличиваться в разы. Чего, очевидно, не происходило. На этом примере видно, как важна точная терминология. Нам нужны конкретные продукты для решения конкретных задач технологических вызовов, и эти вызовы диктуют работу в отраслях высоких технологий и инноваций. Наша работа требует исключительной инновационности, но не новаторства.

Задачи импортозамещения, а по сути - о чём мы говорили выше задача развития национальной системы поставщиков, решается во многих нефтедобывающих странах, начиная с Норвегии и заканчивая Саудовской Аравией. Кому-то, как Норвегии, например, удалось превратиться из страны рыболовов в признанного мирового лидера технологий добычи на шельфе, а кто-то только в начале пути. Кто-то решал эту задачу, наращивая мощь в основном научного потенциала, как Норвегия, а кто-то - производством «железа», рынках. Только нации, способные обеспечить национальные поставки ключевых компонентов своим флагманским отраслям, могут обеспечить долгосрочную конкурентоспособность и, соответственно, рост благосостояния граждан. Это важно помнить.

производственной цепочке ТЭКа во всём мире, это наличие отечественных конкурентных решений в каждой критически важной части любого технологического и производственного процесса, это торжество русской инженерной школы и мысли. И это не пустые фантазии: первые в мире нефтяной танкер Шухова, газовая турбина Кузьминского, сейсмика Голицына – всё это русская наука и технологии. Вплоть до революционного хаоса XX века Россия была уверенным технологическим лидером мировой нефтяной отрасли. Нефтяные технологии того времени – это как сегодня технологии искусственного интеллекта, высший пилотаж. С такими корнями мы вполне можем вернуть Россию в технологические лидеры мирового ТЭК; важно равняться на достойные примеры созидания нового, а не пустого копирования, чем недавняя наша история также полна.

#### Меры госстимулирования

Большая часть действующих мер государственного стимулирования направлена на создание предложения, хотя оно может

Только нации, способные обеспечить национальные поставки ключевых компонентов своим флагманским отраслям, могут обеспечить долгосрочную конкурентоспособность и соответственно рост благосостояния граждан

## Нужно ли стремиться к 100 процентам?

Даже в период холодной войны учёные-атомщики СССР и США активно взаимодействовали, например на кампусе MIT в Бостоне. Таким образом решались вопросы безопасности сложной технологии и взаимной безопасности.

Автаркия – это путь к деградации. Природа и эволюция требуют взаимодействия систем. Ломоносов – ученик немецкой школы, Капица – ученик Резерфорда, а на Уралмаше в эпоху сталинского железного занавеса работали сотни иностранных специалистов, что, к слову, много больше, чем сегодня.

Наши оптимум и цель – это технологии России, успешно используемые по всей

быть в итоге не востребовано. Но фундаментальный двигатель прогресса это спрос, а не предложение. Очень важно стимулировать спрос на национальную технологическую продукцию. Об этом наша компания много лет без устали говорит и предлагает конкретные инструменты стимулирования спроса.

К слову, методы господдержки американских технологических компаний давно практикуют стимулирование не только предложения, но и спроса. Более того, среди новейших методов американской господдержки компаний высоких технологий поддержка тех производителей новейшего продукта, кто продаёт больше. Грубо говоря, они усиленно кормят ту корову, которая даёт больше молока, и так

## ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

помогают американскими новыми технологиями захватывать мировые рынки. Это для нас, наследников уравнивающего социалистического прошлого, выглядит необычно, но если вдуматься, то здравый смысл в таком подходе определенно есть.

Стимулирование аппетита к технологическому риску в нефтегазовом секторе, безусловно, требует поддержки на государственном уровне. Слияний и поглощений в технологическом секторе нефтегаза России практически невозможно рассмотреть, в то время как в США это сотни сделок ежегодно — сервисные и добывающие компании



## Стимулирование аппетита к технологическому риску в нефтегазовом секторе, безусловно, требует поддержки на государственном уровне

скупают новые технологии во всём мире. Страхи перед новыми технологиями преодолеваются экономическим стимулированием. Покупка ВИНКами более дорогостоящих первых партий продукции, ранее в России не производимых, или инвестирование в наукоемких разработчиков может поощряться государством путем предоставления льгот по налогу на прибыль, и такое стимулирование спроса на новое российское не сложно реализовать.

Важными являются вопросы выхода на испытания и снятия рисков использования «первых партий» продукции. Время, являясь наиболее важным ресурсом, зачастую расходуется на продолжительные поиски мест испытаний и последующей установки или использования нового оборудования – мало кто хочет рисковать, проводя испытания нового. Значительно упростить это может стимулирование и софинансирование государством создания испытательных центров коллективного пользования либо виртуальных полигонов, предоставляющих налоговые стимулы для проведения испытаний на действующих объектах. Дополнительно нами предлагается и уже активно обсуждается с Минпромторгом России механизм компенсации государством расходов на страхование риска эксплуатации первых партий высокотехнологической продукции.

Отдельно нужно отметить вопросы образования. В современном мире самые успешные решения получаются на стыках отраслей. Поэтому сейчас так востребованы специалисты, способные видеть структуру всего энергобаланса и взаимоувязки разных технологий энергетического микса, понимать основы и принципы технологического взаимодействия с другими отраслями для решения задач ТЭК. Магистратура в технических вузах со специализацией «технологии ТЭК» могла бы дать нам таких технических специалистов широкого взгляда - специалистов XXI века.

#### Что тормозит процесс?

В нашей работе повсеместный переход от этапа идентификации целевых направлений к непосредственной работе по реализации проектов потребовал существенного роста всех видов задействованных ресурсов, в том числе и человеческих. Такая ситуация не уникальна для ТЭК. Федеральные органы власти, как источники господдержки, в текущей конфигурации тоже не обладают достаточными человеческими ресурсами для поддержки проектного управления реализуемых внешних проектов. Им нужна дополнительная поддержка. По предложению генерального директора нашей

компании уже создаются центры дополнительных ресурсов – центры компетенций в ТЭК Минпромторга России и Минэнерго России. Обсуждаемая конфигурация полномочий и зон ответственности должны позволить центру Минэнерго России эффективно консолидировать спрос отрасли и далее передать его в последующую реализацию промышленностью на принципах проектного управления центру Минпромторга России.

Передовые представители отрасли тоже прикладывают дополнительные консолидированные усилия для повышения эффективности процесса наращивания технологического лидерства: стоит отметить и программы совместных испытаний, и зачёт испытаний, проведённых в других нефтяных компаниях, и работу в межведомственных рабочих группах, и многое другое.

## гестный Горизонт Программы

Не снижая темпа, можно рассчитывать, что мы выйдем на паритет в технологиях с мировыми лидерами отрасли к 2025 году. В цифрах: из идентифицированных более чем 200 номенклатурных групп, в которых пока нет достойных отечественных решений, к настоящему моменту уже создано порядка 50. Но паритет – это еще не лидерство, поэтому работы впереди много. Дорогу осилит идущий.

KEYWORDS: import substitution, state support, oil industry, innovation, fuel and energy complex.

# Подписка на Деловой журнал Neftegaz.RU

Вы можете искать статьи и материалы по определенным темам и рубрикам, читать экспертные мнения, обсуждать и добавлять в закладки интересное, формируя личную библиотеку интересов



Подписной пакет	Количество	Цена,₽
	номеров	
Печатная + Электронная (PDF) + ( (доступ к интерактивн		ЛОВ
		4 700
1 номер 2019 г.	1	1 5 9 0
I полугодие 2019 г.	8	15 990
II полугодие 2019 г.	7	13 990
Годовая подписка на 2019 г.	15	29 980
Online-версия журналов (доступ к	интерактивным стат	ьям)
1 статья номера 2019 г.		190
1 номер 2019 г.	1	990
I полугодие 2019 г.	8	6 990
II полугодие 2019 г.	7	5 990
Годовая подписка на 2019 г.	15	12 980
Печатная + Электронная (PDI	F) версия журналов	
1 номер 2019 г.	1	1 290
I полугодие 2019 г.	8	9 9 9 9 0
II полугодие 2019 г.	7	8 9 9 0
Годовая подписка на 2019 г.	15	18 980
Электронная (PDF) вер	сия журналов	
1 номер 2019 г.	1	290
I полугодие 2019 г.	8	1990
II полугодие 2019 г.	7	1890
Годовая подписка на 2019 г.	15	3 980

## Подписаться на журнал можно:

Отдел подписки журнала Neftegaz.RU

+7 (495) 650-14-82 subs@neftegaz.ru Быстрая подписка на издания и его форматы через личный кабинет (печатная версия | электронная версия [PDF] | онлайн-версия)

Межрегиональное агентство подписки (МАП) I подписной индекс 11407

Подписное агентство (Урал-Пресс) I подписной индекс 80627

Для корпоративных клиентов — индивидуальные условия!

МЫ ДЕЛАЕМ ВСЁ ДЛЯ УДОБСТВА НАШЕЙ АУДИТОРИИ!

## НЕФТЕСЕРВИС

## ЭКСПЕРТНЫЙ ПОДХОД К МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧЕ

РОССИЯ ОБЛАДАЕТ КОЛОССАЛЬНЫМИ ЗАПАСАМИ УГЛЕВОДОРОДОВ: ПО ГАЗУ ОНИ ОЦЕНИВАЮТСЯ В 14,47 ТРЛН М³, ПО НЕФТИ — В 9,04 МЛРД Т. НО ДОБЫВАТЬ ИХ СТАНОВИТСЯ ВСЕ СЛОЖНЕЕ. РАСТЕТ ИНТЕРЕС К ДОБЫЧЕ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ, НО ПРИ ЭТОМ СНИЖАЕТСЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ДОБЫЧИ. ОСОБЕННО АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА СНИЖЕНИЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ДЛЯ МАЛОДЕБИТНЫХ СКВАЖИН. В КАКОМ СОСТОЯНИИ СЕГОДНЯ НАХОДИТСЯ СКВАЖИННЫЙ ФОНД, КАКОВ МЕЖРЕМОНТНЫЙ ПЕРИОД РАБОТ СКВАЖИН, КАК ИЗМЕНИТСЯ РЫНОК МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧИ В БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ И В ЧЕМ ЗАКЛЮЧАЮТСЯ ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕФТЕДОБЫЧУ В РОССИИ? ЭТИ И ДРУГИЕ ВОПРОСЫ ОБСУЖДАЛИ ВЕДУЩИЕ ЭКСПЕРТЫ ОТРАСЛИ НА 16-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ДОБЫЧА НЕФТИ-2019»

RUSSIA IS IN THE POSSESSION OF ENORMOUS STORE OF HYDROCARBON RESERVES: WHICH ARE ESTIMATED AT 14.47 TRILLION M³ FOR GAS, AND 9.04 BILLION TONS — FOR OIL. HOWEVER, EXTRACTION OF SUCH RESERVES IS BECOMING INCREASINGLY DIFFICULT. THERE IS A GROWING INTEREST IN EXTRACTION OF HIGH-VISCOSITY OIL, WHILE, THE PROFITABILITY OF PRODUCTION STILL DECREASES. THE PROBLEM OF REDUCING PROFITABILITY FOR DEPLETED WELLS IS PARTICULARLY CHALLENGING. WHAT IS THE ACTUAL STATE OF THE WELL STOCK TODAY, WHICH IS THE PERIOD BETWEEN OVERHAULS (TURNAROUND TIME) FOR WELL OPERATION, HOW WILL THE MARKET FOR MECHANIZED PRODUCTION CHANGE IN THE COMING YEARS AND WHICH ARE THE MAIN FACTORS AFFECTING OIL PRODUCTION IN RUSSIA? THESE AND OTHER ISSUES WERE DISCUSSED BY LEADING INDUSTRY EXPERTS AT THE 16TH INTERNATIONAL PRACTICAL CONFERENCE "MECHANIZED OIL PRODUCTION-2019"

Ключевые слова: механизированная добыча, нефтесервис, скважина, нефтегазовые компании, топливно-энергетический комплекс.

#### Анна Павлихина

#### Господдержка

В России сосредоточены крупнейшие запасы нефти, ее добыча растёт и уже превышен психологический порог в 550 млн тонн. Это стало возможно благодаря тем мерам по стимулированию нефтяной отрасли, которые были предприняты в последнее время государством, считает заместитель директора департамента добычи и транспортировки нефти и газа Минэнерго России Андрей Васильевич Терешок, рассказавший об основных тенденциях нефтегазовой отрасли и мерах господдержки добычи ТрИЗ.

Среди основных мер государственного стимулирования нефтедобычи докладчик отметил ряд принятых инициатив: меры поддержки добычи в Восточной Сибири, льготы по НДПИ, по экспортной пошлине, уникальный налоговый режим для шельфовых месторождений с либеральными ставками, а также систему поддержки добычи трудноизвлекаемой нефти.



В последнее время государство особенно стимулирует геологоразведку. В рамках поддержки введен особый коэффициент по налогу на прибыль, на затраты, связанные с геологоразведкой на континентальном шельфе, в будущем планируется распространять эту меру на оншорные месторождения и увеличивать коэффициент по континентальному шельфу, поскольку текущий уровень коэффициента относительно низкий и не создаёт достаточно стимулов, отметил А. Терешок.

Спикер акцентировал внимание на том, что по стимулированию добычи нефти в конце 2018 г. была принята дорожная карта, состоящая из нескольких разделов: первый основан на проведении инвентаризация всех основных месторождений с совокупным объёмом запасов более 5 млн тонн на предмет их экономической рентабельности. Работа должна завершиться к лету текущего года, а по результатам будет составлен перечень всех основных объектов разработки и дана оценка их экономической рентабельности. На втором этапе будут подбираться

конкретные налоговые механизмы, чтобы максимально нивелировать разницу между технологически достижимым и экономически обоснованным профилем. Также будет проводиться работа, связанная с поддержкой добычи нефти в Западной Сибири. Сегодня все говорят о малой рентабельности их разработки, но мало кто обращает внимание на их главный плюс, который заключается в том, что они находятся в регионе с развитой инфраструктурой. Запасы там достаточно велики, но необходимость дополнительного бурения в текущих налоговых условиях низкая, поэтому создание дополнительных стимулов позволит нарастить добычу и повысить уровень инвестиций.

Говоря о перспективах, А. Терешок подчеркнул, что будет продолжена работа по созданию стимулов для геологоразведки, обсуждается вопрос расширения сферы действия НДД. Кроме того, планируется создать более справедливую систему налоговых льгот для Восточной Сибири. На настоящий момент льгота по НДПИ для региона отсчитывается от даты выдачи лицензии - это несправедливо, поскольку с выдачи лицензий до момента ввода месторождения в промышленную разработку проходят минимум 4, а то 7 лет. Соответственно, эффективный период льготы теряется и, по сути, выходя на промышленную добычу, когда идёт активное разбуривание месторождения, компания лишается льготы по НДПИ. Докладчик отметил, что в министерстве планируют внести изменения в налоговый кодекс, с тем чтобы отсчёт действия льготы по НДПИ для новых регионов добычи начинался с момента достижения промышленной добычи, т.е. от одного процента выработанности, как это уже сделано для некоторых шельфовых месторождений.

Отдельно была отмечена необходимость создания стимулов для применения методов увеличения нефтеотдачи. Применение МУН резко увеличивает себестоимость, особенно на начальном этапе пока технологии не отработаны. Дальнейшее их тиражирование должно быть увязано с тем, что будут предоставляться определённые налоговые послабления. Механизм администрирования пока до конца

не понятен, но ключевой момент в том, что вся дополнительная добыча, получаемая с применением этих методов, должна облагаться по пониженной ставке НДПИ.

Отдельно остановившись на стимулировании добычи на малых месторождениях, спикер обозначил две проблемы. Во-первых, льгота для месторождений с запасами менее 5 млн тонн есть в настоящее время в Налоговом кодексе. Но 5 млн тонн определяется на конкретную дату, поэтому есть месторождения, которые по факту не получают эту льготу. Во-вторых, к малым можно отнести и месторождения в 10 и 15 млн тонн на начальных извлекаемых запасах.

Выступление вызвало много вопросов. Председатель Экспертного совета по механизированной добыче нефти Р.С. Камалетдинов заинтересовался показателями удельного энергопотребления по нефтяным компаниям и попросил уточнить, есть ли возможность расширить список сводок ЦДУ ТЭК.

Г-н Терешок пообещал, что в случае поступления обращения этот вопрос будет проработан, оговорившись, что основной источник информации – это нефтяные компании, поэтому ответить, могут ли они формировать такую отчётность, с какой периодичностью и на каком уровне детализации, нельзя.

Других участников дискуссии больше интересовали меры государственной поддержки. Тарасов Максим Анатольевич, начальник отдела добычи «Сургутнефтегаз», попросил выступающего уточнить вопрос льгот, касающихся добычи высоковязкой нефти: «Мы планируем начать работы в Тимано-Печорской провинции, где есть осложняющие факторы — высоковязкие нефти. Предусматриваются ли льготы, потому что на текущий момент добыча там не рентабельна?»

 По высоковязким нефтям есть льготы по НДПИ, льгота по экспортной пошлине для нефти вязкостью свыше 10 000 мПа. В рамках нашей работы эти залежи попадут в период инвентаризации.

Были вопросы, касающиеся того, изменится ли политика государства в отношении добычи сланцевой нефти

– ТрИЗ – это отчасти та же сланцевая нефть. Есть льготы по

НДПИ, они достаточно большие — от нулевой ставки до 20%. Вопрос разработки баженовской свиты актуальный для ряда регионов и его решение связано с технологическими полигонами, где можно будет отрабатывать технологии.

#### Фонд скважин

Вопросы, связанные с добычей ТрИЗ волнуют не только с точки зрения льгот, предоставляемых на их разработку. Сегодня один из основных трендов нефтяной отрасли - сокращение доли высококачественных запасов по категориям АВС 1, две трети из которых, а это 12 млрд тонн, классифицируются как ТрИЗ, рассказал Рустам Сагарярович Камалетдинов в своем докладе, посвященном основным показателям механизированного фонда скважин. Среди других трендов он отметил доминирование государственных нефтяных компаний в структуре добычи нефти, низкий прирост разведанных запасов из-за снижения инвестиций в ГРР, консолидацию нефтесервисной отрасли и, конечно, активное внедрение цифровых технологий.



В 2018 г. было добыто 517,485 млн тонн нефти.

Общий фонд скважин, дающих продукцию за последние 11 лет вырос на 18%.

Спикер привел интересные данные по фонду нефтяных скважин.

Так количество скважин, дающих продукцию и оборудованных УЭЦН за 11 лет выросло на 55%, оборудованных ШГН снизилось на 20%. Если 10 лет назад УЭЦН занимали 51% фонда, то сейчас эта цифра выросла до 67%.

16-8 МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ДОБЫЧА НЕФТИ - 2019

## ДОБЫЧА НЕФТИ РОССИЙСКИМИ КОМПАНИЯМИ в 2014 – 2018 годах, тыс. тонн

КОМПАНИИ	2014	2015	2016	2017	2018
ПАО «Роснефть»	189 431,6	186 824,6	185 688,9	207 006,7	210 663,4
ПАО «ЛУКОЙЛ»	86 496,9	85 502,5	82 867,3	81 422,9	81 682,2
ПАО «Сургутнефтегаз»	61 425,0	61 621,5	61 848,7	60 544,9	60 886,2
ПАО «Газпром нефть»	33 596,4	34 601,9	37 669,8	39 144,1	38 967,2
ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина	26 529,2	27 248,6	28 698,6	28 939,4	29 533,4
ПАО АНК «Башнефть»	17 940,8	19 481,9	21 380,1	_	_
ПАО «НГК Славнефть»	16 185,6	15 475,3	15 001,3	14 303,7	13 814,2
ПАО НК «РуссНефть»	8 529,2	7 318,5 7	017,3	6 990,7	7 082,2
ПАО «НОВАТЭК»	1 068,8	1 251,6	4 784,7	4 782,6	4 708,0
Операторы СРП	12 176,5	12 774,6	13 879,6	14 536,7	16 683,5
Прочие производители	42 833,9	44 534,3	48 430,1	51 064,5	53 465,0
Всего в России:	496 213,9	496 635,3	507 266,4	508 736,2	517 485,3

Примечание: 1. ПАО «Газпром нефть» имеет долевое участие в добыче ОАО «НГК Славнефть» (50%). 2. ПАО «Роснефть» 12 октября 2016 года приобрело контрольный пакет акций компании ПАО АНК «Башнефть»

Информация ЦДУ ТЭК

Это долговременная тенденция, вызванная необходимостью обеспечения максимального отбора из скважин. Сегодня УЭЦН добывается 81% нефти от общего объёма добычи.

Рассматривая фонд скважин, дающих продукцию по крупным нефтяным компаниям на начало текущего года, докладчик отметил, что дающий фонд скважин, оборудованных УЭЦН, на начало года по компании «Роснефть» составил 38303 скважины (37% от общего фонда скважин). По компаниям «Сургутнефтегаз» – 20 626 скважин (20 %), «ЛУКОЙЛ» -19 499 (19%), «Газпром нефть» -7350 (7 %), «Татнефть» – 4285 (4%), «Славнефть» – 3687 (3,6%), «РуссНефть» – 1796 (1,7%). Фонд скважин, оборудованных УШГН: «Татнефть» – 15 850 (35%), «Роснефть» – 14 753 (32%), «ЛУКОЙЛ» – 7214 (16%), «Сургутнефтегаз» – 1446 (3%).

Подробнее Р. Камалетдинов остановился на вопросах межремонтного периода работы скважин всего нефтяного фонда с разбивкой на УЭЦН и УШГН. МРП нефтяного фонда за последние 10 лет увеличился на 48% до 842 суток. МРП фонда скважин, оборудованных УЭЦН, увеличился на 49% до 810 суток, УШГН увеличился на 59% до 913 суток.

