

ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ГОРЯЧАЯ ПЕРЕКАЧКА ТРАНСПОРТИРОВКА
ВЫСОКОВЯЗКОЙ
НЕФТИ

# **Тенеровой журнал**12 [108] 2020 ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ

ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО В ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ Carried Hall Входит в перечень ВАК



## НОВОГОДНИЕ СКИДКИ НА КВАРТИРЫ







Бизнес-лайт в Приморском районе



**М ЧЁРНАЯ РЕЧКА 600 М** 

Европланировки с кухнями-гостиными до 27 м<sup>2</sup>



Квартиры от 36 до 149 м<sup>2</sup>



Закрытый двор без машин, охраняемая территория



Группа Эталон | (812) 380-05-25 | В ленспецсму стал «Эталоном»





#### ЦИФРОВИЗАЦИЯ Энергетический переход Горячая перекачка Эпохи НГК Кризис – время для развития. РОССИЯ Главное Как инновационные технологии помогают компании «ГеоСплит» Энергетический переход 50 активно расти в условиях кризиса Нефть вместе, риски – раздельно НЕФТЕСЕРВИС 10 События Специалисты Нефтеюганского 12 филиала АО «ССК» установили Первой строчкой рекорд по скорости бурения Транспорт будущего для 54 для горизонтальных скважин АРКТИКА Арктики Транспорт будущего для Арктики Совершенствования ИНЖИНИРИНГ технологий перекачки ΓΕΟΛΟΓΟΡΑ3ΒΕΔΚΑ Если хочешь перемен в будущем, тяжелой нефти 60 действуй в настоящем Определение основных направлений развития и импортозамещения услуг по геофизическим исследованиям ТРАНСПОРТИРОВКА 20 скважин на шельфе Арктики Транспортировка высоковязкой 64 нефти СОДЕРЖАНИЕ 71 Россия в заголовках Транспортировка О полной форме реологической Защита трубопроводного кривой и природе зоны аномалии ДОБЫЧА в северных морях 72 вязкости нефти оборудования Гидроприводы «ТМС групп»: 78 26 Горячая перекачка удобно, надежно, экономно Совершенствования технологий Использование метана угольных 83 перекачки тяжелой нефти пластов для регионального 28 газоснабжения 88 Транспортировка в северных морях Повышение эффективности Адсорбционные процессы и снижение эксплуатации малодебитного фонда гидравлического сопротивления 34 скважин 39 Календарь событий РЫНОК Транспортировка Экономика сланцевой Экономика сланцевой нефтедобычи 100 нефтедобычи высоковязкой нефти ЦИФРОВИЗАЦИЯ Технологии КРЕДО для нефтегазовой ПЕРЕРАБОТКА отрасли Смазочные материалы Защита трубопроводного 104 с нанодобавками оборудования. Математическое моделирование процессов образования и протекания питтинговой коррозии 108 Классификатор внутренней стенки промыслового

112

Цитаты

нефтепровода при транспортировке

нефти в условиях Западной Сибири



**299** лет назад

В 1721 году рудознатец Григорий Черепанов нашел в Коми нефтяной ключ в р. Ухта. По указу Петра I «ключ по Ухте речке освидетельствовать и учинить из него пробу», а Черепанову на сбор проб выдать «шесть рублев».

**214** лет назад

В 1806 году, с присоединением Кавказа, к Российской Империи отошли нефтяные промыслы Баку. Количество добываемой там чёрной нефти составляло 3930 т в год, а белой – 41 т в год.

В 1853 году была изобретена керосиновая лампа и нефть подскочила в цене. До этого нефтедобыча считалась убыточным промыслом.

В 1859 году в США применили механический способ бурения скважин на нефть. Этот год принято считать началом развития нефтяной промышленности.

150 лет назад

В 1854 году в России появилась первая скважина, она была пробурена на Кубани.

141 год назад

В 1879 году в Баку начало функционировать «Товарищество производства нефти братьев Нобель», которое специализировалось на добыче нефти, ее переработке и транспортировке.

119 лет назад

В 1901 году на бакинских нефтяных промыслах было добыто 11,4 млн т нефти, что составляло 90% общероссийской и 50% мировой добычи нефти.

103 года назад

В 1917 году экспорт нефти из России прекратился. Поставки на внешние рынки возобновились только в 1921 году.

89 лет назад

В 1931 году в Советском Союзе было создано Всесоюзное объединение по экспорту нефти и нефтепродуктов «Союзнефтеэкспорт», которому было предоставлено монопольное право на поставки на внешние рынки.

лет назад

В 1964 году в Советском Союзе началась промышленная эксплуатация Западно-Сибирских месторождений нефти, расположенных на территории Тюменской, Омской, Курганской, Томской, Свердловской, Челябинской, Новосибирской областей, Красноярского и Алтайского края.