Называя компании, которые за последний год значительно увеличили МРП работ скважин, оборудования по всему фонду, докладчик отметил, что за последний год наибольший прирост достигнут компанией Газпромнефть – 15%, Руснефть – 13%, Татнефть – 10%. В целом прирост по всему фонду составил 6%. Самый высокий МРП по УЭЦН на 1 января 2019 года достигнут в компании «Сургутнефтегаз» – 1122 суток, далее «Башнефть» – 962 суток, «Газпром нефть»

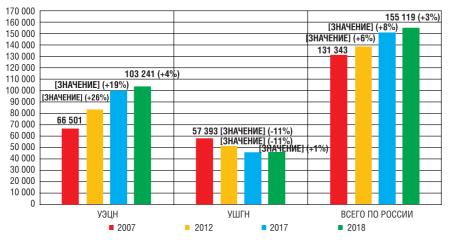
– 889 суток, «Славнефть» – 848,«Татнефть» – 831, «Роснефть» –785, «ЛУКОЙЛ» – 657, «РуссНефть» – 604.

Максимальный МРП по УШГН на начало года достигнут в компании «Башнефть» – 1126 суток, далее «Татнефть» – 1109, «ЛУКОЙЛ" – 813, «Роснефть» – 747, «Сургутнефтегаз» – 525, «РуссНефть» – 469 и «Славнефть» – 247 суток.

Рассматривая мировой рынок сервисных услуг, докладчик проанализировал его динамику в целом и по сегментам, начиная с 2007 г. Так, в 2007 г. общий мировой рынок сервиса составил 276 млрд долларов, максимальное значение 465 млрд долларов в 2014, далее снижение до 226 млрд долларов в 2016 г. и увеличение на 16% до 262 млрд долларов в 2018 г.

Отметив, что в 2009 г. российский рынок сервиса занимал 5% мирового, более подробно Р. Камалетдинов остановился на сегменте механизированной добычи. В 2007 г. рынок составил 6,240 млрд.долларов, достигнув максимума в 2014 г. – 15,293 и 9,920 в 2018 г. Был проанализирован российский фонд скважин, оборудованных УЭЦН по сервисным компаниям с разбивкой на внешний и внутренний сервис за последние 8 лет. Так, на 1.01.2019 г. собственный сервисные компании обслуживали 42091 скв. (41%), внешний сервис 61150 (59%). Произошло перераспределение долей рынка по сервисным компаниям. Далее была приведена

## ДОБЫЧА НЕФТИ РОССИЙСКИМИ КОМПАНИЯМИ в 2014-2018 годах, тыс. тонн



Примечание: в скобках указаны проценты прироста/снижения к предыдущему периоду

информация по основным событиям нефтяной отрасли, произошедшим в 2018 г.

Докладчик отметил интересный факт: сегодня 58% рынка занимают три компании – Halliburton, Schlumberger и Baker Hughes, их суммарная выручка составляет 5,7 млрд долл., но также он не без удовольствия подчеркнул, что есть и российские компании: «Борец», «Новомет», выручка которых за прошлый год составила 940 млн долл. (9,5% от всего мирового рынка).

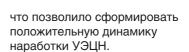
Подводя итог, Р. Камалетдинов делает вывод о том, что сегодня можно прогнозировать существенные изменения рынка механизированной добычи в ближайшие годы. Но для безусловного выполнения государственной стратегии по развитию программы ТЭК России необходимо изменить подходы к регулированию и функционировании сервисного рынка механизированной добычи.

## Технологии и оборудование

Доклады второй сессии были посвящены новым технологиям и оборудованию.

Начальник центральной службы сопровождения ПАО «Сургутнефтегаз» Кириченко Владислав Викторович рассказал об эксплуатации УЭЦН малодебитного фонда скважин компании. Он отметил, что ежегодный рост фонда скважин, оборудованных УЭЦН, составляет до 4%, а ежегодный рост малодебитного фонда – до 8%. В качестве путей решения по увеличению эффективности эксплуатации малодебитного фонда скважин с УЭЦН докладчик называет конструктивное усовершенствование оборудования, организационные решения и поиск альтернативного УЭЦН оборудования.

Подробнее спикер остановился на эксплуатации УЭЦН на фонде скважин Октябрьского района, где добыча осложнена повышенной пластовой температурой и интенсивным солеотложением. В целях повышения эксплуатационных показателей с 2015 года производится 100%-ная комплектация термостойким оборудованием и оборудованием с повышенной износостойкостью,



С 2017 г. оборудование повышенной надёжности стало применяться на других месторождениях осложнённого фонда скважин компании. Объем внедрения оборудования повышенной надёжности за 2018 г. достиг 5480 единиц в зависимости от осложняющих факторов или около 12,5% от годового объёма монтажей, рассказал В. Кириченко

Он также отметил, что в компании работает служба сопровождения эксплуатации при ЦБПО ЭПУ, которая контролирует эксплуатацию ЭПУ, выдает рекомендации службам НГДУ по текущей эксплуатации, анализирует причины отказов и риски осложнений при эксплуатации УЭЦН, а также разрабатывает специальные варианты комплектаций УЭЦН.

В условиях стопроцентного охвата механизированного фонда скважин системой телемеханики и дистанционного управления осуществляется мониторинг эксплуатационных параметров УЭЦН. С 2017 г. в компании введена в промышленную эксплуатацию программа «Выявление отклонений в работе УЭЦН и прогнозирование возможных отказов». Своевременная реакция на изменение условий эксплуатации УЭЦН позволяет предотвратить отказ оборудования. За 2018 г. на целевом фонде скважин количеством более 6000 выявлено и устранено более 900 отклонений, создающих риск преждевременного отказа оборудования.

Об итогах работы механизированного фонда скважин

АО «Зарубежнефть» за 2018 год рассказал заместитель начальника отдела добычи нефти и газа Саломов Искандер Пулатович.

Говоря о показателях работы механизированного фонда ООО «СК «Русвьетпетро», он отметил, что за скользящий год на 01.01.2019 произошло 46 отказов ГНО. Основная доля отказов приходится на снижение сопротивления изоляции (R-0) и проведение ППР по 14 отказов. Рост проведения ГТМ ППР связан со старением фонда, средняя наработка составляет 2035 суток. Основные потенциальные проблемные области – это борьба с осложнениями: АСПО, недостаточный приток, вязкость, солеотложения, а также оптимизация глубины спуска УЭЦН. Рассматривая показатели ООО «Зарубежнефть-Добыча Харьяга», докладчик отметил, что в целом наблюдается снижение среднего забойного давления и динамического уровня, что обусловлено естественным истощением пластов. За 2018 г. наблюдается положительная динамика показателей работы механизированного фонда, выполнен показатель МРП, что связано со снижением количества отказов за скользящий год. Анализ работы механизированного фонда ООО «Зарубежнефть-Добыча Самара» показывает, что стабилизация средних дебитов по нефти и жидкости обусловлена вводом новых скважин № 3П Пашкинского м-р (АО «Оренбургнефтеотдача»), № 2 Р Нижнемазинского м-р (АО «Ульяновскнефтегаз»).

Режимы работы скважин характеризуются низкими забойными давлениями.





#### Новые разработки

Третья сессия была посвящена новым разработкам, появившимся у производителей оборудования. О своих новинках рассказали представители ведущих игроков отрасли. С докладом об опыте эксплуатации гидрозащиты нового поколения с динамическим лабиринтом

выступил начальник отдела разработок АО «РИМЕРА» Трулев Алексей Владимирович. О новых технологиях НПФ «Пакер» рассказал руководитель центральной инженерной технологической службы ООО НПФ «Пакер» Змеу Артем Александрович.

В рамках сессии также прозвучал доклад начальника бюро Департамента инновационных разработок АО «Новомет-Пермь». Михаил Васильевич Паначев рассказал об объемных насосах «Новомет» для добычи вязкой нефти.

При эксплуатации ШГН следует учитывать ряд проблем и ограничений, к которым в первую очередь следует отнести высокие капитальные затраты и длительный срок обустройства новой скважины, сложный монтаж наземного оборудования, ограниченные по глубине спуска и кривизне скважины, истирания НКТ штангами, недостаточную надёжность клапанных пар, ограничения по температуре и содержанию газа. Возникает необходимость подбирать материалы резины и зазор между ротором и статором к конкретной скважинной жидкости, рассказал спикер.

Для добычи вязкой нефти компания разработала новую конструкцию объемного насоса пластинчатого типа, позволяющего заменить винтовые насосы с верхним приводом. Оборудование уже было применено на Восточно-Мессояхском месторождении, осложненном большим количеством механических примесей.

О перспективах увеличения ресурса высокооборотных погружных насосов рассказал к.т.н. Смирнов Николай Иванович, ведущий научный сотрудник ИМАШ им. А.А. Благонравова РАН.

Основываясь на результатах опытов, спикер делает ряд заключений о том, что при изменении частоты вращения в два



раза при одном и том же расходе скорость изнашивания рабочего колеса увеличилась в 2,6 раза, направляющего аппарата – в 10,9 раз. Значение показателя степени при скорости потока жидкости с абразивными частицами для порошковых материалов составляет 2,5-3, для направляющих аппаратов равно примерно 3,4. Изменение расхода в два раза при прочих равных условиях не приводит к существенному различию в скорости изнашивания. Оценочное изменение интенсивности эрозионного износа насосной ступени одного типоразмера при условном диаметре 75 мм: при увеличении частоты вращения с 2870 об/мин до 10000 об/мин и показателе степени 3 интенсивность увеличится в 42 раза. Окружные скорости соответственно равны 39,25 м/с и 11,3 м/с.

#### Круглый стол

Завершающим этапом конференции стал круглый стол «Инновации в нефтедобыче», в котором приняли участие Олег Перцовский (Сколково), Данила Шапошников (венчурный фонд PhystechVentures), Константин Надененко (венчурный фонд «Лидер»), Нина Феодосиади (Акселератор Уральского федерального университета), Андрей Кузнецов (инноватор).

Участники обсудили проблемы венчурных фондов, инвестиций в новые проекты, а также пути их решения. Так, Д. Шапошников в качестве одной из основных проблем обозначил отсутствие инвестиционных денег, объясняя это тем, что нефтегазовые компании не инвестируют в новые технологии, а дают только заказной НИОКР, при этом технология остается внутри компании.

У большинства мейджоров есть свои корпоративные фонды: ВР, Total и т.д. Надо смотреть на опыт зарубежных коллег, предложил спикер, отметив также, что опытнопромышленные введения идут долго из-за бюрократических проволочек. Тем не менее за последние годы улучшилась ситуация: нефтегазовые компании начали более активно изучать новые технологии.

Несколько иную точку зрения озвучил К. Надененко, который считает, что ключевая проблема отраслевых инвестиций заключается не в том, что не хватает денег, а в отсутствии проектов, которые можно вынести на суд внешних инвесторов. В настоящее время венчурный фонд «Лидер» запускает новый проект совместно с китайской управляющей компанией, цель которого в инвестировании выхода российских технологий на китайский рынок.

Конференция проходила три дня, в ходе которых участники сессий обсудили вопросы, касающиеся энергосберегающих и цифровых технологий, вопросы, связанные с осложненными условиями эксплуатации, а также провели двадцать первое совещание Экспертного совета по механизированной добыче нефти и два мастер-класса: «Управление солеотложением в процессах добычи нефти» и «Особенности подбора и эксплуатации УЭЦН в периодическом режиме». Подробнее об этом мы расскажем в следующих номерах.

KEYWORDS: mechanized production, oil service, well, oil and gas companies, fuel and energy complex.



## polyglot.website

Качественно переведем документы на 60+ языков с экономией бюджета до 30%

7 ЛЕТ НАДЕЖНОЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ БИЗНЕСА

## НАМ ДОВЕРЯЮТ БОЛЕЕ 200 ЧАСТНЫХ И КОРПОРАТИВНЫХ КЛИЕНТОВ:

- ✓ Более 1000 лучших переводчиков по всему миру;
- ✓ Двойной контроль качества: редактура+корректура;
  - ✓ Прием заказов 24/7 без наценки за срочность;
    - ✓ Используем современные САТ инструменты;
      - ✓ Накапливаем Translation Memory и учитываем повторы, что позволяет экономить нашим клиентам;
        - ✓ Отсутствие минимального заказа - перевод от одной страницы.



## МЫ РАБОТАЕМ С КОМПАНИЯМИ МИРОВОГО УРОВНЯ:

Poloniumarts, МиниМед, EGMgroup, Брянконфи, Термотрон, Центральное Таможенное Управление, Бизнес Инкубатор и др.



info@perevod32.ru





# ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАВИСИМОСТИ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ в 2014–2018 гг.

НАСТОЯЩАЯ СТАТЬЯ ОБОБЩАЕТ ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА, ПРОВОДИВШЕГОСЯ ЛАБОРАТОРИЕЙ КОНЪЮНКТУРНЫХ ОПРОСОВ ИНСТИТУТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ИМ. Е.Т.ГАЙДАРА В 2014—2018 ГГ. НА ОСНОВЕ ОПРОСОВ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. ПРИ ЭТОМ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПРАШИВАЮТСЯ НЕ КАК ПРОИЗВОДИТЕЛИ РОССИЙСКИХ ТОВАРОВ, СПОСОБНЫЕ В РАМКАХ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ВЫТЕСНИТЬ С РЫНКОВ КОНКУРИРУЮЩИЙ ИМПОРТ, А КАК ПОКУПАТЕЛИ ИМПОРТНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ, ИМПОРТНОГО СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ, ВЫНУЖДЕННЫЕ В УСЛОВИЯХ АДМИНИСТРАТИВНОГО ЗАПРЕТА НА ВВОЗ ИМПОРТА И/ИЛИ В УСЛОВИЯХ ЕГО ДЕВАЛЬВАЦИОННОГО ПОДОРОЖАНИЯ ПЕРЕХОДИТЬ НА РОССИЙСКИЕ АНАЛОГИ

THIS ARTICLE SUMMARIZES THE MAIN RESULTS OF THE MONITORING, CONDUCTED BY THE LABORATORY OF MARKET RESEARCH OF THE GAIDAR INSTITUTE FOR ECONOMIC POLICY IN 2014–2018 BASED ON INTERROGATION OF INDUSTRIAL MANAGEMENT. AT THE SAME TIME QUESTIONS WERE RAISED FOR ENTERPRISES NOT AS MANUFACTURERS OF RUSSIAN GOODS CAPABLE DRIVE COMPETING IMPORTS OUT OF THE MARKET WITHIN THE FRAMEWORK OF IMPORT SUBSTITUTION POLICIES, BUT AS BUYERS OF IMPORT MACHINERY AND EQUIPMENT, IMPORT RAW MATERIALS AND GOODS FORCED UNDER THE ADMINISTRATIVE BAN ON IMPORTS AND / OR IN TERMS OF ITS PRICE INCREASES STICK TO RUSSIAN ANALOGS

Ключевые слова: экономика, импортозависимость, импортозамещение, нефтегазовая промышленность, инвестиции.

# Цухло Сергей Владимирович, заведующий лабораторией конъюнктурных опросов, Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара,

к.э.н.

Российская промышленность, как и вся российская экономика, после девальвации рубля в декабре 2014 г. уже несколько лет «живет» при новом курсе национальной валюты и в условиях его свободного формирования. Эти годы позволили всем участникам процесса накопить практический опыт существования в таких условиях, на деле проверить прежние (теоретические) представления о пользе и последствиях девальвации рубля для российской экономики, адаптироваться к фактическому

курсу национальной валюты и сформулировать свои представления о его желанном изменении. Однако количественная оценка этих процессов, выявление проблем и позиций экономических агентов оказались сложными задачами для отечественной статистики.

Традиционный подход к анализу импортозамещения, основанный на внешнеторговой статистике, позволяет проводить ограниченный анализ этих процессов в современных условиях. Понимание сложности измерения импортозависимости и импортозамещения и связанных с этим проблем при высокой востребованности в современных условиях реальных данных заставляет обратиться к более гибкому инструменту – опросам. Полученные таким способом результаты способны дать гораздо более полную и глубокую картину указанных проблем, чем общая внешнеторговая статистика.

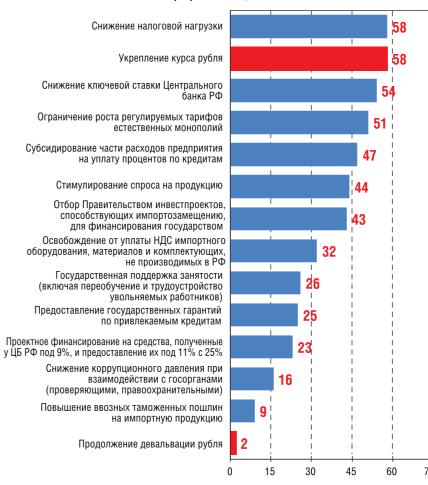
## Отношение российской промышленности к девальвации рубля

В начале 2015 г., с началом официального кризиса власти и аналитики начали разработку антикризисных мер. В рамках этой работы Лабораторией был проведен опрос промышленных предприятий с целью оценки эффективности обсуждавшегося тогда набора мер поддержки российской промышленности. В состав этого набора нами были включены и две «курсовые» антикризисные меры: «укрепление курса рубля» и «продолжение девальвации рубля».

Отечественные производители, которым положено было в соответствии с традиционными представлениями радоваться девальвации рубля по причине неизбежного переключения потребителей с подорожавшего импорта на российские аналоги, на первое место в числе рассматриваемых тогда

РИС. 1

Оценка промышленными предприятиями эффективности новейших антикризисных мер, февраль 2015 г., %



чиновниками антикризисных мер поставили укрепление рубля. За него проголосовали 58% предприятий – столько же, сколько и за снижение налогов. А за продолжение девальвации в феврале 2015 г. выступили только

2% предприятий (см. рис. 1). Этот на первый взгляд неожиданный результат вполне согласуется с докризисным отношением российских предприятий к девальвации рубля. Аналогичный мониторинг антикризисных мер

2012—2014 гг., запущенный нами в ходе обсуждения возможности так называемой «второй волны кризиса», продемонстрировал вполне определенное отношение российской промышленности к любым известным ей вариантам девальвации: и резкой (образца 1998 г.), и плавной (образца 2008—2009 гг.). Первый вариант всегда занимал последние места в рейтинге с 1—4% голосов, второй на 2—4 позиции выше с поддержкой 10—13% предприятий.

Таким образом, промышленность не теоретически, а практически столкнувшаяся в начале 2015 г. с девальвацией рубля, нуждалась, если использовать терминологию системных программистов, в «откате» курса рубля.

Спрос российской промышленности на крепкий рубль определяется высокой зависимостью последней от импортного оборудования и сырья. Наши опросы 2014 г. (в апреле и декабре) показали критическую зависимость российских промышленных предприятий от импортного оборудования, комплектующих, сырья (см. рис. 2). В апреле 2014 г., когда, напомним, термины «девальвация» и «импортозамещение» не входили в лексикон основной массы политиков, экономистов и производственников, 40% предприятий признали, что они не смогут отказаться от закупок импорта ни при каком повышении цен на него. Тогда этот результат воспринимался спокойно и имел больше академическое значение, чем политическое. По воле случая в точности такой же вопрос был

РИС. 2
При каком повышении рублевых цен промышленность откажется



При каком повышении рублевых цен промышленность откажется от закупок импортных машин и оборудования, 2014 г., % отказов

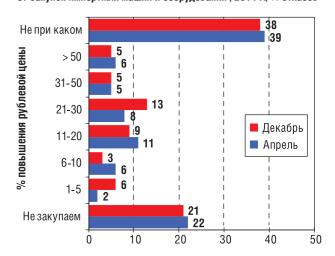


РИС. 3 Помехи импортозамещению для российских промышленных предприятий в 2015-2018 гг., %



включен и в декабрьскую (2014 г.) анкету и — что удивительно! — показал в точности такие же результаты: около 40% предприятий по-прежнему были не готовы отказаться от закупок импорта ни при каком повышении цен на него. Даже в условиях самой сильной после августа 1998 г. девальвации рубля, когда скачок цен на импорт перешел из гипотетического сценария в реальность.

## Проблемы импортозамещения в российской промышленности

Явное нежелание российских промышленных предприятий отказываться от закупок импортного оборудования и сырья даже в условиях неизбежного (что стало очевидно для всех в декабре 2014 г.) роста цен заставило нас начать в 2015 г. мониторинг помех

импортозамещению. За четыре истекших года мы шесть раз задавали вопрос: «Что мешает Вашему предприятию отказаться от закупок импортного оборудования и сырья в пользу отечественного?». Ответы дают достаточно полное представление о реальных проблемах импортозамещения в закупках предприятий.

Основной проблемой при отказе от импорта было и до сих пор остается банальное отсутствие российских аналогов любого качества. Оказалось, что январские (2015 г.) оценки барьеров импортозамещения не были эмоциональным всплеском, последовавшим за шоковой декабрьской девальвацией рубля. А четырехлетний мониторинг не выявил значимых положительных результатов в части создания на территории РФ производства нового (т.е. не производимого ранее) оборудования и сырья (см. рис. 3).

Второе место в общепромышленном рейтинге помех импортозамещению стабильно принадлежит низкому качеству российских аналогов закупавшегося обычно импорта. Значительная часть предприятий (треть - в среднем за шесть опросов) постоянно указывает на эту проблему. Другие ограничения импортозамещения упоминаются российскими промышленными предприятиями гораздо реже. Формально третье место по итогам шести замеров промышленность отдала недостаточной поддержке властями выпуска отечественного оборудования и сырья, т.е. оценке политики властей в области импортозамещения. С одной стороны, неэффективность официальной политики не так уж и велика – максимум скромные 18%. С другой стороны, ее результат предприятиями до сих пор не обнаружен – основной проблемой импортозамещения предприятия устойчиво считают физическое отсутствие российских аналогов. Такое сочетание говорит о том, что российская промышленность не возлагает особых надежд на государство в области импортозамещения и рассчитывает в основном на свои силы, в том числе – в адаптации к новому курсу рубля. И в этом отечественная промышленность к концу 2017 г. демонстрировала явные успехи: негативное влияние на выпуск «ослабления курса рубля и удорожания импортного оборудования и сырья» (формулировка из анкеты ИЭП) в конце 2017 г. снизилось до 6%.

Оценки уже производимых российских аналогов импортного оборудования и сырья тоже вполне устойчивы и определенны. Претензии к неадекватным качеству ценам на российскую продукцию, способную заместить импорт, имеют в среднем 11% ее покупателей среди российских предприятий, и эти претензии за четыре года девальвации не изменили своих масштабов.

Особое внимание следует обратить на оценки способности российской промышленности увеличить выпуск в рамках импортозамещения. Проблема удовлетворения спроса на уже производимую на территории РФ продукцию упоминается в среднем 12% предприятий. Российская промышленность обладает достаточными резервными (простаивающими) мощностями

РИС. 4
Масштабы фактического импортозамещения в закупках предприятиями оборудования и сырья, 2015-2018 гг., %



## РИС. 5 Масштабы планируемого импортозамещения в закупках предприятиями оборудования и сырья, 2015 – 2018 гг., %



для выпуска продукции в случае увеличения спроса на нее в рамках импортозамещения.

Таким образом, за годы существования российской промышленности в условиях девальвации и государственной политики импортозамещения, структура ограничений импортозамещения, по оценкам предприятий, принципиально не изменилась.

#### Успехи импортозамещения

Однако процессы импортозамещения идут и, судя по имеющимся на момент написания статьи политическим новостям, останутся актуальными для нашей экономики еще долго. В такой ситуации возникает необходимость их мониторинга, идеально, на наш взгляд, – в ежеквартальном режиме, и не только фактических процессов, но и планов предприятий в этой области. Такую задачу решают новые индикаторы регулярных опросов промышленных предприятий Института экономической политики им. Е.Т. Гайдара.

Как показывает наш мониторинг 2015—2018 гг., российской промышленности почти всегда удавалось добиваться наибольших успехов в области импортозамещения при закупках машин и оборудования (см. рис. 4). Максимальная интенсивность этого процесса была зарегистрирована во ІІ кв. 2015 г., когда о сокращении физической доли или о полном отказе от закупок импортных машин и оборудования (по сравнению

со II кв. 2014 г.) сообщили 30% промышленных предприятий. Возможно, результат I кв. 2015 г. имел более впечатляющие масштабы импортозамещения, но, с другой стороны, был бы, наверное, первой и слишком эмоциональной реакцией на шок декабрьской девальвации, особенно — в части планов.

Однако в следующие тринадцать кварталов нашего мониторинга российская промышленность начинает снижать интенсивность фактического импортозамещения. И в IV кв. 2017 г. лишь 7% предприятий сообщают о снижении или о полном обнулении физической доли импорта в закупках машин и оборудования. От импортного сырья и материалов российская промышленность отказывалась менее интенсивно в силу меньшего потенциала импортозамещения в этой сфере. Максимальные масштабы импортозамещения по сырью составили 22% и к IV кв. 2017 г. снизились до 8%. Причинами таких скромных успехов стала, скорее всего, сформировавшаяся в предыдущие годы зависимость российской промышленности от импорта. Закупая привозное оборудование, российские предприятия вынуждены переходить на адекватное импортному оборудованию сырье и материалы, которые у нас не производятся, но поставляются зарубежными производителями, предлагающими обычно комплексные поставки и не упускающими возможность привязать российского покупателя к своей продукции на всех этапах его использования.

Еще одной причиной медленного импортозамещения импортного сырья и материалов стал вялотекущий характер кризиса 2015-2016 гг., который не привел к резкому сокращению спроса на отечественную продукцию и соответственно выпуска в российской промышленности. В такой ситуации не потребовалось и масштабного (одномоментного) отказа от подорожавшего импортного сырья и материалов, что поддержало спрос предприятий на используемое ими сырье и материал, в том числе – на импортные.

Рассмотрим теперь планы промышленности по импортозамещению (см. рис. 5) с III кв. 2015 г. (опрос в июле 2015 г.) по IV кв. 2018 г. (опрос в октябре 2018 г.).

Поквартальные планы импортозамещения показывают, что промышленность только в 2015 г. планировала менее интенсивное импортозамещение сырья и материалов, чем машин и оборудования. Планы на 2016-2017 гг. уже демонстрировали идентичность намерений российских производителей в этой области. Явный провал инвестиционных планов и совсем непровальные (некризисные) масштабы падения выпуска предопределили такое расхождение планов российской промышленности в 2015 г. Ситуация 2016 г. уже иная: российская промышленность смогла оценить особенности затяжного кризиса 2015-2016 гг., адаптироваться к новым условиям производства



ИС. О Какое оборудование фактически закупала российская промышленность, 2011 и 2018 гг., % предприятий

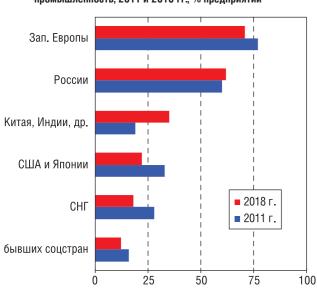
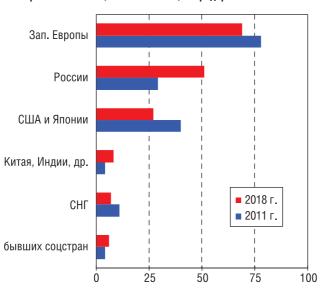


РИС. 7

Какое оборудование фактически закупала российская промышленность, 2011 и 2018 гг., % предприятий



и к новой курсовой политике Банка России. В том числе – в области инвестиций. Планы последних стали утрачивать пессимизм первого кризисного года и начали показывать некоторые признаки возможного роста вложений в собственное производство. Укрепление же курса рубля и относительно неплохие финансовые результаты позволили предприятиям вновь обратиться к импортным машинам и оборудованию.

Особенностью планов импортозамещения всегда являлась безусловная скромность даже намерений производителей в этой области: масштабы планируемого ими импортозамещения всегда и по всем категориям закупок (и по оборудованию, и по сырью) уступали масштабам планируемого ими же импортосохранения. Т.е. промышленность предпочитала (или скорее, в силу выявленных помех импортозамещению была вынуждена) сохранять прежнюю долю импорта в новом оборудовании и используемом сырье.

# Инвестиционные предпочтения и инвестиционные планы российской промышленности

Политика импортозамещения, которая после вступления России в войну санкций в августе 2014 г. получила высокий приоритет,

а с декабря 2014 г. – еще и универсальную поддержку в виде слабого рубля, в 2018 г. приобрела новые черты. В апреле Минпромторг РФ разработал уже меры принуждения к импортозамещению: подготовил обширный список техники, оборудования и материалов, которые госкомпании с 1 июля не смогут купить за рубежом без согласования с правительственной комиссией по импортозамещению.

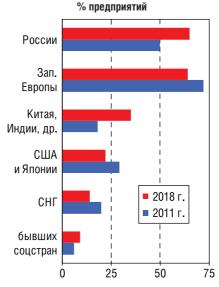
В таких условиях российские промышленные предприятия проявляют (или вынуждены проявлять) высокий интерес к отечественным машинам и оборудованию. В пользу такого вывода говорят результаты двух опросов ИЭП: 2011 и 2018 гг. В ходе этих опросов, проведенных на выходе из двух последних кризисов, предприятиям задавался одинаковый набор вопросов о том, оборудование производства каких стран фактически закупалось в предыдущий период, планируется закупать в ближайшее время и было бы предпочтительней закупать.

Рассмотрим сначала какое оборудование (производства каких стран) фактически закупала российская промышленность в предшествующие двум опросам годы (см. рис. 6). Основными поставщиками средств производства для отечественных предприятий всегда была Западная Европа и собственно Россия при небольшом, но

все-таки преимуществе импорта. Двукратная девальвация рубля декабря 2014 г. и санкционная война 2014—2017 гг. мало повлияли на географию закупок машин и оборудования у основных стран-поставщиков. Западная Европа сохранила первое место по популярности у российской промышленности в 2018 г.: 71% после 77% в 2011 г. Однако отечественные производители машин и оборудования не смогли прибрести новых покупателей на территории своей страны.

Но среди стран-поставщиков второго эшелона произошли более существенные изменения. Доля российских предприятий, закупавших американское и японское оборудование, сократилась между двумя опросами с 33 до 22 %, что все-таки не так масштабно, как можно было ожидать в условиях самой сильной со времен 1998 г. девальвации национальной валюты и административных запретов на поставки/закупки оборудования. Поставщики оборудования из Китая и Индии, наоборот, оказались в выигрыше от санкционной войны, в которую Россия вступила в августе четырнадцатого года. Они смогли добиться продаж своей продукции уже 35% российских промышленных предприятий после 19% семью годами ранее. Снижение распространенности закупок машин и оборудования, произведенных в странах СНГ,

РИС. 8
Какое оборудование планировала закупать российская промышленность, 2011 и 2018 гг.,



объясняется, скорее всего, свертыванием по политическим соображениям торговли между Россией и Украиной.

На следующем этапе рассмотрим инвестиционные предпочтения российских предприятий – т.е. какое оборудование отечественная промышленность хотела бы покупать в 2011 и 2018 гг. Как показывает график, предпочтения отечественных предприятий претерпели за истекшие 7 лет явные изменения (см. рис. 7). Во-первых, предпочтительность (распространенность предпочтений) российского оборудования вышла на второе место в рейтинге 2018 г. Сейчас уже половина российской промышленности предпочитает покупать отечественное оборудование. Во-вторых, самые сильные потери (с уровня в 40% предпочтений до 27%) в глазах российских предприятий и в условиях 2018 г. понесли производители США и Японии, откатившиеся в результате на третье место. В-третьих, машины и оборудование западноевропейского производства остаются самыми желанными для отечественных предприятий даже после ослабления рубля и многолетней санкционной войны. Последняя, возможно, ведется сторонами не очень последовательно, хотя порой и случаются громкие публичные «стычки». В результате сейчас 69% российских предприятий

хотели бы приобрести машины и оборудование из Западной Европы. В-четвертых, оборудование из Китая и Индии имеет очень низкую предпочтительность в глазах российских предприятий. Максимум, которого смогли добиться производители из этих страны, составляет 8% и находится на одном уровне с предпочтительностью оборудования из стран СНГ. Последнее утратило несколько пунктов предпочтительности к 2018 г. вследствие, скорее всего, разрыва экономических связей России и Украины в предыдущие годы.

Рассмотрим теперь инвестиционные планы российской промышленности - машины и оборудование каких стран реально планируется закупать в ближайшие годы и какое оборудование планировали закупать отечественные предприятия в 2011 г. (см. рис. 8). Ответы на эти вопрос показывают принципиальное изменение намерений российской промышленности. Если в 2011 г. в планах западноевропейское оборудование уверенно обгоняло российское (первое собирались приобретать 72% предприятий против 50% предприятий, намеренных покупать российское), то к 2018 г. планы сравнялись (приобретение и того, и другого оборудования входило в планы 65% предприятий). Таким образом, политика инвестиционного импортозамещения имеет явный успех. По крайней мере – в количественном аспекте.

Частичный ответ на вопрос о качестве замещенного западноевропейского оборудования дают данные об увеличении доли предприятий, в планы которых входит закупка оборудования производства Китая и Индии. Эта доля возросла в два раза и является, скорее, признаком перехода на более дешевое, доступное (в том числе – в условиях санкций) и все-таки менее качественное оборудование. И на уровне предприятий указанное обстоятельство прекрасно осознается. Если сравнить предпочтения и планы предприятий 2018 г., то планы закупок оборудования из Китая и Индии значительно превосходят предпочтения предприятий: 35% против 8%. Российская промышленность, таким образом,

вынуждена сейчас в силу сложившихся обстоятельств переходить на не самое лучшее оборудование. В 2011 г. похожий переход тоже имел место, но был менее масштабным: о планах закупок китайского и индийского оборудования сообщали тогда 18% предприятий при желании его иметь только у 4% предприятий. Аналогичная ситуация складывается и в отношении российского оборудования. Его хотели бы (предпочитали бы) закупать около половины российских предприятий, но планируют (вынуждены будут) это делать в следующие годы 65% предприятий.

Политика импортозамещения, которая пришла на смену политики модернизации в 2014 г., определенно сталкивается с трудностями, о преодолении которых в 2015-2018 гг. говорить преждевременно. Преддевальвационные оценки предприятий 2014 г. показали критическую зависимость российской промышленности от импорта. А основной помехой на пути импортозамещения в закупках промышленности остается отсутствие производства на территории РФ нужного предприятиям оборудования, комплектующих и сырья. Даже – по истечении четырех лет активной реализации официальной политики импортозамещения. Второй проблемой импортозамещения является низкое качество отечественной продукции. При этом российская промышленность способна удовлетворить увеличение импортозамещающего спроса на ту продукцию, которая уже производится в стране, т.е. обладает достаточными простаивающими мощностями. В такой ситуации отечественные предприятия вынуждены в абсолютном большинстве сохранять прежнюю долю импорта в своих закупках как фактических, так и в планах. Укрепление курса рубля и успешная адаптация промышленности к вялотекущему кризису 2015-2016 гг. позволили промышленности снизить в 2017 г. масштабы импортозамещения в свих закупках до минимума четырехлетнего мониторинга.

KEYWORDS: economy, import dependence, import substitution, oil and gas industry, investments

## ВЫСОКОИНГИБИРОВАННЫЙ, ИНВЕРТНЫЙ БУРОВОЙ РАСТВОР ДЛЯ БУРЕНИЯ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

ПРЕДЛАГАЕМЫЙ СОСТАВ БУРОВОГО РАСТВОРА ОБЛАДАЕТ ВЫСОКИМИ ИНГИБИРУЮЩИМИ, КОЛЛОИДАЛЬНЫМИ, ФИЛЬТРАЦИОННЫМИ, СТРУКТУРНО-РЕОЛОГИЧЕСКИМИ, АНТИПРИХВАТНЫМИ СВОЙСТВАМИ И СОСТОИТ ИЗ ШЕСТИ ИНГИБИРУЮЩИХ ХИМРЕАГЕНТОВ: ХЛОРИСТЫЙ КАЛИЙ, АЛЮМИНАТ КАЛИЯ, МЕТИЛСИЛИКОНАТ КАЛИЯ, АЦЕТАТ КАЛИЯ, ФЕРРОХРОЛИГНОСУЛЬФОНАТ, ГКЖ-11. УЛУЧШЕНИЕ ИНГИБИРУЮЩЕГО КАЧЕСТВА РАСТВОРА ПРОИСХОДИТ ЗА СЧЕТ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО КРЕПЯЩЕГО ДЕЙСТВИЯ. В МЕХАНИЗМЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ЛАБОРАТОРНЫМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ ПОДТВЕРЖДЕНА СОСТАВЛЯЮЩАЯ ДОЛЯ ДЕЙСТВИЯ КАЖДОГО РЕАГЕНТА. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ НА УРОВНЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ РАСТВОР ПОЗВОЛЯЕТ БУРИТЬ ИНТЕРВАЛЫ ПОРОД, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ НЕУСТОЙЧИВЫМИ, ВЫСОКОПЛАСТИЧНЫМИ, РАЗУПРОЧНЯЮЩИМИСЯ ГЛИНАМИ, И УСПЕШНО СООРУЖАТЬ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННЫЕ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ СКВАЖИНЫ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕАГЕНТОВ СО СВОЙСТВАМИ ИНГИБИТОРОВ ПОЗВОЛЯЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ УПРАВЛЯЕМУЮ КОАГУЛЯЦИЮ, ПОДДЕРЖИВАТЬ ПОКАЗАТЕЛЬ РН-СРЕДЫ В ТРЕБУЕМЫХ ПРЕДЕЛАХ, РЕГУЛИРОВАТЬ СТРУКТУРНО-РЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ОПТИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ЛИОФИЛЬНОСТИ. ПОДБОР СОСТАВА БУРОВОГО РАСТВОРА ОСУЩЕСТВЛЯЛСЯ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ, БУРОВОЙ РАСТВОР ПРОПУСКАЛИ В ЗАМКНУТОМ ЦИКЛЕ ЧЕРЕЗ МАГНИТНОЕ УСТРОЙСТВО, ПРИ ЭТОМ УЛУЧШАЕТСЯ КОЛЛОИДАЛЬНОСТЬ, ПОНИЖАЕТСЯ ВЕЛИЧИНА ВОДООТДАЧИ, УМЕНЬШАЕТСЯ РАСХОД ХИМРЕАГЕНТОВ

THE PROPOSED COMPOSITION OF THE DRILLING FLUID HAS HIGH INHIBITORY, COLLOIDAL, FILTRATION, STRUCTURAL-RHEOLOGICAL, ANTI-STICKING PROPERTIES AND CONSISTS OF SIX INHIBITING CHEMICAL REAGENTS: POTASSIUM CHLORIDE, POTASSIUM ALUMINATE, METHYL POTASSIUM ACETATE, POTASSIUM ACETATE, FERROCHROLIGNOSULFONATE, GKZH-11. IMPROVING THE INHIBITORY QUALITY OF THE SOLUTION PROCEED THROUGH ITS BETTER BINDING ACTION. IN THE MECHANISM OF THE SYNERGISTIC EFFECT, LABORATORY STUDIES CONFIRMED THE COMPONENT INFLUENCE OF EACH REAGENT. THE PROPOSED INVENTIVE METHOD OF THE SOLUTION ALLOWS TO DRILL THROUGH ROCK CONTAINING UNSTABLE, HIGHLY PLASTIC, SOFTENED CLAYS, AND SUCCESSFULLY CONSTRUCT DIRECTIONAL AND HORIZONTAL WELLS. THE USE OF REAGENTS WITH THE PROPERTIES OF INHIBITORS ALLOWS FOR CONTROLLED COAGULATION, MAINTAIN THE PH OF THE MEDIUM IN THE REQUIRED LIMITS, AND REGULATE THE STRUCTURAL-RHEOLOGICAL, FILTRATION PARAMETERS AND THE OPTIMAL LEVEL OF LYOPHILICITY. THE COMPOSITION SELECTION OF THE DRILLING FLUID WAS CARRIED OUT IN THE LABORATORY. THE DRILLING FLUID WAS RECIRCULATED THROUGH A MAGNETIC DEVICE, WHILE THERE WAS AN IMPROVEMENT IN THE COLLOIDALITY AND AT THAT TIME. THE WATER LOSS AND CONSUMPTION OF CHEMICALS DECREASED

Ключевые слова: состав и параметры бурового раствора, магнитное устройство для улучшения качества бурового раствора, экспериментальные исследования, высокоингибированный, инвертный буровой раствор, синергетический эффект.

## **Третьяк Александр Яковлевич**,

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедры «Нефтегазовые техника и технологии»

## Онофриенко Сергей Александрович,

старший преподаватель кафедры «Нефтегазовые техника и технологии»

#### Гроссу Анна Николаевна,

старший преподаватель кафедры «Нефтегазовые техника и технологии»

Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И.Платова

Одним из основных факторов, определяющих успешность проводки скважин, является качество бурового раствора. Сотрудниками кафедры «Нефтегазовые техника и технологии» ЮРГПУ (НПИ) разработан высокоингибированный буровой раствор, с высокой степенью коллоидальности, предназначенный для бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях [1, 2].

Буровой раствор обладает высокими ингибирующими, фильтрационными, коркообразующими, смазывающими, антиприхватными свойствами и обеспечивает установление осмотического равновесия, а также создает условия, когда осмос направлен из пласта в скважину. При этом

водоотдача его близка к  $0.5~\text{см}^3$  за 30~минут, а коэффициент трения не более 0.1.

Буровой раствор для бурения скважин включает полианионную целлюлозу ПАЦ 15/700, хлористый калий, барит, полиагенное поверхностноактивное вещество (ПАВ) ОП-10, феррохромлигносульфонат, алюминат калия, эмульгатор МР, реагент К-4, чешуйчатый графит, метилсиликонат калия, ацетат калия, пеногаситель, воду, мраморную крошку, ГКЖ-11, при следующем соотношении компонентов, мас. %: мраморная крошка - 5-10, полианионная целлюлоза – 5–10, хлористый калий – 2–5, метилсиликонат калия – 1-4, ацетат калия – 1,5-4, феррохромлигносульфонат – 1-5, ГКЖ-11 -2-5, барит -0,5-5,

пеногаситель — 0,5—1, алюминат калия — 1—5, ПАВ-ОП-10 — 1—2, эмульгатор МР — 1-5, реагент K-4 — 1—10, чешуйчатый графит — 0,5—5, вода — остальное. На состав бурового раствора подана заявка на изобретение.

Технический результат – улучшение крепящих, смазочных и противоприхватных свойств бурового раствора на углеводородной основе при одновременном улучшении коэффициента восстановления первоначальной проницаемости продуктивного пласта, путем повышения ингибирующей и гидрофобизирующей способности фильтрата раствора и, как результат, отсутствие образования желобов и дифференциальных прихватов в стволе скважины, повышение устойчивости ствола наклонно-направленных и вертикальных скважин.

Предложен многофункциональный высокоингибированный, инвертный буровой раствор для бурения скважин в сложных горногеологических условиях (породы пучат, набухают, осыпаются, происходят дифференциальные прихваты). Площади с таким геологическим разрезом встречаются как на юге, так и на севере России. Применение предлагаемого раствора является острой необходимостью и именно такой состав раствора позволит успешно, без геологических осложнений и дифференциальных прихватов, сооружать скважины на нефть и газ [3-9].

Улучшение ингибирующего качества раствора происходит за счет повышения его крепящего действия. В механизме синергетического эффекта подтверждена составляющая доля действия каждого реагента и достигается это за счет введения шести реагентов-ингибиторов набухания глин: хлористый калий (KCI), ацетат калия (CH<sub>3</sub>COOK), кремнийорганическая жидкость (ГКЖ-11), феррохромлигносульфонат (ФХЛС), метилсиликонат калия (CH<sub>3</sub>SiO<sub>2</sub>K), алюминат калия (K<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>O4·3H<sub>2</sub>O).