## Neftegaz.RU

Издательство Neftegaz.RU

#### **РЕДАКЦИЯ**

Главный редактор Ольга Бахтина

Шеф-редактор

Редактор

Анастасия Никитина

**Анапитик** Артур Гайгер Журналисты

Анна Игнатьева Епена Апифирова Денис Савосин Сабина Бабаева

Дизайн и верстка Елена Валетова

Виктор Блохин

#### РЕДКОЛЛЕГИЯ

Ампилов Юрий Петрович д.т.н., профессор, МГУ

Александр Николаевич Вопоголский

государственный /ниверситет Бажин

Владимир Юрьевич д.т.н., эксперт РАН. Санкт-Петербургский горный университет

Галиулин Рауф Валиевич д.г.н., Институт фундаментальных проблем биологии

Гриценко Александр Иванович д.т.н., профессор

Гусев Юрий Павлович ФГБОУ ВПО НИУ МЭИ Данилов

Александр Михайлович д.т.н., ВНИИ НП Данилов-Данильян Виктоп Иванович

д.э.н., профессор. лен-корреспондент РАН, Институт волных

Михаил Владимиро д.т.н., профессор, Санкт-Петербургский горный университет

Алексей Михайлович д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

Андрей Владимиро лтн профессор Советник РААСН, Московский автомобильно-дорожный

государственный технический Каневская Регина Дмитриевна

член РАЕН, д.т.н., РГУ нефти и газа (НИУ) Апексей Апексанппович

д.э.н., профессор академик РАН, Институт энергетических исследований РАН

Мастепанов Алексей Михайлович акалемик РАЕН. Институт энергетической

Мищенко Игорь Тихонович д.т.н., профессор Академик РАЕН РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

Панкратов Дмитрий Леонидович лтн профессор институт

Поповинкин Валерий Николаевич

л.т.н., профессор. Военно-морская акалемия

Салыгин Валерий Иванович д.т.н., член-корреспондент РАН, профессор миэп мгимо мил рф

Выставки.

конференции

распространение

Мария Короткова



Издательство:

000 Информационное агентство Neftenaz RII

Виктория Гайгер

Отдел по работе

Софья Егорова

поддержки

Служба технической

Андрей Верейкин

Сергей Прибыткин

Евгений Сукалов

Представитель в Евросоюзе

Ольга Бахтина

Отдел рекламы

Дмитрий Аверьянов Денис Давыдов Ольга Шербакова Валентина Горбунова Олег Китаев

Екатерина Мардасова Артур Оганесян Павел Одокиенко

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

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

Адрес редакции

127006, г. Москва, ул. Тверская, 18, корпус 1. оф. 812 Тел. (495) 650-14-82, 694-39-24 www.neftegaz.ru e-mail: info@neftenaz ru Подписной индекс МАП11407

Перепечатка материалов журнала Neffenar RII невозможна без письменного разрешения главного перепечатка мастраліов журнала петерад-то невозможла овез інсоменного разрешения редактора. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опублим в рекламных объявленнях, а также за политические, технологические, экономические и г прогнозы, предоставленные аналитиками. Ответственность за инвестиционные решения, п после прочтения журнала, несет инвестор.

Отпечатано в типографии «МЕДИАКОЛОР»

Заявленный тираж 8000 экземпляров



## VOLITT

#### MINSK WHEEL TRACTOR PLANT





Многоосные полноприводные шасси VOLAT повышенной проходимости и грузоподъемности надежная проверенная опытом эксплуатации колесная база для монтажа различных установок, задействованных при проведении разведки, бурения, ремонта и сервисных работ в нефтегазовой отрасли: мобильные буровые установки, колтюбинговое оборудование, компрессорные, цементировочные установки, азотные станции, оборудование для выполнения геологоразведочных работ и пр.

Multi-axle all-wheel drive VOLAT chassis of enhanced cross-country and load capacity is a reliable, proved by operation experience wheelbase for mounting of various installations involved in the exploration, drilling, repair and maintenance works in oil and gas industry: mobile drilling rigs, coiled tubing equipment, compressor, cementing units, nitrogen stations, equipment for geological exploration works, etc.

#### МИНСКИЙ ЗАВОД КОЛЁСНЫХ ТЯГАЧЕЙ

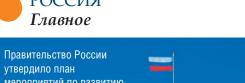


220021, Республика Беларусь г. Минск, пр-т Партизанский, 150 тел. (+375 17) 330-19-54 www. volatdefence.com link@mzkt.by

VEHICLES OVERCOMING ALL OBSTACLES ТЕХНИКА, НЕ ЗНАЮЩАЯ ПРЕГРАД

VHI 10053448













## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД

#### Анна Павлихина

Приближающийся к завершению 2020 год, несмотря на коллапс в экономической и социальной сфере, все же сыграл положительную роль – именно кризисные явления высветили проблемы, мешающие движению вперед.