Высокие смазывающие свойства раствору придает дополнительно чешуйчатый графит, представляющий собой черный порошок, жирный (скользкий) на ощупь, который

хорошо растворяется в смеси двух эмульгаторов. Именно такая комбинация – смазывающего материала (чешуйчатый графит) и двух эмульгаторов (ПАВ-ОП-10 и МР) позволила получить смазывающую добавку для бурового раствора очень высокого качества. Полианионная целлюлоза ПАЦ 85/700 и реагент К-4 являются сильнейшими понизителями фильтрации, способными снизить водоотдачу практически до 0,5 см<sup>3</sup>/30 минут, именно работая в одной связке. Мраморная крошка в этом случае является лучшим структурообразователем по сравнению с бентонитовой глиной. В качестве пеногасителя используется Пента 465. Барит применяется как утяжелитель (BaSO<sub>4</sub>).

Присутствие двух эмульгаторов (ПАВ-ОП-10 и МР) и чешуйчатого графита (до 5%) придает буровому раствору тип эмульсионного, то есть частицы воды растворены в эмульсии. Такой тип раствора называется инвертным, относится к эмульсиям второго рода и является обратимым.

Одним из основных условий сохранения устойчивости стенок скважины является обеспечение минимально возможного показателя фильтрации близкого к 0,5 см³/30 мин. Это условие выполняется с помощью полианионной целлюлозы ПАЦ 85/700 и реагента K-4.

Установлено, что основную роль в интенсификации процесса разупрочнения глин играет не исходная влажность, а насыщение фильтратом бурового раствора под действием репрессии на пласт Поглощение фильтрата бурового раствора происходит не столько под действием перепада давления в системе скважина-пласт, сколько в результате физико-химического взаимодействия, развивающегося в самой глинистой породе. Наиболее оптимальными, с точки зрения устойчивости стенок скважины, являются случаи, когда в системе скважина-пласт устанавливается осмотическое равновесие, либо осмос направлен из пласта в скважину.

Выполненные лабораторные исследования позволили установить, что применение шести именно таких ингибиторов набухания глин одновременно в одном растворе позволило

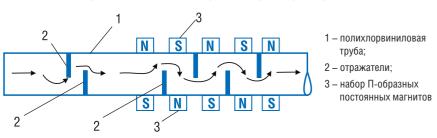
добиться синергетического эффекта, т.е. усиления ингибирующего действия каждого химреагента в отдельности, при этом каждый реагент, дополняя друг друга, увеличивает крепящие свойства бурового раствора в целом. Комплекс реагентов работает лучше, чем каждый компонент в отдельности.

Кроме того, за счет подбора химреагентов в таком составе, происходит вытеснение натриевых катионов из глинистых отложений, натриевая глина переходит в кальциевую, а это также несет ингибирующую функцию, способствуя снижению гидратации и набухания, уменьшая выпучивание, текучесть, обвалы и осыпи пород.

Преимущество раствора разработанной рецептуры заключается в том, что в результате взаимодействия его с исследуемыми глинами концентрация ионов К+ возрастает до 18 000 мг/л, что приводит к дополнительному улучшению качества раствора и свидетельствует о том, что осмотический процесс направлен из пласта в скважину. Наличие в растворе ионов K+ в таком количестве способствует значительному росту изотонического коэффициента до 5,1. Таким образом, происходит увеличение количества осмотических активных частиц в растворе вследствие диссоциации электролита.



РИС. 1. Схема устройства для магнитной обработки бурового раствора



Выполненные в лабораторных условиях исследования позволили подобрать оптимальный состав и параметры высокоингибированного, инвертного бурового раствора [10–14]. Сочетание именно таких химреагентов позволило достичь синергетического эффекта, то есть применяемые химреагенты не являются антагонистами, а дополняют полезные свойства раствора по ингибирующим, фильтрационным и смазывающим показателям.

Предлагаемый раствор обладает очень высокими ингибирующими свойствами, нулевой фильтрацией, имеет улучшенные структурнореологические, антиприхватные и природоохранные свойства для осложненных условий бурения. Экспериментально подтверждено явление синергетического эффекта при магнитной обработке бурового раствора несколькими реагентами-ингибиторами.

При бурении разведочной скважины на Прибрежной площади Краснодарского края доказано улучшение крепящих свойств раствора за счет синергетического эффекта от действия предлагаемых компонентов.

С целью улучшения параметров бурового раствора и экономии химических реагентов нами предложено устройство для магнитной обработки.

Раствор омагничивается, проходя через устройство в замкнутом цикле промывки (рис. 1).

Эффективное снижение водоотдачи и увеличение вязкости бурового раствора происходит за счет постоянного воздействия на буровой раствор магнитного поля. При этом под воздействием физического поля происходит измельчение частиц бурового раствора, а также разрушение водородных связей между молекулами воды, что в свою

очередь позволяет магнитному полю более эффективно образовывать кластерные структуры, улучшая параметры бурового раствора. Происходит «накачка» магнитного поля, при этом осуществляются фазовые переходы, повышается коллоидальность бурового раствора, а следовательно, вязкость. В результате воздействия магнитного поля на буровой раствор на молекулярном уровне происходит захват молекулами полимеров молекул воды и их удержание, при этом водоотдача бурового раствора уменьшается в несколько раз, а расход ПАЦ 85/700 уменьшается с

Буровой раствор пропускают по полихлорвиниловой трубе 1 через отражатели, которые придают раствору турбулентный режим течения, далее раствор проходит через пять П-образных постоянных магнитов 3, магнитное поле которых создает в буровом растворе кластерные структуры.

Напряженность магнитного поля составляет 2000 эрстед или 320 кА/м и измеряется с помощью веберметра. Оптимальное количество и расположение постоянных магнитов было определенно экспериментально. Прибор монтируется на нагнетательном шланге бурового насоса и работает в замкнутом цикле. Выполнение экспериментальных исследований в лабораторных условиях позволило получить оптимальные параметры высокоингибированного, инвертного бурового раствора (табл. 1).

Выполненные теоретические и экспериментальные исследования, а также исследования разработанного высокоингибированного, инвертного бурового раствора до и после магнитной обработки методом рентгеноструктурного анализа и на микроскопе Quanta 200 позволили установить, что физическая обработка в постоянном магнитном поле приводит к заметным изменениям дисперсной структуры раствора. Общее представление о механизме, а следовательно, и описание процессов взаимодействия магнитного поля с высокоингибированным, инвертным буровым раствором в настоящее время отсутствуют. В этой статье предпринята первая попытка

ТАБЛИЦА 1. Параметры высокоингибированного, инвертного бурового раствора

Nº	Состав бурового раствора,	Параметры	и раствора
Mñ	мас., %	До омагничивания	После омагничивания
1	Мраморная крошка – 6		
2	Полианионная целлюлоза – 5	_	_
3	Хлористый калий – 5	Плотность — 1,25 г/см³;	Плотность — 1,25 г/см <sup>3</sup> ;
4	Феррохромлигносульфонат – 2	Вязкость – 32 с;	Вязкость – 36 с;
5	Алюминат калия – 2	Водоотдача –	Водоотдача –
6	Метилсиликонат калия – 2	3 см <sup>3</sup> /30 мин;	0,5 см <sup>3</sup> /30 мин;
7	Ацетат калия – 2	СНС 1/10 – 15/20 дПа;	СНС 1/10 – 20/30 дПа;
8	Эмульгатор МР – 2	Содержание песка – 0,5%;	Содержание песка – 0,5%;
9	Эмульгатор ОП – 10	pH – 12;	pH -12;
10	Реагент К-4 – 5	Липкость корки ~ 0;	Липкость корки ~ 0;
11	Чешуйчатый графит	Коэффициент	Коэффициент
12	ГКЖ-11 – 2	трения – 0,1;	трения – 0,1;
13	Барит — 0,5	Толщина корки –	Толщина корки –
14	Пеногаситель – 0,5	0,5 мм;	0,5 мм;
15	Вода – остальное		

осмысления происходящих при этом физико-химических процессов.

Решающее влияние на эффективность изменения параметров при магнитной обработке оказывает присутствие ионов электролитов, находящихся в буровом растворе. В течение нескольких минут раствор омагничивается и хранит «память» в течение 20 часов. Очевидно, что это – индивидуальное свойство молекул бурового раствора. При наложении на раствор постоянного магнитного поля происходит нарушение седиментационной устойчивости, структура становится более упорядоченной, образуются области имибилизованной жидкости.

Известно, что полимеры типа полианионнной целлюлозы и K-4 являются высокомолекулярными соединениями, макромолекулы их имеют линейную структуру. При обработке раствора магнитным полем происходит увеличение длины макромолекулы и ее выравнивание. На ее поверхности адсорбируется еще большее количество свободной воды из раствора, за счет этого и происходит повышение вязкости и снижение водоотдачи [15—20].

Анализ экспериментальных данных (табл. 1) позволяет утверждать, что испытываемый буровой раствор приобретает наноструктуру, то есть частицы раствора начинают измельчаться и коагулировать, при этом увеличивая его вязкость, а плотность остается практически на одном уровне.

Выполненные экспериментальные исследования позволяют констатировать:

- магнитный метод обработки бурового раствора является достаточно эффективным, при этом уменьшается водоотдача в два раза и более, а вязкость увеличивается на 13%;
- применение этого раствора позволяет успешно сооружать разведочные скважины на нефть и газ глубиной более 3000 метров с горизонтальным окончанием на участках, представленных неустойчивыми высокопластичными глинами и самодиспергирующимися сланцами;
- предлагаемый состав нового раствора обладает высокой ингибирующей способностью, способствует замедлению

- процесса гидратации и набухания глинистых отложений, позволяет раствору успешно предупреждать, приостанавливать и подавлять деформационные процессы в околоствольном пространстве скважины:
- 4) доказано, что предлагаемый раствор обладает улучшенными реологическими, смазывающими и антиприхватными свойствами при достаточном уровне экологической безопасности всех добавок. При этом уменьшается риск дифференциальных прихватов, улучшается реологический профиль скоростей промывочной жидкости в кольцевом пространстве и повышается стабильность системы. Все это способствует эффективному выполнению гидравлической программы промывки скважины;
- 5) в растворе при оптимальном соотношении компонентов происходит синергетическое усиление эффективности ингибирующего фильтрационного, смазочного, противоприхватного и противоизносного действия отдельных компонентов;
- 6) предложенный буровой раствор на углеводородной основе с высокими ингибирующими, фильтрационными и смазывающими свойствами имеет оптимальные параметры: фильтрация раствора – близкая к 0,5 см<sup>3</sup>/30 мин, липкость корки близка к 0, коэффициент трения не более 0,1, толщина корки 0,5 мм, плотность раствора от 1,2 до 1,25 г/см<sup>3</sup>, условная вязкость по СПВ-5 – 35 – 40 секунд, пластическая вязкость – 20-40 мПа ⋅ С, СНС – 1/10 минут – 15-20/20-30 дПа, содержание песка – 0,5%, содержание ионов К+ составляет 1800 мг/л, величина кислотности рН – 12. ●

#### Литература

- 1. Буровой раствор: пат. Рос. Федерация № 2582197; заявл. 25.03.2015; опубл. 20.04.2016, Бюл. № 11. –
- Высокоингибированный буровой раствор: пат. Рос. Федерация № 2303047; заявл. 10.05.2006; опубл. 20.07.2007, Бюл. № 20. – 6с.
- Кошелев З.Н. Общие принципы ингибирования глинистых пород и заглинизированных пластов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2004. – № 1. – С. 13–15.
- Farahani M., Soleimani R., Jamshidi S., Salehi S. Development of a Dynamic Model for Drilling Fluid's Filtration: Implication to Prevent Formation Damage / SPE International Symposium and Exhibition on

- Formation Damage Control, Lafayette, LA, 2014, Feb. 26–28, Paper No. SPE-168151.
- Tran M. H., Abousleiman Y. N., Nguyen V. X. The Effects of Low-Permeability Mud Cake on Time-Dependent Wellbore Failure Analyses // IADC/SPE Asia Pacific Drilling Technology Conference and Exhibition, Ho Chi Minh City, Vietnam, 2010, Nov. 1–3, Paper No. SPE 135893.
- 6. Третьяк А.Я., Рыбальченко Ю.М. Проблемы бурения скважин в неустойчивых глинистых отложениях на суше и шельфе // Neftegaz RU. — 2018. — № 1. — С. 80—85
- 7. Третьяк А.А., Рыбальченко Ю. М. Биополимерный раствор для осложненных условий бурения // Oil and Gas journal Russia. 2011. № 11. С. 52 57.
- 8. Tien C., Bai R., Ramarao B. V. Analysis of Cake Growth in Cake Filtration: Effect of Fine Particle Retention // AIChE J. – 1997. – 43(1). – P. 33–44.
- 9. Bezemar C., Havenaar I. Filtration Behavior of Circulating Dril- ling Fluids // SPE J. – 1966. – 6(4). – P. 291–298.
- Третьяк А.А., Рыбальченко Ю.М., Лубянова С.И., Турунтаев Ю.Ю., Борисов К.А. Буровой раствор для строительства скважин в сложных условиях // Нефтяное хозяйство. – 2016. – № 2. – С. 28–31.
- 11. Nasr-El-Din H. A. Formation Damage Induced by Chemical Treatments: Case Histories // ASME J. Energy Resour. Technol. – 2005. – 127(3). – P. 214–224
- Cook J., Guo Q., Way P., Bailey L., Friedheim J. The Role of Filtercake in Wellbore Strengthening // IADC/ SPE Drilling Conference and Exhibition, Fort Worth, TX, 2016, Mar. 1–3, Paper No. IADC/SPE 178799.
- Ботвинкин В.Н., Близнюков В.Ю., Медведева
  Л.В. Исследование ферментативной
  устойчивости и ингибирующей способности
  полимерных буровых растворов на основе ОКР //
  Строительство нефтяных и газовых скважин на
  суше и на море. 2000. №4. С. 24 26.
- Новиков В.С. Критерии ингибирующих свойств бурового раствора // Нефтяного хозяйство. – 1999. – №6. – С. 11 – 15.
- Ангелопуло О.К., Подгорнов В.М., Аваков В.Э. Буровые растворы для осложненных условий. – М.: Недра, 1988. – 134 с.
- 16. Гержберг Ю.М., Киршин В.И. Прилипание компоновки низа бурильной колонны к стенке скважины и методология разработки мероприятий по его предупреждению // Инженер нефтяник. 2001. №4. С. 13–17.
- Третьяк А.Я., Чихоткин В.Ф., Рыбальченко Ю.М., Бурда М.Л. Буровой раствор и управление его реологическими свойствами при бурении скважин в осложненных условиях // Бурение и нефть. – 2007. – № 7–8. – С. 58–60.
- Dorman J., Lakatos I. J., Szentes G., Meidl A. Mitigation of For- mation Damage and Wellbore Instability in Unconventional Reservoirs Using Improved Particle Size Analysis and Design of Drilling Fluids // SPE European Formation Damage Conference and Exhibition, Budapest, Hungary, 2015, June 3 – 5, Paper No. SPE 174260.
- Ezeakacha C. P., Salehi S., Galambor A. An Integrated Study of Mud Plastering Effect for Reducing Filtrate's Invasion // SPE International Symposium and Exhibition on Formation Damage Control, Lafayette, LA, 2016, Feb. 26–28, Paper No. SPE-168151.
- Salehi S., Hussmann S., Karimi M., Ezeakacha C.
  P., Tavanaei A. Profiling Drilling Fluid's Invasion
  Using Scanning Electron Micros- copy: Implications
  for Bridging and Wellbore Strengthening
  Effects // SPE Deepwater Drilling and Completions
  Conference, Galveston, TX, 2014, Sept. 10–11,
  Paper No. SPE 170315.

KEYWORDS: composition and parameters of drilling mud, magnetic device to improve the quality of drilling mud, experimental studies, highly inhibited, invert drilling mud, synergistic effect.

## ОБОРУДОВАНИЕ

## ОЧИСТКА ВЫБРОСОВ

## предприятий нефтегазового комплекса

РАССМАТРИВАЮТСЯ НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ФИЛЬТРОВ, УСТРОЙСТВ И УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОТ ВРЕДНЫХ ПРИМЕСЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД, ОТЛИЧАЮЩИЕСЯ УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ И ПРЕДЛОЖЕННЫЕ В ПАТЕНТАХ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ СТРАН МИРА. ПОКАЗАНЫ ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ФИЛЬТРОВ, УСТРОЙСТВ И УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

NOVEL STRUCTURES OF HYDRAULIC FILTERS, DEVICES AND SETS FOR INDUSTRIAL WASTE WATER PURIFICATION AND DECONTAMINATION FROM HARMFUL ADMIXES WHICH DIFFER WITH IMPROVED CHARACTERISTICS AND PROPOSED IN PATENTS AND SCIENTIFIC LITERATURE OF INDUSTRIALLY DEVELOPED WORLD COUNTRIES ARE SCRUTINIZED. THE GENERAL TRENDS OF HYDRAULIC FILTERS, DEVICES AND SETS FOR INDUSTRIAL WASTE WATER PURIFICATION AND DECONTAMINATION STRUCTURES DEVELOPMENT ARE SHOWN

Ключевые слова: сточные воды, гидравлический фильтр, устройство, установка, очистка, обезвреживание, конструкция, защита окружающей среды, промышленное предприятие, предприятие нефтегазового комплекса.



Буренин Владислав Валентинович, к.т.н., профессор Московский автомобильнодорожный государственный

университет (МАДИ)

технический

На предприятиях нефтегазового комплекса применяется значительное число технологических процессов, в отходящих пылегазовоздушных выбросах которых содержатся частицы пыли и вредные газовые примеси. Выброс таких веществ пагубно влияет на состояние окружающей природной среды, особенно на состояние атмосферы.

Все возрастающий антропогенный пресс на естественную среду обитания во многом связан с увеличением объемов промышленного производства во всех странах мира. Преобразующее воздействие человеческого общества на природу неизбежно, оно усиливается по мере роста численности населения, в результате научно-технического прогресса, увеличения числа и массы веществ, вовлекаемых в хозяйственный оборот.

Загрязнение атмосферного воздуха индустриальной пылью и газовыми примесями из производственных пылегазовоздушных выбросов оказывает вредное воздействие на организм человека, животных и растительность, наносит ущерб хозяйственной деятельности, вызывает глубокие изменения в биосфере. Поэтому защита от вредных веществ,

содержащихся в производственных пылегазовоздушных выбросах, атмосферного воздуха, который необходим для жизни людей, животного и растительного мира, а также служит основой многих технологических процессов, является важнейшей экологической проблемой.

66.074

Основными путями снижения и полной ликвидации загрязнения окружающей природной среды и в первую очередь атмосферного воздуха являются: применение безотходных технологий, разработка и внедрение высокоэффективных фильтров, установок и устройств для очистки и обезвреживания производственных пылегазовоздушных выбросов от вредных примесей, использование экологически безопасных источников энергии, озеленение природных объектов.

Безотходная технология производства эффективна в том случае, если она строится по аналогии с процессами, происходящими в биосфере: отходы одного звена в экосистеме используются другими звеньями. Цикличное безотходное производство, сопоставимое с циклическими процессами в биосфере, — это будущее (по техническим и экономическим

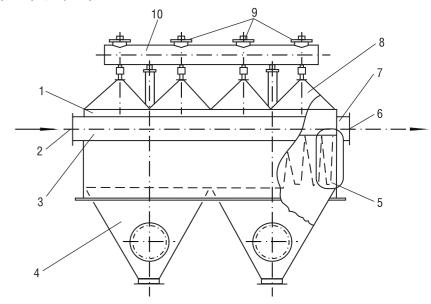
причинам) промышленности, идеальный путь сохранения чистоты окружающей природной среды.

Поэтому очистные фильтрыпылегазоуловители являются в настоящее время основным средством борьбы с загрязнением атмосферы пылегазовоздушными выбросами промышленных предприятий нефтегазового комплекса.

Пыль является одним из наиболее многотоннажных выбросов предприятий нефтегазового комплекса в атмосферу. Под индустриальной пылью понимают содержащиеся в производственных пылегазовоздушных выбросах твердые и пластичные частицы загрязнений, которые могут быть классифицированы по природе (органическая и неорганическая), по токсичности (токсичная и нетоксичная), по составу (содержащая металлы, кварц, песчаник и т.д.), по растворимости (растворимая и нерастворимая), по размерам частиц, по склонности к агрегации, адгезии, слипаемости и т.д.

Частицы пыли, независимо от их происхождения, размером более 20 мкм, подчиняясь закону тяготения, быстро оседают, а размером от 20 до 0,1 мкм, испытывая сопротивление воздуха, также медленно оседают с постоянной незначительной скоростью. Частицы пыли менее 0,1 мкм практически не оседают и находятся в постоянном беспорядочном движении в воздухе. Чем меньше размер пылевых частиц, тем дольше они задерживаются взвешенными в воздухе, следовательно, тем больше возможность попадания их в дыхательные пути. Пыль оказывает вредное действие на дыхательные пути человека, вызывая заболевания легких, а также воздействует на кожу и глаза. При вдыхании пылевых частиц размером более 5 мкм они всецело задерживаются в верхних дыхательных путях, в первую очередь в полости носа, что вызывает травмирование и раздражение слизистой. Фильтрующая способность носовой полости сильно снижается, а в далеко зашедших случаях вовсе исчезает. Под влиянием длительного воздействия пыли развиваются хронические воспалительные процессы и на других участках дыхательных путей.

РИС. 1. Механический кассетный фильтр для очистки производственных пылегазовоздушных выбросов от высокодисперсной пыли, с устройством импульсной регенерации фильтровальных кассет



Твердые пылинки с острыми краями могут вызвать травмы глаз.

Для улавливания пыли из пылегазовоздушных выбросов применяют фильтрыпылеуловители, которые по принципу действия делятся на механические и силовые.

В механических фильтрах очистка пылегазовоздушных выбросов предприятий нефтегазового комплекса и других родственных предприятий от твердых и пластичных частиц загрязнений осуществляется за счет применения различных жестких или гибких фильтрующих перегородок или насыпных зернистых слоев фильтрующего материала.

Работа фильтров-пылеуловителей силового типа (силовых фильтровпылеуловителей) основана на действии различных сил на частицу пыли при ее извлечении из потока производственных пылегазовоздушных выбросов. Такими силами являются сила тяжести, центробежная и инерционная сила, электрическая сила и т.д. В зависимости от этого созданы различные конструкции силовых фильтров-пылеуловителей (осадительные камеры, центробежные и вихревые циклоны, электрические фильтры и т.д.).

Для очистки пылегазовоздушных выбросов от содержащихся в них вредных паров, газов и токсичных веществ используют абсорбционный, адсорбционный,

химический, биохимический и термический способы [1].

В последние годы российские и зарубежные фирмы промышленно развитых стран мира, наряду с разработкой новых экологически чистых безотходных технологий производства, разработали, запатентовали и выпускают новые конструкции фильтровпылегазоуловителей, отличающихся улучшенными характеристиками.

Высокую степень очистки производственных пылегазовоздушных выбросов от высокодисперсной пыли обеспечивает механический кассетный фильтр [2], содержащий корпус 1 (рис. 1) со встроенным коллектором 3 для подвода на очистку пылегазовоздушных выбросов с входным патрубком 2, расположенным с одной стороны корпуса 1, и встроенным коллектором 7 для отвода очищенных производственных выбросов с выходным патрубком 6, расположенным с другой стороны корпуса 1. В нижней части корпуса 1 размещены бункеры 4 для пыли. Сверху на корпусе 1 установлено устройство импульсной регенерации, состоящее из накопителя сжатого воздуха 10, продувочных клапанов 9 и пирамидальных съемных колпаков 8 с рассекателями потока выбросов. В корпусе 1 последовательно в два ряда расположены секции кассетного фильтра, каждая из которых разделена на камеру



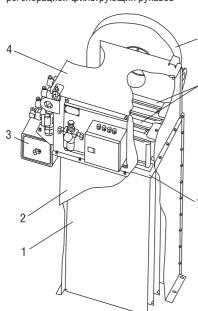
чистых выбросов и на камеру загрязненных выбросов. В камерах загрязненных выбросов установлены фильтровальные кассеты с клинообразными карманами 5, изготовленные из фильтровального материала и объемных проволочных каркасов клинообразной формы. Угол раскрытия колпаков 8 составляет 60-90°. Камеры загрязненных выбросов, смежные по соседнему ряду секций, выполнены сообщающимися между собой. Между камерами чистых выбросов, смежными по одному ряду секций и также выполненными сообщающимися между собой, установлены перегородки, состоящие из набора последовательно расположенных с зазором по вертикали колосников, для предотвращения влияния импульсов сжатого воздуха при регенерации фильтровальных кассет на процесс фильтрации в смежной секции.

Загрязненные пылегазовоздушные выбросы через входной патрубок 2 и встроенный коллектор 3 поступают в первый ряд камер загрязненных выбросов, которые последовательно расположены вдоль оси коллектора 3. Затем через щели, которые расположены напротив просветов между клинообразными карманами 5 фильтровальных кассет, загрязненные выбросы попадают в расположенные во втором ряду смежные камеры загрязненных выбросов. Дальше загрязненные выбросы распределяются по внешней поверхности фильтровального материала между карманами 5 фильтровальных кассет секций обоих рядов. При этом обеспечивается оптимальная скорость движения очищаемых выбросов (6-8 м/с) между смежными по соседнему ряду камерами загрязненных выбросов. В процессе фильтрации от высокодисперсной пыли очищенные выбросы поступают во внутреннее пространство карманов 5 фильтровальных кассет и поднимаются в камеры чистых выбросов. Далее очищенные выбросы через встроенный коллектор 7 и выходной патрубок 6 направляются в окружающую воздушную среду или для повторного использования в технологических процессах.

Дешевый в производстве и удобный в эксплуатации

механический рукавный фильтр [3] для эффективной очистки пылегазовоздушных выбросов от тонкодисперсных частиц пыли содержит корпус, разделенный перегородкой 7 (рис. 2) на камеры загрязненных 2 и очищенных 4 выбросов. Четыре фильтрующих рукава 1 закреплены открытыми концами в отверстиях перегородки 7 таким образом, что их рабочая фильтрующая поверхность находится внутри камеры 2. Запыленный поток выбросов поступает в камеру 2 в пространство между фильтрующими рукавами 1 фильтра. При создании разряжения внутри камеры 4 при помощи вентилятора 5 загрязненные (запыленные) производственные выбросы из камеры 2 перекачиваются через фильтрующие рукава 1 и уже очищенные попадают в камеру 4, а затем в окружающую воздушную среду.

РИС. 2. Механический рукавный фильтр для очистки пылегазовоздушных выбросов от тонкодисперсных частиц пыли с разделительной перегородкой в корпусе и регенерацией фильтрующих рукавов



В процессе фильтрации на наружной поверхности фильтрующих рукавов 1 оседают частицы пыли, увеличивая гидравлические (аэродинамические) потери на фильтре.

Регенерация фильтрующих рукавов 1 осуществляется кратковременным импульсом сжатого воздуха, поступающим из ресивера 3 в продувочные трубы 6. Сжатый воздух из ресивера 3 через сопла на трубах 6 поступает вовнутрь

рукавов 1. При этом происходит резкая деформация (надувание) рукавов 1 с одновременной продувкой их потоком сжатого воздуха в направлении обратном направлению движения потока загрязненных пылегазовоздушных выбросов, поступающих на очистку во время фильтрации. Происходит встряхивание фильтрующих рукавов 1 и частицы пыли падают под действием силы тяжести на дно корпуса.

Поскольку в состав механического рукавного фильтра входят четыре рукава 1, то их регенерация происходит по очереди серией импульсов с интервалом времени, необходимым для достижения заданного давления в ресивере 3 системы регенерации и в зависимости от концентрации пыли в очищаемых пылегазовоздушных выбросах.

Фирма «Schuko GmbH» (Германия) осуществляет производство высокоэффективных и удобных в эксплуатации механических рукавных фильтров серии Schuko Cone для очистки производственных пылегазовоздушных выбросов от твердых частиц загрязнений, отличающихся увеличенной площадью фильтрующей поверхности рукавов [4]. Пылегазовоздушные выбросы подаются на очистку во внутреннюю полость фильтра и частицы загрязнений оседают на внутренней поверхности рукавов и надежно удерживаются на ней потоком очищаемых пылегазовоздушных выбросов. Очистка (регенерация) рукавов фильтра от задержанных частиц загрязнений осуществляется подачей импульсов сжатого воздуха противотоком к направлению потока очищаемых производственных пылегазовоздушных выбросов.

Фильтрующий нетканый материал для механического рукавного фильтра [5], предназначенного для очистки производственных пылегазовоздушных выбросов от взвешенных частиц загрязнений, содержит два волокнистых слоя, выполненных из смеси полиэфирных волокон 0,33 и 0,84 текс, и каркасное полотно, расположенное между ними, с соотношением волокон в смеси 80:20 мас, %. Слои скреплены путем иглопрокалывания и пропитаны специальной водной дисперсией с привесом по сухому остатку от 2 до 6 %.

Фильтрующий материал обладает водоотталкивающими свойствами и обеспечивает стабильную длительную очистку высокотемпературных влажных пылегазовоздушных выбросов с масляными включениями в течение длительного времени.

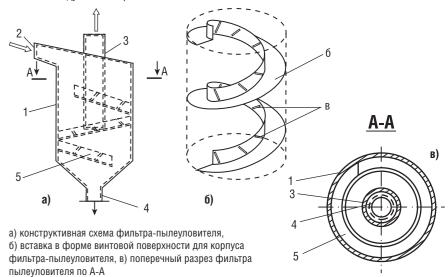
Фирмой «Tetratec PTFE Technologies Donaldson GmbH» (Германия) разработана высокоэффективная, удобная в эксплуатации фильтровальная установка для очистки производственных пылегазовоздушных выбросов от частиц загрязнений, включающих в себя несколько механических рукавных фильтров. Фильтрующие рукава фильтров, изготовленные из стеклоткани с покрытием политетрафторэтиленовыми пористыми мембранами, обеспечивают высокую степень очистки пылегазовоздушных выбросов от механических примесей [6].

Эффективно очищают пылегазовоздушные выбросы механические фильтрыпылеуловители [7] фирмы «Headline Filters GmbH» (Германия) с фильтрующими перегородками из высокопрочного пористого микростекловолокна. Фильтры обеспечивают пропускную способность по очищаемым пылегазовоздушным выбросам 2—700 м куб./час со степенью улавливания твердых частиц загрязнений до 99,9 %.

Фирма «Mikro Pul GmbH» (Германия) выпускает компактные механические фильтрыпылеуловители марки Everclean RPB [8], имеющие пропускную способность 1 500-10 000 м куб./час и обеспечивающие высокую степень очистки пылегазовоздушных выбросов. Их фильтрующие элементы выполнены в виде бесконечных лент, которые движутся в вертикальном направлении между шкивами. Предусмотрены регенерация фильтрующих элементов и сборник для пыли.

Разработан новый механический рукавный фильтр марки OptipulseLKP [9], обеспечивающий высокую степень очистки больших объемов производственных пылегазовоздушных выбросов от мелкодисперсных твердых и пластичных частиц загрязнений. Фильтр отличается низкими эксплуатационными расходами

РИС. 3. Силовой центробежный фильтр-пылеуловитель для очистки производственных пылегазовоздушных выбросов



благодаря энергоэффективному импульсному процессу регенерации фильтрующего рукава и удобству обслуживания.

Повышенной эффективностью очистки производственных пылегазовоздушных выбросов промышленных предприятий от частиц пыли отмечается силовой центробежный фильтрпылеуловитель [10], содержащий цилиндрический корпус 1 (рис. 3а) с входным патрубком 2, расположенным тангенциально под углом к горизонтали, с выходным патрубком 3, расположенным соосно в центре корпуса, и с разгрузочным патрубком 4, расположенным соосно в конце конической части корпуса 1, и вставку 5 в форме винтовой поверхности, имеющую бортик «б» (рис. 3б) со щелевыми улавливающими отверстиями «В».

Поток пылегазовоздушных выбросов поступает на очистку в корпус 1 (рис. 3а) фильтрапылеуловителя через патрубок 2 и движется по спирали по направлению к нижнему концу выходного патрубка 3. Под действием возникающей при этом центробежной силы частицы пыли, находящиеся в потоке пылегазовоздушных выбросов, движутся к стенке корпуса 1 фильтра-пылеуловителя. При этом частицы пыли большого размера касаются стенки корпуса 1 выше места установки вставки 5 (рис. Зв), опускаются по стенке корпуса 1 на поверхность вставки 5 и движутся по ней вниз в коническую часть корпуса 1

(рис. За) к разгрузочному патрубку 4. Частицы пыли меньшего размера, имеющие меньшую радиальную составляющую скорости, движутся в нисходящем потоке очищаемых пылегазовоздушных выбросов, тем самым достигают поверхности бортика «б» (рис. Зб) со щелевыми улавливающими отверстиями «В».

Продолжая движение на поверхности бортика «б», мелкие частицы пыли проходят через щелевые улавливающие отверстия «В», попадают на поверхность вставки 5 (рис. 3а) и движутся по ней совместно с крупными частицами пыли вниз к разгрузочному патрубку 4 и благодаря этому улавливаются. Бортик «б» вставки 5 также предотвращает их вынос из корпуса 1 фильтра-пылеуловителя с выходящим потоком очищенных пылегазовоздушных выбросов при прохождении зоны его поворота в выходной патрубок 3.

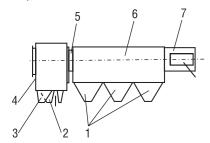
Высота бортика «б» (рис. 3б), количество витков, форма образующей винтовой поверхности вставки 5, а также конфигурация, размеры, угол наклона и количество щелевых улавливающих отверстий «В» на бортике «б» вставки 5 в форме винтовой поверхности определяется в зависимости от концентрации, физикомеханических свойств пыли и режимных параметров работы фильтра-пылеуловителя.

Повышенной эффективностью улавливания твердых частиц загрязнений из пылегазовоздушного потока

производственных выбросов предприятий нефтегазового комплекса отличается силовой многоступенчатый фильтрпылеуловитель центробежного типа (рис. 4) [11]. Пылегазовоздушный поток поступает через тангенциальный входной патрубок (на рис. 4 не показан) в камеру 4 первичной сепарации, имеющую спиральный канал прямоугольного поперечного сечения. В результате движения очищаемого пылегазовоздушного потока по спиральному каналу под действием центробежных сил происходит его расслоение на концентрированный периферийный пылевой слой и предварительно очищенный внутренний слой потока. Концентрированный периферийный пылевой слой

РИС. 4. Силовой многоступенчатый фильтр-пылеуловитель центробежного типа со спиральным каналом прямоугольного поперечного сечения

через щелевой зазор выводится в



бункер 3 и удаляется из фильтрапылеуловителя. Предварительно очищенный в камере 4 (первая ступень очистки), внутренний слой пылегазовоздушного потока, двигаясь по дуге криволинейного канала камеры вторичной сепарации 5 (вторая ступень очистки), под действием центробежных сил также расслаивается на два потока: периферийный пылевой, выводимый в бункер 2, и вторично очищенный внутренний слой, направляемый в спиральный канал камеры доочистки 6 (третья ступень очистки), в котором установлен завихритель потока. Остаточные частицы загрязнений, двигаясь по спиральной траектории канала камеры доочистки 6 вместе с очищаемым пылегазовоздушным потоком, под давлением центробежных сил отжимаются к внутренней поверхности канала и через специальные щели отводятся в пылесборные бункеры 1.

Очищенный от твердых частиц загрязнений газовоздушный поток выводится через патрубок 7 улиточной формы.

Таким образом, конструкция силового многоступенчатого фильтра-пылеуловителя центробежного типа позволяет оптимально организовать аэродинамику течения пылегазовоздушного потока, очищаемого от твердых частиц в камерах первичной 4 и вторичной 5 сепарации, а также в камере доочистки 6, предотвратить появление вторичного уноса пыли из пылесборных бункеров 3, 2, 1 и межбункерных перетоков очищаемого пылегазовоздушного потока, а также рационально использовать энергию вращающегося очищенного газовоздушного потока с целью повышения эффективности улавливания наиболее тонких фракций пыли в камере доочистки 6.

Электрические (электростатические) силовые фильтры являются одним из наиболее совершенных устройств для очистки производственных пылегазовоздушных выбросов от частиц пыли и мельчайших капелек воды. Процесс очистки в электрофильтрах основан на ударной ионизации очищаемых пылегазовоздушных выбросов в зоне коронирующего разряда, передаче ионов частицам загрязнений и осаждении последних на осадительных и коронирующих электродах.

Основное достоинство электрического способа очистки пылегазовоздушных выбросов от частиц загрязнений в том, что он позволяет использовать значительные силы, непосредственно действующие на частицы загрязнений, а не на дисперсионный пылегазовоздушный поток. С этим обстоятельством связаны и другие преимущества очистки пылегазовоздушных выбросов от частиц пыли в электрическом поле (электростатическое осаждение частиц пыли): удаление из пылегазовоздушного потока частиц загрязнений размерами вплоть до субмикрометрового диапазона, высокая степень очистки, умеренное потребление энергии, малое аэродинамическое

сопротивление и т.д.

Вместе с тем электрическому осаждению частиц загрязнений из пылегазовоздушного потока присуща некоторая избирательность в отношении извлекаемых частиц, которые должны обладать невысоким удельным электрическим сопротивлением. Однако такой недостаток можно компенсировать предварительной обработкой пылегазовоздушного потока химическими, физическими и другими методами. Кроме того, удалить из пылегазовоздушных выбросов электрическим способом очистки вредные газовые загрязнения - оксиды азота, диоксид углерода и т.д. - не представляется возможным.

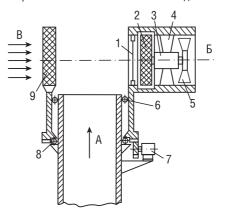
Для эффективной очистки

пылегазовоздушных потоков

от частиц загрязнений и мельчайших капелек воды предназначен электрофильтр [12], отличающийся небольшими габаритными размерами и массой. Пылегазовоздушный поток поступает в электрофильтр на очистку по стрелке А (рис. 5). Коронирующие электроды 1, ориентированные вдоль очищаемого пылегазовоздушного потока, соединены с источником питания. Пористый осадительный электрод 2 вращается с помощью привода 3, установленного на опорах 4. Возникающие в процессе коронного разряда электрические заряды (ударная ионизация пылегазовоздушного потока) попадают на содержащиеся в газовом потоке аэрозольные частицы и капельки конденсата и заряжают их. Под действием электрического поля коронирующих электродов 1 электрически заряженные аэрозольные частицы и капельки конденсата движутся к осадительному электроду 2. Учитывая, что поверхность осадительного электрода 2 выполнена пористой, заряженные частицы загрязнений проникают вовнутрь ее. В процессе движения капель конденсата по порам осадительного электрода 2 происходит смачивание окружающей поверхности, слияние капель и заполнение капиллярных каналов жидкостью конденсата. Таким образом, капли конденсата задерживаются в процессе движения дисперсной среды через осадительный электрод 2 поверхностью пор, а газовоздушная составляющая беспрепятственно выходит по

открытым порам наружу (рис. 5, поток по стрелке Б). Вследствие вращения осадительного электрода 2 с помощью привода 3, возникающие центробежные силы выносят сконденсированную влагу в кольцевую проточку и через сквозные отверстия (на рис. 5 не показаны) в дренажную систему.

РИС. 5. Электрофильтр для очистки пылегазовоздушных выбросов от частиц загрязнений и мельчайших капелек воды



Процесс конденсации содержащихся в пылегазовоздушном потоке паров воды, а также отвода тепла конденсации и охлаждение очищаемого газовоздушного потока осуществляется за счет перемешивания очищаемого газовоздушного потока с дополнительным более холодным воздушным потоком по стрелке В.

Дополнительный воздушный поток формируется за счет ветра, путем ориентации фильтра на подшипниках 6, 8 с помощью привода 7 таким образом, чтобы дополнительный ветровой поток набегал на очищаемый поток и увлекал его на осадительный электрод 2. При малом значении воздушного ветрового потока включаются вентилятор 5 и теплообменник-охладитель 9. Электрофильтр отличается большим ресурсом работы.

Компактную конструкцию имеет эффективный в работе газовый электрофильтр-пылеуловитель [13], содержащий корпус с расположенными в нем осадительными и коронирующими электродами. Коронирующие электроды выполнены в виде трубчатой рамы, при этом внешние стороны верхней и нижней труб снабжены дополнительными коронирующими элементами с

острыми концами, направленными на корпус электрофильтра. Минимальное расстояние от концов дополнительных коронирующих элементов до корпуса относится к минимальному расстоянию между осадительными и коронирующими электродами электрофильтра как 1:1÷2. Дополнительные коронирующие элементы крепятся к верхней и нижней трубам рамы при помощи шпилек, при этом концы шпилек, выступающие за пределы верхних и нижних труб рамы, заострены.

Для обеспечения современных нормативных требований на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, содержащихся в отходящих производственных пылегазовоздушных выбросах промышленных предприятий, разработаны силовые электрические фильтры типа ЭГСЭ [14], имеющие существенные преимущества перед ранее выпускавшимися электрофильтрами:

- электродные системы фильтров размером от 7 до 18 м предельно снижают требуемую площадь размещения электрофильтров типа ЭГСЭ, и в любых условиях гарантируется одноярусная компоновка электрофильтров;
- коронирующие электроды с распределенными центрами обратного коронирования обеспечивают снижение обратного коронирования при улавливании высокоомных зол и предотвращают запирание коронного разряда при высоких запыленностях очищаемых производственных пылегазовоздушных выбросов;
- верхнее расположение системы отряхивания коронирующих электродов сокращает габаритные размеры фильтров типа ЭГСЭ;
- новые приводы механизмов отряхивания с регулируемым числом оборотов, изменяющие период оборота вала отряхивания, уменьшают вторичный унос и предотвращают залповый выброс пыли из бункеров электрофильтра;
- новые микропроцессорные системы автоматического управления агрегатами питания электрофильтра непрерывно оптимизируют режим электропитания и

предотвращают образование обратного коронирования, а также сокращают расход электроэнергии;

 усовершенствованная система газораспределения на входе и внутри электрофильтра снижает аэродинамические потери потока очищаемых пылегазовоздушных выбросов.

Силовые электрические фильтры [15] позволяют осуществлять высокоэффективную очистку больших объемов пылегазовоздушных потоков в течение длительного времени с минимальными затратами на эксплуатацию.

К наиболее распространенным способам очистки и обезвреживания производственных пылегазовоздушных выбросов от вредных и токсичных веществ относятся сорбционные способы (адсорбция и абсорбция). При этом либо происходит процесс физической сорбции, либо сорбент вступает в химическое взаимодействие с сорбируемым компонентом (химическая сорбция).

Способ адсорбции основан на физических свойствах некоторых твердых тел (адсорбентов) с ультрамикроскопической структурой селективно извлекать и концентрировать на своей поверхности отдельные компоненты из промышленных пылегазовоздушных выбросов. В то время как абсорбция представляет собой процесс, при котором происходит разделение пылегазовоздушных выбросов на составные части путем поглощения одного или нескольких компонентов жидким поглотителем (абсорбентом) с образованием

Повышенной эффективностью очистки производственных пылегазовоздушных выбросов от твердых и пластичных частиц загрязнений и растворимых в воде вредных газовых примесей отличается силовой центробежный фильтр-пылегазоуловитель [16] с подачей в поток очищаемых выбросов жидкости-абсорбента. Пылегазовоздушный поток на очистку поступает в корпус 4 (рис. 6) через тангенциальный патрубок 3 и встречает на своем пути закрученный распыленный поток жидкости-абсорбента, поступающий по трубопроводу 1

РИС. 6. Силовой центробежный фильтрпылегазоуловитель с подачей в поток очищаемых выбросов жидкостиабсорбента

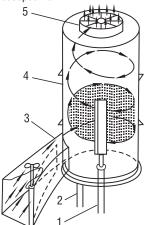
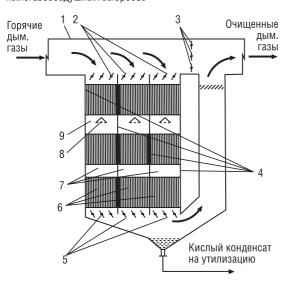


РИС. 7. Мультиблочная установка для комплексной очистки и утилизации вредных примесей из пылегазовоздушных выбросов



и имеющий направление закрутки, противоположное направлению закрутки очищаемого пылегазовоздушного потока. В результате такого взаимодействия образуется газожидкостная взвесь, которая в корпусе фильтра-пылегазоуловителя делится на два потока: поток очищенных пылегазовоздушных выбросов, который через патрубок-раскручиватель 5 выводится в газоход из корпуса 4 фильтра, и жидкостной поток, содержащий частицы загрязнений и растворенные вредные газовые примеси, выводимый из корпуса 4 фильтра через трубку 2 для утилизации. При очистке пылегазовоздушных выбросов в корпусе 4 фильтра-пылегазоуловителя совместно протекают процессы пылеулавливания и абсорбции вредных газовых примесей и растворимой, и нерастворимой (находится во взвешенном состоянии) пыли в жидкостиабсорбенте, направляемой на утилизацию. За счет большой поверхности соприкосновения очищаемого пылегазовоздушного потока с распыленным потоком жидкости-абсорбента улавливание частиц загрязнений размером больше 5 мкм составляет 95-97%.

Разработана мультиблочная установка [17] для комплексной очистки и утилизации горячих пылегазовоздушных выбросов предприятий нефтегазового комплекса и других предприятий, позволяющая повысить экологическую и экономическую

эффективности её работы. Установка содержит транзитный газоход 1 (рис. 7) с отсечными клапанами 3, соединенный с ним через окно в его днище с зоной обработки, представляющей собой вертикальную шахту, разделенную вертикальными перегородками 4 на параллельные проходы с входными 2 и выходными 5 клапанами, в которых устроены блоки очистки и утилизации. Каждый блок очистки и утилизации состоит из воздухоподогревателя-абсорбера 6, в котором размещены сверху вниз три ступени охлаждения горячих пылегазовоздушных выбросов (отходящих дымовых газов). Между первой и второй ступенями охлаждения устроена окислительная камера 9 с помещенным в ней патрубком подачи озоновоздушной смеси, снабженным насадком 8, выполненным в виде конуса с полусферическим перфорированным основанием. Между второй и третьей ступенями охлаждения помещена камера усреднения 7, где происходит усреднение концентрации реагирующих компонентов по всему объему очищаемых пылегазовоздушных выбросов.

Шахтная мультиблочная установка обеспечивает компактность размещения оборудования в вертикальных газоходах с входными 2 и входными 5 клапанами, автономность работы вертикальных газоходов, равномерное распределение озоновоздушной смеси в объеме очищаемых пылегазовоздушных выбросов, что обеспечивает более полное

протекание реакции окисления труднорастворимого монооксида азота (NO) в легкорастворимый диоксид азота (NO<sub>2</sub>), соединяющийся с водой с образованием азотной кислоты (НОО3), при этом в условиях конденсации скорость кислотообразования возрастет по сравнению с обычной абсорбцией оксидов азота в 10 раз. Кроме того, исключается возможность образования отклонений на внутренней поверхности труб ступеней охлаждения и в воздухоподогревателях-абсорберах 6, повторного испарения кислого конденсата, влекущее за собой повышенный расход охлаждающего воздуха, опасность проскока озона в очищенные пылегазовоздушные выбросы, унос капель кислого конденсата в транзитный газоход 1, необходимость сооружения отводных и параллельного газоходов.

Оксиды азота, попадающие в атмосферу с производственными пылегазовоздушными выбросами, оказывают наиболее пагубное воздействие на человека, животный мир и растительность. Главный источник оксидов азота обычно - это процессы сжигания органического топлива. Источниками образования оксидов азота являются азот воздуха и азотосодержащие компоненты топлив. Существуют три вида оксидов азота: термические, быстрые и топливные и, соответственно, известны три механизма их образования [18].

Термические оксиды азота образуются в зоне максимальной температуры Т (T = 1300÷1500 °C) в результате диссоциации молекул кислорода и азота в средней части факела.

Быстрые оксиды азота возникают в начальной части факела, характеризующейся сравнительно низкой температурой Т (T < 1300 °C) реакций с участием топливных радикалов СН-, СН<sub>2</sub>- и азота воздуха.

Топливные оксиды азота образуются из азотосодержащих компонентов топлива (прежде всего угля и мазута) в начальной части факела.

Систематизация факторов, обуславливающих образование оксидов азота в газогорелочной и газопечной технике, позволяет определить три основных параметра: избыток воздуха, температура факела и время

пребывания продуктов сгорания при температуре выше 1 300 °C. Каждый из этих параметров обусловлен соответствующими гидродинамическими, теплотехническими и геометрическими факторами.

Высокую степень очистки производственных пылегазовоздушных выбросов от оксидов азота обеспечивает способ очистки [18] путем введения в поток выбросов специального продукта смешения. Продукт смешения готовят следующим образом. Водный раствор карбамида контактирует с перегретым паром при температуре 150-500°C, давлении 3-10 атм в течение 0,5÷5,0 с. Полученную парогазовую восстановительную смесь смешивают с озоновоздушной или озонокислородной смесью и продукт смешения подают в поток очищаемых пылегазовоздушных выбросов с температурой -50... 1000 °C. Массовое отношение озон: карбамид составляет 0,01 ÷ 1,0. Продукт смешения подают в поток пылегазовоздушных выбросов, имеющих температуру 250÷450°C, газом-носителем, выбранным из группы, содержащей воздух, водяной пар, инертные газы или их смесь. Время пребывания продукта смешения в потоке очищаемых пылегазовоздушных выбросов составляет 0,2-1,0 с. Способ позволяет повысить степень очистки пылегазовоздушных выбросов от оксидов азота в широком диапазоне температур.

В биологических (биохимических) фильтрах очищаемые пылегазовоздушные выбросы пропускаются через слой насадки, орошаемой жидкостью, содержащей питательной вещества, которая создает влажность, достаточную для поддержания жизнедеятельности микроорганизмов. Поверхность насадки покрыта биологически активной пленкой (биопленкой) из микроорганизмов. Микроорганизмы биопленки в процессе своей жизнедеятельности поглощают и разрушают содержащиеся в пылегазовоздушной среде вредные вещества. Разложение веществ происходит под действием ферментов, вырабатываемых микроорганизмами в пылегазовоздушной среде. После биологического фильтра жидкость поступает в отстойники и даже снова подается на орошение.

Достоинствами биохимического способа очистки (обезвреживания) пылегазовоздушных выбросов промышленных предприятий от вредных примесей являются:

- высокая эффективность очистки при малых энергетических затратах;
- простота конструкции очистного оборудования и его эксплуатации;
- возможность изготовления очистного оборудования из полимерных материалов.

Конечно, биохимический способ очистки ограничен составом удаляемых из очищаемых пылегазовоздушных выбросов вредных веществ (его нельзя рекомендовать для очистки от диоксида серы, хлористого и фтористого водорода и т.д.). Кроме того высокий эффект газоочистки достигается при условии, что скорость биохимического окисления уловленных вредных веществ больше скорости их поступления из газовой фазы.

Анализ деятельности предприятий нефтегазового комплекса показывает, что воздействие вредных загрязняющих веществ, содержащихся в их пылегазовоздушных выбросах, на окружающую среду зависит от их физических и химических свойств, свойств продуктов деструкции и концентрации тех и других в выбросах и окружающей среде.

Основными источниками антропогенного загрязнения атмосферы являются предприятия нефтегазового комплекса, в пылегазовоздушных выбросах которых содержатся следующие вредные вещества: пыли и аэрозоли, зола, оксид и диоксид углерода, оксид цинка, силикаты, хлорид свинца, диоксид и триоксид серы, сероводород, альдегиды, углеводороды, смолы, озон, радиоактивные газы и т.д.

Требования к качеству окружающей воздушной среды достаточно высокие и поэтому во всех промышленно развитых странах мира ведутся работы по созданию нового и совершенствованию существующего оборудования для очистки и обезвреживания пылегазовоздушных выбросов промышленных предприятий, отличающегося высокими техническими и экономическими показателями.

#### Литература

- Буренин В.В. Новые конструкции фильтровпылегазоуловителей для очистки и обезвреживания выбросов перерабатывающих предприятий, // Neftegaz.RU, 2013, № 4 (апрель), с 78—83
- 2. Пат. 2385179 Россия. МПК ВО1D 46/02. Кассетный фильтр, / Д.В. Сталинский, А.В. Ерохин, В.Д. Мантула, Д.В. Семёнов. Опубл. 27.03.2010. Бюлл. № 9.
- 3. Пат. 2375106 Россия. МПК ВО1D 46/02 Фильтр для очистки газа, / Ю.В. Филимонов. Опубл. 10.12.2009. Бюлл. № 34.
- 4. Miller Peter, Schulte-Südhof Andre. Kombiniert wirkt besser, // HOB, 2010, № 3, s.70 71.
- 5. Пат. 2437703 Россия. МПК В01D 39/16. Фильтрующий материал для очистки горючих газов, / С.А. Егупова, С.В. Конюхова, В.М. Горчакова. Опубл. 27.12.2011. Бюлл. № 36.
- 6. Filteranlage mit PTFE Membranen reinigt rauch und staubhaltige, Abluft //Maschinenmarkt, 2001, № 22, s.61.
- 7. Shädliche Ölnebel biden (Headline Filters, Speyer/R) // Ind.-Anz., 2002, № 19, s.56.
- 8. Innovation in fibrous dust filtration // IPW: Int. Papierwirt. 2001. № 3. s. 31.
- 9. Березовая Е.Е., Рукавный фильтр высокоэффективное газоочистительное оборудование В материалах 6 международной научно-практической конференции. Невинномыск, 2013, с. 110—111. Т.1. Физикоматематические науки, химические науки, технические науки, биологические науки, сельскохозяйственные науки, исторические науки, философские науки, филологические науки, педагогические науки, психологические науки, социологические науки, культурология, Невинномысск, 2013 436 с.
- 10. Пат. 2496584 Россия. МПК В04С 5/103. Центробежный пылеуловитель / А.М. Гавриленков, Д.В. Каргашилов, А.В. Некрасов. Опубл. 27.10.2013. Бюлл. № 30.
- Пат 2394629 Россия. МПК В01D 45/12.
   Многоступенчатый центробежный пылеуловитель / Н.Н. Гаркуша, В.П. Тарасов. Опубл. 20.07.2010. Бюлл. № 20.
- 12. Пат 2356632 Россия. МПК ВОЗС 3/15. Фильтр очистки газового потока / В.Б. Лапшин, А.А. Палей. Опубл. 27.05.2009. Бюлл. № 15.
- 13. Пат. 2353420 Россия. МПК ВО1D 36/06. Электрофильтр / Л.В. Чекалов, Ю.Н. Санаев. Опубл. 27.04.2009. Бюлл. № 12.
- 14. Электрофильтры типа ЭГСЭ для реконструкции действующих электрофильтров ТЭС: Информация ВТИ // Промышленная энергетика, 2010, № 10, с. 66.
- Гузаев В.А., Троицкий А.А., Шастин С.Н. Реконструкция электрофильтров на базе современных технических решений. // Экологический вестник России, 2012, № 7. С. 12–16.
- Пат. 2180421 Россия. МПК ВО1D 47/06. Центробежный скруббер. / О.С. Кочетов, М.О. Кочетова. Опубл. 10.11.2002. Бюлл. № 3.
- 17. Пат. 2448761 Россия МПК В01D 53/00. Шахтная мультиблочная установка для очистки и утипизации газообразных выбросов теплогенераторов / В.С. Ежов, О.А. Алифанов, А.А. Воронин, Г.Г. Клевцов. Опубл. 27.04.2012. Бюлл. № 12.
- Крейнин Е.В., Михалина Е.С. Рекомендации по конструированию малотоксичных газовых горелок / Экология и промышленность России, 2004, февраль, с.8–11.

KEYWORDS: oil and gas deposits, deposits of the East European platform, Scythian plate.

#### ТРАНСПОРТИРОВКА

# ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСВЯЩЕНО СРАВНИТЕЛЬНОМУ АНАЛИЗУ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМОЙ (УВЕЛИЧЕНИЯ) ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕ- И НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДОВ. ВЫПОЛНЕНЫ РАСЧЁТЫ НА ПРИМЕРЕ УСЛОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА С МОДЕЛИРОВАНИЕМ УВЕЛИЧЕНИЯ РАБОЧЕГО ДАВЛЕНИЯ ТРУБОПРОВОДА, СТРОИТЕЛЬСТВА ЛУПИНГОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТИВОТУРБУЛЕНТНОЙ ПРИСАДКИ. ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАСЧЕТОВ ОПРЕДЕЛЕНО, ЧТО ВВИДУ УНИКАЛЬНОСТИ КАЖДОГО УЧАСТКА МЕЖДУ СОСЕДНИМИ ПЕРЕКАЧИВАЮЩИМИ СТАНЦИЯМИ СТОИМОСТЬ И ДОСТИГАЕМЫЙ ЭФФЕКТ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МОГУТ СУЩЕСТВЕННО ОТЛИЧАТЬСЯ. ПО ИТОГАМ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДЛОЖЕН АЛГОРИТМ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАДАННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПО КРИТЕРИЯМ НАИМЕНЬШЕЙ ОЦЕНОЧНОЙ СТОИМОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ. С УЧЕТОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ

THE STUDY IS DEVOTED TO A COMPARATIVE ANALYSIS OF MODERN TECHNICAL SOLUTIONS USED TO PROVIDE THE REQUIRED (INCREASE) OF THE EXISTING MAIN OIL AND OIL PRODUCT PIPELINE'S CAPACITY. CALCULATIONS ARE MADE ON THE EXAMPLE OF A REFERENCE TECHNOLOGICAL SECTION OF THE PIPELINE WITH THE SIMULATION OF THE INCREASING OPERATING PRESSURE OF THE PIPELINE, THE CONSTRUCTION OF LOOPINGS AND THE USE OF ANTI-TURBULENT ADDITIVES. ACCORDING TO THE RESULTS OF THE CALCULATIONS, IT WAS DETERMINED THAT DUE TO THE UNIQUENESS OF EACH SECTION BETWEEN NEIGHBORING PUMPING STATIONS, THE COST AND THE EFFECT ACHIEVED FROM DIFFERENT TECHNICAL SOLUTIONS MAY DIFFER SIGNIFICANTLY. ACCORDING TO THE RESULTS OF THE STUDY, AN ALGORITHM WAS PROPOSED FOR SELECTING THE OPTIMAL VARIANT FOR ENSURING THE SPECIFIED PERFORMANCE ACCORDING TO THE CRITERIA OF THE LOWEST ESTIMATED COST OF IMPLEMENTING MEASURES. TAKING INTO ACCOUNT TECHNOLOGICAL LIMITATIONS

Ключевые слова: магистральный нефтепровод, магистральный нефтепродуктопровод, пропускная способность, производительность, способы увеличения пропускной способности, допустимое рабочее давление.



Сергаев
Александр
Александрович,
ведущий научный сотрудник
лаборатории оценки
технического состояния
трубопроводов
ООО «НИИ Транснефть»

В настоящее время динамично происходят процессы диверсификации грузопотоков и смены стратегических направлений перекачки, что требует оперативного увеличения пропускной способности отдельных трубопроводов. При этом, ключевую роль играет необходимость оптимизации и сокращения капитальных и эксплуатационных затрат при безусловном выполнении задач по обеспечению требуемой производительности трубопроводных систем.

Традиционные методы увеличения пропускной способности (строительство лупингов и вставок большего диаметра, увеличение количества перекачивающих станций) дороги и продолжительны по времени их реализации. В настоящее время в ПАО «Транснефть» задача оперативного увеличения производительности

трубопроводов решается применением противотурбулентных присадок (ПТП). Недостатком применения присадок является их высокая стоимость.

.644.052

621.

В современных нормах технологического проектирования, по аналогии с принципом вариантного проектирования по СНиП 2.05.06-85\* «Магистральные трубопроводы», применяемым для новых трубопроводов проектирование по критериям оптимальности (минимальные затраты при сооружении и эксплуатации трубопровода), задекларирован принцип выбора способа обеспечения заданной пропускной способности с применением техникоэкономического расчёта. Вместе с тем алгоритмы реализации данного принципа на практике в нормативных документах не обозначены.

Настоящая статья содержит основные принципы и предлагает механизм реализации выполнения вариантных (оптимизационных) расчетов, применяемых для целей выбора варианта обеспечения требуемой производительности на эксплуатируемых трубопроводах.

#### Теория

Расчёт вариантов обеспечения заданной пропускной способности является предварительным расчётом, позволяющим до начала проектных работ или технико-экономического проектирования провести предварительный оценочный анализ вариантов по экономическому критерию – минимизации капитальных и эксплуатационных затрат.

Расчёт вариантов позволяет из значительного множества различных способов обеспечения требуемой пропускной способности выбрать несколько (с различными, но близкими по критерию минимальных затрат), для дальнейшего анализа по неэкономическим параметрам (эксплуатационная надёжность, безопасность, ремонтопригодность и т.д.) и/или для формирования обращения в проектную организацию.

Преимуществом выполнения оценочного расчёта на ранней стации реализации варианта является высокий уровень влияния на последующие затраты при низких (фактически, равных нулю) текущих затратах [1].

Выбор способов обеспечения требуемой пропускной способности определяется оценочным технико-экономическим расчётом. Критерием выбора набора решений является минимизация капитальных и эксплуатационных затрат за рассматриваемый период эксплуатации трубопровода [2]:

$$\Omega = \{\omega_1,\,\omega_2,\,\dots\,\omega_n\},$$
  
при  $\omega_n \leq \omega_{\min} + 30\%,$   
 $\omega_1 = \omega_{\min}$ 

где  $\omega_1$ ,  $\omega_2$ , ...,  $\omega_n$  – суммарные затраты вариантов в пределах, не более чем на 30 % превышающих вариант с минимальными суммарными затратами  $\omega_{min}$ ,

ω<sub>min</sub> – минимальные суммарные затраты варианта по всем рассмотренным вариантам:

 $\omega_{\min} = \min(\omega_k)$ 

где  $\omega_{\rm k}$  – суммарные затраты k-го варианта за t-лет эксплуатации.

Затраты k-го варианта за t-лет эксплуатации предлагается определять по формуле:

$$\omega_{k} = K3_{k} + \sum_{t=1}^{T} (33(t) \cdot R_{t})$$
 (3)

где T – расчётный период эксплуатации, лет;

 $R_{t}$  – прогнозное значение индексадефлятора, соответствующего t-му году эксплуатации;

 $K3_k$  – капитальные затраты k-го варианта, необходимые для выполнения работ по реконструкции трубопровода;

 $\Im_k(t)$  – эксплуатационные затраты k-го варианта за t-ий год эксплуатации.

Капитальные затраты k-го варианта включают замену участков линейной части, ограничивающих требуемое рабочее давление на выходе НПС, строительства лупингов, узлов ввода ПТП, реконструкции ТТ и оборудования (в том числе замена насосов или роторов насосов).

Эксплуатационные затраты k-го варианта за t-ий год включают противотурбулентную присадку и дополнительную электроэнергию для перекачки заданного объема продукта, при повышении давления на выходе НПС по сравнению с электроэнергией для перекачки этого же объема нефти, но без увеличения давления на выходе

Стоимость единицы электроэнергии, присадки, замены трубы и оборудования принимается в расчётах в качестве исходных данных.

Для построения расчётной гидравлической модели технологического участка магистрального нефтепровода использованы общепринятые в практике гидравлических расчетов трубопроводов математические формулы и методики.

#### Результаты

Сравнение технических решений по обеспечению требуемой пропускной способности выполнено на примере условного технологического участка трубопровода условным диаметром 1000 мм и протяженностью 330 км, с 4-мя перекачивающими станциями, на котором необходимо обеспечить пропускную способность 80 млн т/год.

Для выбора варианта обеспечения требуемой производительности технологического участка рассмотрены следующие технические решения:

- увеличение допустимого рабочего давления на выходе НПС за счет замены ограничивающих участков линейной части;
- доработка или замена существующих насосных агрегатов с учетом требуемых производительности и расчетных давлений на выходе НПС;
- использование противотурбулентной присадки.
   В данном примере рассмотрена противотурбулентная присадка «FLO MXA» с кривой эффективности, приведенной в статье [3, 4];
- удлинение существующих лупингов DN800 мм;



РИС. 1. Результаты расчетов увеличения производительности в зависимости от применяемых технических решений на примере участка от НПС-1 до НПС-2

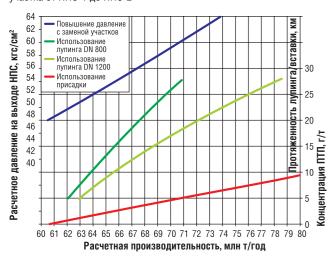


РИС. 2. Результаты оценочных расчётов стоимости применяемых технических решений на примере участка от НПС-1 до НПС-2



ТАБЛИЦА 1. Сравнение оценочной стоимости технических решений

Nº п/п	Описание варианта	Достигаемая пропускная способность, млн т/год	Оценочная стоимость за 10-летний период, млн руб. <sup>1)</sup>
1	Повышение давления, с реконструкцией НПС и заменой ограничивающих участков	75,64	21 141,4
2	Использование противотурбулентной присадки	80,00	16 614, 4
3	Удлинение существующих лупингов DN800	66,32 2)	5 750, 9
4	Строительство новых лупингов DN1200	67,73 2)	8 071, 3
5	Сочетание повышения давления на выходе НПС и использование противотурбулентной присадки	80,00	13 097, 5

Примечание. 1) Данные по стоимости технических решений приведены с целью демонстрации алгоритмов выбора оптимального варианта и могут не соответствовать фактической стоимости оборудования / материалов. Для практического применения необходимо использовать данные по стоимости с привязкой к конкретному трубопроводу.

2) Производительность ограничена существующим насосным оборудованием НПС.

- строительство вставок DN1000 мм или DN1200 мм к существующим лупингам;
- комбинирование вышеуказанных вариантов.

Принятый эксплуатационный горизонт для производительности 80 млн т/год – 10 лет.

В процессе исследования выполнена серия расчетов с заданным малым шагом увеличения давления на выходе НПС, протяженности лупингов и концентрации присадки, результаты расчёта для участка от НПС-1 до НПС-2 приведены на графиках (рис. 1 и 2).

Аналогичные расчёты выполнены для всех участков от НПС до НПС рассматриваемого технологического участка.

РИС. 2. Результат моделирования расчетного режима работы технологического участка с производительностью 80 млн т/год

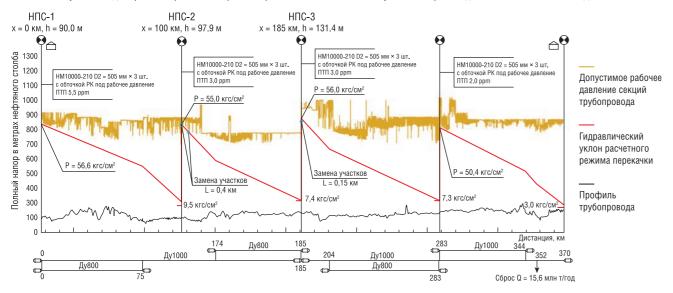
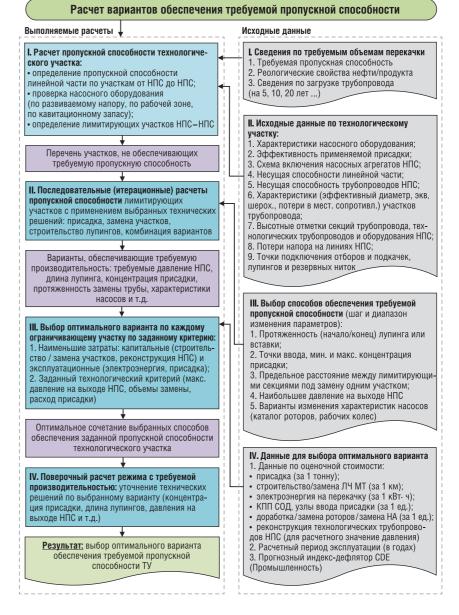


РИС. 4. Алгоритм проведения оптимизационных расчётов



Сравнение оценочной стоимости технических решений по обеспечению производительности технологического участка 80 млн т/ год приведено в таблице 1.

Результат моделирования расчетного режима работы технологического участка с производительностью 80 млн т/год приведен на рис. 3.

## Обсуждение

По результатам проведения расчетов для приведенного примера технические решения по увеличению пропускной способности путем только строительства лупингов (вставок большего диаметра к лупингам) или только путем увеличения давления на выходе НПС не обеспечивают

требуемую производительность технологического участка 80 млн т/год.

Наиболее экономически целесообразным, исходя из особенностей рассматриваемого технологического участка, эксплуатационного горизонта (10 лет), требуемой производительности 80 млн т/ год, является комбинация повышения давления на выходе НПС (с доработкой существующего насосного оборудования) и использование противотурбулентной присадки.

#### Заключение

Каждый участок эксплуатируемых магистральных трубопроводов между НПС имеет свою уникальную специфику: несущую способность труб, протяженность, профиль трассы, насосное оборудование, сконфигурированное под существующие режимы, схему перекачки. Следовательно. стоимость и достигаемый эффект от различных технических решений могут существенно отличаться: на одних участках целесообразно увеличить рабочее давление, на других – наоборот, нарастить производительность за счёт применения лупингов и противотурбулентной присадки.

С учётом вышеизложенного, целесообразно выполнять сравнительные расчёты для каждого «перегона» с заданным малым шагом изменения протяженности лупингов, концентрации присадки, давления на выходе НПС и т.д.

По результатам исследования предложен унифицированный алгоритм проведения оптимизационных расчётов при выборе технических решений для обеспечения требуемой производительности нефте- или нефтепродуктопровода (см. рис. 4).

В рассмотренном примере для технологического участка протяженностью 300 км с 4 работающими НПС требуется выполнить порядка 200 расчетов, в связи с чем для решения задач определения оптимальной комбинации технических решений целесообразно создание специализированного программного комплекса.

#### Литература

- 1. Оценка затрат на строительство нефтегазовых объектов: зарубежный и российский опыт/ Д. Гизбрехт, В. Яценко, Е. Дубовицкая, М. Ткаченко // Нефть и капитал. – 2014. – № 5. –
- 2. Буцаев И.В., Абрамова Н.С., Злобина О.В., Телышев С.В., Тухватуллин Р.М. Выбор оптимальных решений на концептуальной стадии проектирования обустройства месторождений с применением критериальной оценки на примере Куюмбинского месторождения // Нефтянов хозяйство. 2017. № 4. С. 103-107
- 3 Писин Ю В Сёмин С П Зверев Ф С Оценка эффективности противотурбулентных присадок по результатам опытно-промышленных испытаний на магистральных нефтепроводах // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2013. № 3. - С. 6-11.
- 4. Настепанин П.Е., Евтух К.А., Чужинов Е.С., Бархатов А.Ф. Особенности применения противотурбулентной присадки на магистральных нефтепроволах оснашенных САРЛ на базе МНА с ЧРП // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2013. № 3. – C 12-17

KEYWORDS: trunk pipeline, trunk pipelines, throughput, productivity, methods of increasing bandwidth, allowable working pressure.

[4] Neftegaz.RU ~ 119 118 ~ Neftegaz.RU [4]



#### Чебанов Константин Александрович,

к.п.н., доцент, заведующий кафедрой электроэнергетики государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт»

#### Карамян Ольга Юрьевна,

к.и.н., доцент кафедры электроэнергетики государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт»

#### Соловьева Жанна Александровна,

старший преподаватель кафедры электроэнергетики государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт»

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ ВЕТРА, УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ВЕТРОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ. ТАКЖЕ ГОВОРИТСЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВОК, ПРИМЕНЕНИИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭТИХ УСТАНОВОК. ПРОВОДИТСЯ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫРАБОТКИ ЭНЕРГИИ ВЕТРА В РАЗНЫХ СТРАНАХ. ПОДРОБНО ПРИВЕДЕНЫ РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ ВЕТРОВОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ. ЗАТРАГИВАЕТСЯ ВОПРОС ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИОБРЕТЕНИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ. НА ОСНОВАНИИ РАССМОТРЕННОГО СДЕЛАН ВЫВОД, ЧТО СЕГОДНЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА ПЕРЕЖИВАЕТ НОВОЕ РОЖДЕНИЕ, Т.К. НАУКА НЕ СТОИТ НА МЕСТЕ. ОГРАНИЧЕННЫЙ ЗАПАС ТРАДИЦИОННОГО ТОПЛИВА И ВОЗРАСТАЮЩИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЭНЕРГИИ СОЗДАЮТ ПОЧВУ ДЛЯ ПОИСКА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ (ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ) ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ. ОДНИМ ИЗ ВАРИАНТОВ РЕШЕНИЯ ЭТОЙ ЗАДАЧИ ЯВЛЯЕТСЯ ЭНЕРГИЯ ВЕТРА

THE ARTICLE DISCUSSES THE TECHNOLOGY OF WIND ENERGY PRODUCTION, THE DEVICE AND THE PRINCIPLE OF OPERATION OF A WIND POWER PLANT. IT IS ALSO SAID ABOUT THE SAFETY OF WIND TURBINES. THE USE OF HIGH QUALITY MATERIALS IN THE PRODUCTION OF THESE PLANTS. THERE IS A COMPARATIVE ANALYSIS OF WIND POWER GENERATION IN DIFFERENT COUNTRIES. THE DIFFERENCES BETWEEN WIND AND THERMAL POWER PLANTS ARE GIVEN IN DETAIL. THE QUESTION OF EXPEDIENCY OF ACQUISITION OF THE WIND POWER INSTALLATION IS TOUCHED UPON. ON THE BASIS OF THE CONSIDERED. IT IS CONCLUDED THAT TODAY WIND ENERGY IS EXPERIENCING A NEW BIRTH, BECAUSE SCIENCE DOES NOT STAND STILL, THE LIMITED SUPPLY OF TRADITIONAL FUEL AND THE INCREASING DEMAND FOR ENERGY CREATE THE GROUND FOR ALTERNATIVE (RENEWABLE) ENERGY SOURCES. AS ONE OF THE SOLUTIONS TO THIS PROBLEM IS WIND ENERGY

Ключевые слова: энергия, ветер, ветроэлектростанция, источник энергии, экономическая выгода, ветрогенератор, ветроэнергетика.

Ветроэнергия - технология применения потоков воздуха для производства электрической энергии – представляет собой самый быстрорастущий во всем мире источник электрической энергии [1]. Ветроэнергия производится массивными многолопастными ветротурбинами,

монтируемыми на самом верху высоких башен и работающими подобно вентиляторам, но в обратном порядке. Вместо того чтобы использовать электроэнергию для получения воздушного потока, турбины используют ветер для получения электричества.

Автономная ветроэнергетика в современных условиях российской действительности это направление развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, в развитии которых так нуждается Россия. Огромная территория Российской Федерации с численностью населения более 9 млн человек не имеет централизованного электроснабжения. Использование предлагаемых технологий позволит снизить не менее чем на 50% потребление органического топлива на дизельных электростанциях. Внедрение таких технологий могло бы значительно снизить энергонапряженность, наблюдаемую в таких районах, как Приморский край, Сахалинская область, Камчатский край, Чукотский автономный округ [13].

В общих чертах устройство ветроэлектростанции выглядит следующим образом: поток воздуха вращает лопасти, а лопасти крутят вал, который соединен с набором зубчатых колес, приводящих в действие электрогенератор. Крупные турбины для электроснабжения могут вырабатывать от 750 киловатт (киловатт = 1 000 ватт) до 1,5 мегаватта (1 мегаватт равен 1 миллиону ватт) электроэнергии. Для электроснабжения жилых комплексов. телекоммуникационных станций и в водяных насосах в качестве источника энергии применяются компактные одиночные ветряные турбины мощностью менее 100 киловатт. Это, прежде всего, характерно для отдаленных и труднодоступных районов, в которых отсутствует связь

В ветровых установках группы турбин связаны вместе, с целью выработки электроэнергии для энергосистем общего пользования. Электричество подается потребителям посредством ЛЭП и распределительных линий.

с энергосистемой общего

пользования [2].

Так и в нашем обсуждаемом вопросе о ветре. Если бы он дул постоянно с определённой силой и направлением, без порывов и остановок, была бы идеальная ветроэлектростанция. Рассмотрим светлые и тёмные стороны характеристики этих сооружений.

Несомненные достоинства:

- Такие электростанции по своей конструкции просты и понятны;
- Получаем почти бесплатную электроэнергию;
- Ветроэлектростанция экологически чистая и бесшумная;
- Не требуется много проводов для доставки электроэнергии к месту потребления;
- Совершенно безвредная установка для сохранения природного баланса;
- Незаменимы в тех районах, где нельзя обеспечить доставку энергии обычным способом.

И досадные недостатки:

- Ветер непостоянен и генератор работает неравномерно;
- В любой момент, обычно самый неподходящий, может быть прекращена подача энергии;
- Мощность ветряной электростанции используется не полностью:
- Часто простаивает из-за отсутствия движения воздуха;
- Ветроэлектростанции России не могут стать основой для энергопромышленности.
- Для размещения ВЭС требуются большие, открытые всем ветрам территории.

При всём кажущемся балансе плюсов и минусов, перевес всё же заметен в сторону ветряков. Их в России никак нельзя игнорировать.

Современные энергетические и коммунальные компании с целью стабильной работы систем энергообеспечения предпочитают в качестве основного источника выработки тока применять большие ветрогенераторные установки. По этой причине разработчики таких устройств приложили много усилий, благодаря которым ветряки стали соответствовать не только техническим. но эстетическим и экономическим требованиям заказчиков [5].

Отметим безопасность мегаватного ВЭУ. Ветрогенератор 1,5 МВатт на 690 вольт с тремя лопастями и диаметром ветроколеса 70-87 метров относится к устройствам мегаваттного класса. Он был создан с учётом:

• применения всех существующих в настоящее время европейских норм и стандартов проектирования;

- использования строго контроля за качеством в процессе производства;
- норм, ограничивающих возможный шумовой уровень, который в процессе работы такого ВЭУ находится в пределах 70 db.

Полный вес турбины равен 61 500 килограммам. В случае приобретения этой ветряной электростанции в России, она способна будет вырабатывать электрический ток при условии полной безопасности для жизни и здоровья животных и людей. При помощи системы обеспечения безопасности возможна автоматическая молниеи бурезащита. Такой ветряк не будет создавать помех вредных для работы бытовых устройств и электроприборов. В связи с этим нет необходимости в получении разрешения на его установку и эксплуатацию.

Работа ветряного генератора заключается в следующем. Он функционирует при средней скорости ветра, равной 13,5 м/ сек. Если скорость более 25 метров в секунду, то в этом случае срабатывают тормозящие лопасти. При скорости ветра меньшей 3,5 м/сек, такая ветровая установка электроэнергию не вырабатывает, потому что её лопасти крутиться не могут. Энергообеспечение строений электричеством в этом случае будет осуществляться при помощи накопленной во время работы мощных аккумуляторов энергии [11].

Кроме того, такие мегаустановки оснащены:

- необходимыми датчиками, при помощи которых осуществляется регулировка скорости и направления движения ветра;
- системой, позволяющей изменить углы установленных
- системой управления, которая способна работать при помощи микропроцессоров через сеть компьютеров;
- системой, при помощи которой осуществляется принудительный поворот лопастей в сторону ветра.

Применение в процессе производства таких ВЭУ высококачественных материалов позволяет ветряным

120 ~ Neftegaz.RU [4] [4] Neftegaz.RU ~ 121

УДK



электростанциям в России проработать по гарантии не менее пяти лет и минимум 25 лет в любых условиях.

После установки мегаветрогенератор на 1,5 МВатт на 690 Вольт сможет ежегодно вырабатывать в пределах восьми миллионов киловат-часов электроэнергии при средней скорости ветра более девяти метров в секунду.

За последнее время объемы отрасли по производству электрической энергии из ветра возросли, благодаря проведению правительством политики поддержки этой индустрии и работе, проводимой исследователями в рамках программы МЭ по энергии ветра, в сотрудничестве с партнерами в этой отрасли с целью создания инновационных и менее дорогостоящих технологий, создания внутренней конкуренции и выявлению новых сфер применения энергии ветра [9].

Рассмотрим различия между ветровой фермой или ветровой электростанцией и тепловыми электростанциями:

Вид используемого топлива. Тепловые электростанции работают на ископаемом топливе, типа угля, также в качестве горючего применяется нефть. На атомных электростанциях применяют ядерное топливо, например уран и торий. Все эти виды горючего очень дорогостоящие и расходуются в огромных количествах каждый день. Ветровым электростанциям не требуется какого-либо горючего. Они используют доступный в большом количестве и бесплатный атмосферный ветер.

Способ выработки электроэнергии. На тепловых и атомных электростанциях в больших бойлерах топливо превращает воду в пар. Пар в турбинах расширяется, заставляя их вырабатывать электричество. На ветровых фермах устанавливаются ветровые турбины, содержащие вентиляторы. Ветер приводит в движение лопасти вентиляторов, что приводит к вращению вала. Вал направляет свой импульс к другому валу посредством редуктора. Выходной вал редуктора с большой скоростью вращается в генераторе, который производит электричество. На ветровых электростанциях

нет нужды в дорогих бойлерах и топливе. Энергия производится за счет ветра [3].

Ветер – это возобновляемая энергия. На тепловых электростанциях постоянно требуется свежее ископаемое топливо для производства пара. Использованное ископаемое топливо превращается в пепел и гарь, которые нельзя применить повторно. Ветер в ветровых электростанциях - возобновляемый источник энергии. Ветер, который приводит в движение лопасти вентиляторов, возвращается обратно в атмосферу и может быть использован для производства энергии повторно.

Размер электростанции. Тепловые электростанции оправдывают себя только при больших размерах. Ветроэлектростанции подходят как для производства малого, так и большого количества энергии. Чтобы увеличить мощность ветроэлектростанции, достаточно лишь добавить больше ветровых турбин. Увеличение мощности тепловой электростанции - очень недешевое предприятие. По сути, отдельные ветровые турбины можно установить в доме или офисе для выполнения ими своих задач. Но сложно себе представить тепловую электростанцию для бытовых нужд. Можно установить у себя дома ветровую турбину, но никак не тепловую или атомную электростанцию.

Стоимость произведенной энергии. В настоящее время стоимость электричества, произведенного ветряными фермами, составляет 5-10 центов на единицу электричества (один киловатт-час), что немного выше, чем стоимость энергии, вырабатываемой на обычных заводах. Постоянный рост цен на традиционное топливо для ТЭС и снижение себестоимости производства ветрогенераторов привет к тому, что процент электроэнергии, полученной при помощи потоков воздуха, резко увеличится [12].

Загрязнение окружающей среды. Одной из главных причин загрязнения атмосферы в наши дни является выброс частиц и гари в результате сжигания ископаемого топлива на тепловых электростанциях. Ежедневно на них сжигаются тонны топлива, что способствует загрязнению окружающей среды в крупных

масштабах. Ветер, используемый ветровыми турбинами, — природное топливо, которое не оказывает никакого влияния на окружающую среду, поэтому ветровые электростанции являются безвредным источником энергии [8].

Хотелось бы вспомнить о конструкции ветрогенератора. Ротор (лопасти ветряной электростанции) преобразует энергию ветра в энергию вращения. Большинство современных роторов ветровых турбин состоит из трех лопастей.

- Современные лопасти ветряных электростанций в диапазоне 30 метров в длину, как правило, изготовлены из армированного стекловолокном полиэстера или древесно-эпоксидной смолы. Скорость вращения лопастей от 12 до 24 оборотов в минуту на низкой скорости.
- Редуктор повышает скорость вращения вала с низкой скорости (приблизительно от 12 до 24 оборотов в минуту) до высокой скорости вращения (примерно 1000—3000 оборотов в минуту) и приводит в движение генератор. Некоторые современные ветряки имеют генератор, подключенный напрямую к лопастям.
- Генератор использует магнитные поля, чтобы преобразовать результирующую вращательную энергию в электрическую энергию.
- Анемометр и флюгер расположены на задней стороне корпуса ветровой турбины и измеряют скорость ветра. Собранная информация используется системой управления, для того чтобы вырабатывать максимальное количество энергии. Данные о скорости ветра также используются для контроля работы и позволяют операционной системе запускать и останавливать турбину. Современная ветряная электростанция начинает вырабатывать энергию при скорости ветра от 4 м/с и выключается при скорости около 25 м/с. Механизм рыскания поворачивает ротор в преобладающее направление
- Башня ветрогенератора изготавливается из стальных труб, хотя решетчатые башни до сих пор используются в некоторых

- странах. Башни для современных ветровых электростанций бывают высотой от 60 до 100 метров.
- Трансформатор преобразует напряжение, которое требуется для электрической сети. Трансформатор может быть встроен в башню или расположен у основания башни.

Строительство ветряной электростанции производится следующим путем. Строительство ветряной электростанции может занять от 4 месяцев (для постройки одной башни ветрогенератора) до двух лет (для сооружения большой электростанции, состоящей из 20 и более турбин).

Расчётный срок работы ветрогенератора определен в 20–25 лет. Затем ветрогенераторы или меняются на новые или демонтируются полностью вся установка. Причем в прогрессивных странах демонтаж происходит самым тщательным образом – устраняются все следы человеческого вмешательства в природу, место установки через несколько лет полностью сливается с ландшафтом [6].

Строительство ветряной электростанции включает следующие этапы:

- Временная строительная площадка – размером примерно 50×50 м.
- Из железобетона заливается фундамент ветряной башни.
   Бетонированная площадка (в том числе для стоянки автотранспорта), прилегающая к турбине, обеспечивает стабильную основу, на которой держится сама башня генератора.
- Здание контроля и управления площадь примерно 6×6 м, здание строится для размещения электрических распределительных устройств, приборов учета и т.д.

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии пользуются огромной популярностью во всем мире. Стоит отметить, что крупнейшая интернет-компания Google также использует для своего оборудования энергию ветровых электростанций. В Австралии, США, Канаде, Европе энергия воздушных потоков используется на благо цивилизации. Страны, имеющие возможность устанавливать ветрогенераторы, наращивают

потенциал ветровой энергии, возможно, что в Европе и Северной Америке в ближайшем будущем основным источником энергии станет сила ветра (сейчас этот показатель составляет от 20 до 40%) [10].

Ветроэнергетика сохраняет лидирующие позиции в отрасли, по итогам 2009 года ее доля в секторе альтернативной энергетики составила 44%. В 2011 году были введены в эксплуатацию около 41 ГВт новых мощностей, в результате чего совокупная мощность ветряных электростанций в мире увеличилась на 21 % и составила 238 ГВт. В настоящее время ветровые энергетические установки инсталлированы в 75 странах мира. Страны-лидеры по развитию ветроэнергетики: Китай (в 2011 году введено в эксплуатацию 62 ГВт мощностей), США, Индия, страны ЕС, Канада. В России за прошлый год было установлено около 6 ГВт генерирующих мощностей. На территории нашей страны в основном используются промышленные ветряные установки. С развитием отрасли появились новые интересные модели ветряных электростанций для дома, а также для группы частных домов [4].

В каких случаях покупка ветрогенератора в России является экономически выгодным решением?

Рассматривать вопрос о приобретении ветроэнергетической установки целесообразно только тогда, когда средняя скорость ветра в вашем регионе составляет не менее 4 м/с.

Покупка ветряной электростанции для дома – оптимальное решение, если на объекте отсутствует централизованная подача электроэнергии, а стоимость проведения линий электропередач к жилому дому является неоправданно высокой.

Для коттеджных поселков, удаленных от центрального электроснабжения, возможен вариант использования ветроэнергетической установки повышенной мощности, которая сможет удовлетворять энергетические потребности сразу для группы домов.

Также приобретение ветрогенератора оправданно для дачных участков при отсутствии центральных источников энергоснабжения.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что сегодня ветроэнергетика переживает новое рождение, т.к. наука не стоит на месте. Ограниченный запас традиционного топлива и возрастающие потребности в энергии создают почву для поиска альтернативных (возобновляемых) источников энергии.

Благодаря тому, что Россия имеет огромную территорию и разные климатические зоны, развитию ветроэнергетики способствует большой технический потенциал. Из-за большого расстояния между населенными пунктами больше половины территории в России не имеет централизованного электроснабжения. Как вариант решения этой задачи можно рассматривать ветроэнергетику, перспективы развития которой большие. Возможно, в будущем Россия займет лидирующее положение по переработке энергии ветра.

#### Литература

- 1. http://lgw.blogspot.com/2008/07/blog-post\_1989.
- 2. http://www.wetroenergetika.ru/index.php
- 3. Global Wind Installations Boom, Up 31 % in 2009.
- 4. World Wind Energy Report 2010 (PDF).
- «Wind Energy Update» (PDF). Wind Engineering: pp. 191–200.
   Impact of Wind Power Generation in Ireland on the
- Operation of Conventional Plant and the Economic Implications. eirgrid.com (February 2004).
- Design and Operation of Power Systems with Large Amounts of Wind Power", IEA Wind Summary Paper (PDF).
- 8. Claverton-Energy.com (2009-08-28).
- Алексеев Б.А. Международная конференция по ветроэнергетике / Электрические станции. 1996.
   № 2.
- Безруких П.П. Экономические проблемы нетрадиционной энергетики / Энергия: Экон. техн., экол. 1995. № 8.
- 11. Богуславский Э.И., Виссарионов В.И., Елистратов В.В., Кузнецов М.В. Условия эффективности и комплексного использования геотермальной солнечной и ветровой энергии // Международный симпозиум «Топливноэнергетические ресурсы России и др. стран СНГ». Санкт-Петербург, 1995.
- 12. Соболь Я.Г. «Ветроэнергетика» в условиях рынка (1992—1995 гг.) / Энергия: Экон., техн. экол. 1995. № 11.
- 13. Перспективы развития ветроэнергетики в России. Салопихин Д.А., Омельченко Д.П., Чебанов К.А. Деловой журнал Neftegaz.RU. 2016. № 11–12. С. 50–54.

KEYWORDS: energy, wind, wind power station, energy source, economic benefit, wind generator, wind power.



## КАК РОССИЙСКИЙ ГАЗОПРОВОД ВБИВАЕТ КЛИН МЕЖДУ США И ИХ СОЮЗНИКАМИ

THE WALL STREET JOURNAL.

Боян Панчевски

Перед визитом в Белый дом прошлой весной А.Меркель и ее советники договорились о приоритете: избегать разговоров о «Северном потоке-2». Немецкороссийский трубопроводный проект был яблоком раздора между Берлином и Вашингтоном, который боится, что его реализация поставит крупнейшую экономику Европы в чрезмерную



зависимость от российского газа. По словам очевидцев встречи, Д. Трамп заявил Меркель, что она «должна прекратить покупать газ у Путина». Прошел год, но работы по строительству газопровода продолжаются. Спор обостряется, и это служит наглядным примером того, как отчуждение России от Запада вместо того, чтобы

сближать, вбивает клин между ближайшими союзниками. Как сообщил представитель службы безопасности США, который информировал Трампа по этому вопросу, президент считает, что «Северный поток-2» несовместим с военным щитом, который Америка поддерживает над Европой.

# россия своим арктическим проектом спг хочет соблазнить испытывающую энергетический голод японию

#### 日本經濟新聞

Хирофуми Мацуо

Первый проект по сжижению газа на полуострове Ямал был запущен в эксплуатацию в 2017 г. Компания «Новатэк» пригласила к участию во втором проекте японские торговые дома «Мицубиси» и «Мицуи», и Токио положительно оценил этот шаг. Россия приглашает Японию к участию в заполярных энергетических проектах, поскольку этот крупнейший в мире экспортер природного газа сталкивается с усиливающейся конкуренцией со стороны США и обращает взоры на Азию в попытке диверсификации поставок. Есть две тенденции, вынуждающие Москву смотреть на восток. Это обеспокоенность европейских стран по поводу чрезмерной зависимости от

российского газа и укрепление позиций США как крупной нефтеи газодобывающей страны.

Столкнувшись с западными санкциями, Москва стремится заручиться поддержкой азиатских покупателей газа, и в частности Японии, которая является крупнейшим в мире импортером СПГ.

## опек и россия сопротивляются трампу

### Frankfurter Allgemeine

Кристиан Зиденбидель

Обмен ударами между американским президентом Дональдом Трампом и Организацией стран-экспортеров нефти вызвал значительные колебания на нефтяном рынке. Цены на сырую нефть, котельное топливо и бензин вновь пошли вверх. Однако ОПЕК серьезно настроена на сокращение добычи нефти и не поддается давлению



со стороны Соединенных Штатов. Трамп через «Твиттер» распространил сообщение, что ОПЕК в своей ценовой политике должна себя сдерживать. «Цены на нефть поднялись слишком высоко, ОПЕК, пожалуйста, расслабься и действуй спокойнее. Мир не справится с повышением цены». В понедельник этот твит на какое-то время опустил цены на нефть более чем на 3%. Но ОПЕК и Россия ответили ударом на удар. Российский министр энергетики А. Новак заявил, что его страна сократила добычу нефти по сравнению с показателями декабря на 140-150 тысяч баррелей в сутки. Министр энергетики Саудовской Аравии Халид Аль-Фалих сообщил, что нефтедобывающим странам важно сдерживать добычу и во второй половине 2019 года.

# O ЧЕМ ПИСАЛ Neftegaz.RU 10 ЛЕТ НАЗАД...

## Газпром открыл эру СПГ в России

6 апреля 2009 г. в Японию прибыл первый танкер с сахалинским сжиженным газом компании Газпром. Таким образом, компания начала собственную эру производства и продажи СПГ. На борту танкера «Энерджи фронтиер» в Японию пришло 67 тыс. тонн газа. Также сообщалось, что рейсы газовых танкеров из Японии в Россию станут регулярными. Газпром подчеркнул, что планирует расширять свое присутствие на рынке СПГ.



## • **Kommenmapuŭ** Neftegaz • RU

В настоящее время портфель СПГ-проектов Газпрома включает в себя «Балтийский СПГ», «Владивосток-СПГ», проект поставок СПГ в Калининградскую область, а также «Сахалин-2», являющийся первым в России заводом по производству СПГ. Интересно отметить, что 18 февраля 2019 г. исполнилось ровно 10 лет с момента начала поставок СПГ с «Сахалин-2». На конец 2018 г. Sakhalin Energy отгрузила с двух производственных линий покупателям 100 млн т СПГ. Разговоры о строительстве третьей линии завода ведутся, но реальных шагов пока не предпринималось.

## ЛУКОЙЛ обустраивает новое месторождение

24 апреля 2009 г. ЛУКОЙЛ начал буксировку из Астрахани опорного блока ЛСП-2 на месторождение



им. Юрия Корчагина в Каспийском море. Опорный блок весом 1340 т был спущен на воду в начале апреля 2009 г. и с помощью буксиров доставлен на точку установки, заполнен водой и прикреплен ко дну моря пятнадцатью сваями. ЛУКОЙЛ запланировал ввод в эксплуатацию месторождения на декабрь 2009 г.

## • **Комментарий** Neftegaz • RU

Месторождение им. Ю. Корчагина это первое открытие ЛУКОЙЛа в Северо-Каспийской нефтегазовой провинции. Месторождение было введено в эксплуатацию чуть позже запланированного в 2010 г. На сегодняшний день накопленная добыча нефти на месторождении составляет более 8,6 млн т. В июле 2018 г. ЛУКОЙЛ завершил там бурение первой добывающей скважины в рамках второй очереди. Всего ЛУКОЙЛ открыл в российском секторе Каспийского моря 6 крупных многопластовых месторождений им. В. Филановского, им. Ю. Корчагина, им. Кувыкина (Сарматское), Хвалынское, Ракушечное, месторождение 170 км.

## Газпром заложил газовую кубышку в Германии

27 апреля 2009 г. Казахстан ратифицировал соглашение с Россией и Туркменистаном о сотрудничестве в строительстве Прикаспийского газопровода. Предполагалось, что реализация этого проекта

позволит увеличить транзит газа по территории Казахстана до 20 млрд м³/год, по 10 млрд м³ из Туркмении и Казахстана.

По газопроводу планировалось осуществлять транспортировку в РФ газа с месторождений Каспийского моря и других месторождений на территориях Туркмении и Казахстана.

## • **Комментарий** Neftegaz • RU

Расчеты Казахстана заработать на транзите туркменского газа по своей территории в Россию не сбылись. Начало реализации проекта неоднократно откладывалось и закономерным



итогом октябрьского визита президента РФ Д. Медведева в Туркменистан в 2010 г. стало решение о замораживании проекта. Позже Газпром намеревался принять участие в строительстве другого похожего проекта – газопровода «Восток – Запад», однако странам не удалось договориться, и Туркмения решила строить газопровод самостоятельно. МГП «Восток – Запад» призван объединить все крупные газовые месторождения Туркменистана. ●



## СПЕЦИАЛЬНАЯ СЕКЦИЯ Классификатор

## БЛОК-КОНТЕЙНЕР КОМПРЕССОРНЫЙ (БКК, МКС)

## 1. Оборудование и инструмент в НГК

1.6. Общее и сопутствующее оборудование для нефтегазового комплекса

1.6.11. Прочее



Установки представляют собой компрессорные станции, рассчитанные на обеспечение сжатым воздухом или азотом технологических процессов с расходом сжатого воздуха до 400 м³/мин., при рабочем давлении 15—55.0 МПа.

Блок-контейнер компрессорный выполнен из бескаркасных трехслойных панелей с арочной кровлей и в базовой комплектации оснашен:

- передвижной (на монорельсе) ручной талью грузоподъемностью до 2 т;
- системой автоматического пожаротушения;
- внутренней и наружной системами освещения;
- приточно-вытяжной вентиляцией и системой отопления.

Для организации эксплуатации БКК необходима ровная площадка и подключение к электросети. Встроенная система автоматики позволяет исключить нахождение обслуживающего персонала в непосредственном месте эксплуатации оборудования.

Контейнерные модули БКК (МКС) рассчитаны на температуры от -60 до +50°С. ●

эксплу/	АТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ БКК (МКС)
	Электроотопление и система вентиляции позволяет работать в широком диапазоне температур:
Всесезонность	от -40 °C до + 40 °C — стандартное исполнение
	от -60 °C до +40 °C — исполнение «Север»
	от -40 °C до +50 °C — исполнение «Тропик»
Автономность	Всё, что необходимо для организации работы БКК это горизонтальная площадка и подключение к сети на 380 В. Каждая компрессорная станция оборудована автоматической системой отопления и пожаротушения.
Мобильность	БКК не требует специального фундамента, поэтому может перемещаться в любое максимально приближенное к потребителю место, помимо этого БКК может быть установлен на шасси или сани.
Значительное снижение стоимости сооружения	Не требуется проектирование здания, капитальное строительство, землеотвод.
Несравнимо меньшие сроки возведения	Стандартная компрессорная станция проектируется и строится минимум год, БКК поставляется в полной заводской готовности и вводится в эксплуатацию за несколько дней.
Стабильное давление и низкие потери сжатого воздуха	Отсутствуют протяженные трубопроводы, тем самым исключаются утечки и отсутствует перепад давления.
Знергосбережение	Отсутствуют потери в трубопроводах, вследствие их незначительной длины, система отопления станции позволяет экономить энергоресурсы, т.к. электрические обогреватели используются только при запуске станции, а при дальнейшей работе обогрев станции производится за счёт горячего воздуха выходящего из компрессорных установок.
Простота управления и контроля состояния оборудования	Управление группой компрессоров осуществляется дистанционно с одного операторского места - с диспетчерского пункта управления.
Высокое качество сжатого воздуха	Система очистки и осушки, установленная в блок- контейнере, обеспечивает высокое качество сжатого воздуха, что снижает износ оборудования, исключает замерзание влаги в пневмопроводах, пневмоклапанах и значительно уменьшает их коррозию.

# УСТАНОВКА ПО СЖИЖЕНИЮ ПРИРОДНОГО ГАЗА

## 4. Нефтепродукты, нефть и газ

4.2. Газ

4.2.2. Сжиженный газ

Модульные установки сжижения природного газа базовой производительностью 500, 1000, 2000 и 4000 кг/час позволяют осуществить производство СПГ как в местах разработки месторождений, так и с использованием трубопроводного газа.

#### Принцип работы

Природный газ после очистки от кислых компонентов, осушки и отделения тяжелых фракций (на схеме ниже данные технологические ступени не показаны) поступает под минимальным давлением 3-5 бар в низкотемпературный теплообменник-конденсатор (НТ), где он последовательно охлаждается до температуры -160°С и ожижается с минимальными потерями давления. Далее СПГ под собственным давлением направляется в емкость для хранения. Для обеспечения охлаждения и ожижения метана используется азотный детандернокомпрессорный агрегат.

### Комплектация установки

#### Основной компрессор

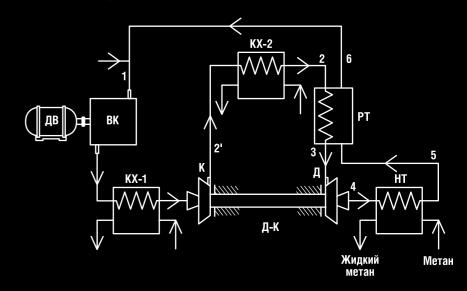
- мощность компрессора 400 до 2500 кВт,
- центробежный,
- безмасляный,
- частотное регулирование.

#### Детандер

 турбодетандеркомпрессорный агрегат в сборе с электромагнитными или газодинамическими подшипниками;

#### Схема процесса ожижения метана

Д – детандерная ступень детандер-компрессора, К – компрессорная ступень детандер-компрессора, ВК – основной компрессор, ДВ – двигатель основного компрессора, КХ-1 – концевой холодильник основного компрессора, КХ-2 – концевой холодильник компрессора детандер-компрессора, РТ – рекуперативный (детандерный) теплообменник, НТ – низкотемпературный теплообменник



 система контроля вибрации и частоты вращения

#### Блок ожижения

- теплообменник основной;
- комплект арматуры с ручным и пневмо- приводом;
- комплект обратных и предохранительных клапанов;
- трубопроводы;
- металлоконструкции;
- тепловая изоляция.

#### Область применения

Установка может применяться как на месте добычи природного газа (малодебитные газовые скважины), так и на нефтепромыслах, где есть выход попутного газа с небольшим содержанием тяжелых фракций. Установка может работать в непосредственной близости от газопровода высокого и среднего давления, вырабатывая СПГ, который может быть доставлен транспортными средствами (автомобильными или железнодорожными цистернами) к месту его потребления. Возможна работа данной установки на свалочном газе и шахтном метане, а также и для ожижения природного газа среднего давления в условиях городов и поселков с целью его доставки на автозаправочные станции.

## **МАЗУТ**

## 4. Нефтепродукты, нефть и газ

4.4 Продукты нефтепереработки

**4.4.5** Мазут



Марка топлива

Ф-12

40

100

## Характеристики мазута (ГОСТ 10585–99)

1. Вязкость при 50 °C, не более

Показатели

Мазут применяют в стационарных паровых котлах, в промышленных печах. Тяжелые моторные топлива используют в судовых энергетических установках. К котельным топливам относят топочные мазуты марок 40 и 100, вырабатываемые по ГОСТ 10585-99, к тяжелым моторным топливам — флотские мазуты Ф-5 и Ф-12 по ГОСТ 10585-99.

Стандарт на котельное топливо – ГОСТ 10585-99 предусматривает выпуск четырех марок: флотских мазутов Ф-5 и Ф-12, которые по вязкости классифицируются как легкие топлива, топочных мазутов марки 40 – как среднее и марки 100 – тяжелое топливо. Цифры указывают ориентировочную вязкость соответствующих марок мазутов при 50°С.

Топочные мазуты марок 40 и 100 изготовляют из остатков переработки нефти. В мазут марки 40 для снижения температуры застывания до 10°С добавляют 8−15 % среднедистиллятных фракций, в мазут марки 100 дизельные фракции не добавляют. Флотские мазуты марок Ф-5 и Ф-12 предназначены для сжигания в судовых энергетических установках. ●

8,0 59,0 — — — — — — — — — 0,04 0,12 0,5 1,0	16,0 118,0 6,8 50,0 - 0,05 0,14 1,0
59,0 - - - 0,04 0,12 0,5 1,0	6,8 50,0 - 0,05 0,14 1,0
0,12 0,5 1,0	50,0 - 0,05 0,14 1,0
0,12 0,5 1,0	50,0 - 0,05 0,14 1,0
0,12 0,5 1,0	0,14 1,0
0,12 0,5 1,0	0,14 1,0
0,12 0,5 1,0	0,14 1,0
1,0	
	1,0
твие	
0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5	0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5
-	-
-	_
90	_ 110
10; 25*	25; 42*
чная), кДх	к/кг, не
40740	40530 39900
39900	иируется.
	_  _90 

\* Для мазута из высокопарафинистых нефтей

## КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

## 14 мая

2-я международная конференция

## **Газомоторное** топливо 2019

Москва,

Отель «Балчуг Кемпински»

## 17 мая

XVI Международная конференция

Освоение шельфа России и СНГ-2019

Москва, Отель «Балчуг Кемпински»

## МАЙ

ТЕГАЗ. КАЛЕНДАРЬ

 1
 6
 13
 20
 27

 3
 7
 14
 21
 28

 4
 1
 8
 15
 22
 29

Ч 2 9 16 **23 30** П 3 10—17 **24 3**1

C 4 11 18 25 B 5 12 19 26

## 20-21 мая

Конгресс по нефтехимии и нефтепереработке

PRC Europe 2019

Будапешт

## 21-24 мая

Российский Нефтегазохимический Форум Международная выставка

Газ. Нефть. Технологии

Уфа, ул. Менделеева, 158, ВДНХ-ЭКСПО

## 22-24 мая

Международный форум по возобновляемой энергетике

**ARWE 2019** 

**Ульяновск** 

## 27-31 мая

3-я научно-практическая конференция

Горизонтальные скважины 2019

Калининград

## 27 мая-1 июня

14-я Международная научнопрактическая конференция

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

Сочи, Роза Хутор

## |29 мая

Российский Энергетический Саммит - 2019 Энергоснабжение и энергоэффективность

Москва, St. Regis Москва Никольская ₩ В обозримом будущем российский газ будет покрывать существенную часть энергопотребностей европейских стран»

## Д. Медведев



Мы не должны забывать, что мы, как нефтедобывающая страна, обладаем нефтегазовым профицитом»

## В. Путин



Я не считаю, что это серьёзное падение. Нельзя говорить о серьёзном ослаблении, рубль колеблется в средней части коридора»

## А. Силуанов



Россия богата талантами. Когда мне говорят, что нет достойных кадров, я отвечаю, что в 30-е годы модернизацию страны совершили «лапотники». Если сегодня нет каких-либо специалистов, значит, завтра их можно подготовить. Был бы только на них запрос со стороны бизнеса и государства»

## Ю.К. Шафраник



Себестоимость транспортировки газа по «Северному потоку-1» на сегодняшний день обходится почти в два раза дешевле потребителю, чем себестоимость транспортировки по ГТС Украины»

А. Новак

## А. Миллер



Мы не должны забывать, что наш ТЭК – это не только ресурсы, но, прежде всего, человеческий потенциал профессионалов с серьезными компетенциями»

## Д. Кобылкин



Компания может в ближайшие 5 лет вложить в развитие Сибири и Дальнего Востока триллион рублей»

## И. Сечин



## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ЛЮБЫХ ТИПОВ ГАЗА



Дожимные и вакуумные компрессорные станции

Проектирование

и производство



Системы комплексной газоподготовки



Блочные пункты подготовки газа



Теплообменное оборудование

Комплексный сервис,

ремонт и модернизация



## ВНИМАНИЕ К ДЕТАЛЯМ – ОТ ИДЕИ ДО ВОПЛОЩЕНИЯ

Наладка, испытания,

обучение персонала

Доставка и монтаж

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



# TMK UP CENTUM 100% эффективность\* соединения



#### **TMK**

105062, Россия, Москва, ул. Покровка, д.40, стр. 2а тел.: +7 495 775-7600, факс: +7 495 775-7601 **www.tmk-group.ru** 

Ждем вас на выставке Нефтегаз 2019 ЦВК Экспоцентр Пав.2, зал 2, стенд 22D10