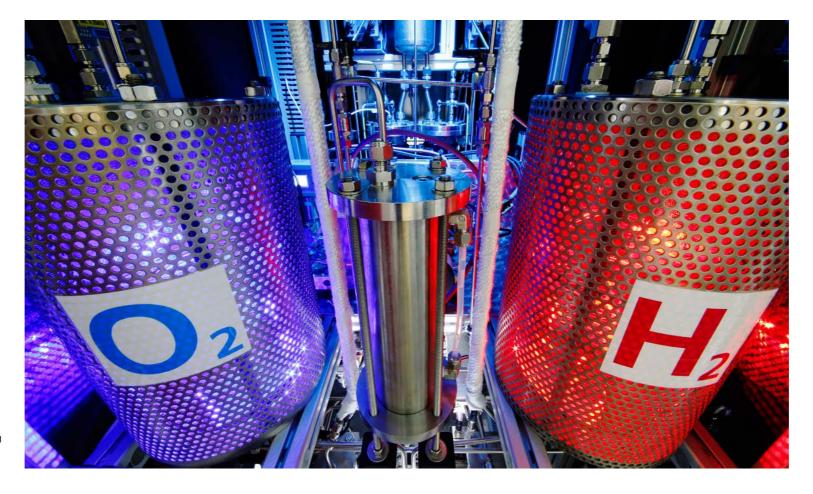
Так, падение спроса и цен на углеводороды, заставили переосмыслить роль этих энергоносителей. Крупнейшие нефтяные компании, стоящие у истоков зарождения нефтегазовой отрасли - BP, Shell Total – объявили о намерении стать к 2050 году углеродно нейтральным предприятиями. В качестве одного из путей достижения нулевого выброса СО2 рассматривается переход на производство водорода.

Почему водород и почему сейчас?

Сама идея водородной энергетики не нова. В США в 70-х гг. прошлого века была предпринята попытка перевести транспорт на водородное топливо. Десятилетием позже в СССР разработали работающий на водородной энергии ракетный двигатель и самолет на базе Ту-154. Но, в силу недостаточного развития технологий задумка вылилась лишь в неоправданные издержки.

21 век в топливной индустрии ознаменовался развитием возобновляемой энергетики. Солнечная и ветряная генерация позволяет отказаться в производстве водорода от нефти и газа. Страны, импортирующие ископаемое топливо, ухватились за эту идею.

Первой страной, имеющей план по развитию водородной энергетики, стала Япония. К созданию расширенной программы ее подтолкнуло событие на АЭС Фукусима в 2011 г. Почти сразу, крупные автопроизводители, такие как Honda и Toyota, приняли решение о выпуске автомобилей на ТЭ. Сегодня Япония проявляет интерес к странам-поставщикам технологий (в первую очередь, - это США и ЕС) и странам-поставщикам сырья, среди которых Австралия, Катар, США, Бразилия, Норвегия, ЮАР и Россия.



Без сомнения, Россия обладает энергетическим потенциалом, генерирующими мощностями, транспортной инфраструктурой и, что немаловажно, территориальной близостью к потребителям странам АТР. Это серьезные конкурентные преимущества, но их недостаточно, чтобы занять достойное место на еще только формирующемся рынке нового энергоносителя.

Водород – продукт, который нужно производить, а значит, разрабатывать наукоемкие технические решения. Это немного расходится с привычным для российских компаний принципом работы, когда добытое сырье сразу отправляется на экспорт.

Энергетические программы ЕС заточены на использование исключительно «зеленого» водорода (полученного на ВИЭ), что лишает конкурентных

преимуществ страны, производящие другой, менее экологичный водород. В ближайшей перспективе Германия готова покупать «бирюзовый» (из природного газа с образованием сажи), «желтый» не подойдет для Европы, но найдет своего покупателя в Азии, а «серый» водород (из угля, нефти и газа) будет востребован только в течение нескольких ближайших лет.

12 октября 2020 г. Правительство России утвердило план мероприятий по развитию водородной энергетики. На данный момент три крупные компании обозначили интерес к этому направлению: «НОВАТЭК», «Газпром» и «Росатом».

«НОВАТЭК» заявил о желании производить «голубой» (на ПГУ ТЭС или АЭС) и «зеленый» водород, для чего включает в свои планы развитие ветрогенерации на Ямале и п-ве Гыдан. «Газпром» в следующем году планирует разработать газовую турбину на метано-водородном топливе. А «Росатом» в 2024 г. будет испытывать железнодорожный транспорт на водородном топливе. Компания планирует производить «желтый» водород (методом электролиза с использованием энергии АЭС, в данном случае Кольской).

В то время, когда российские компании только начинают строить планы, в мире они уже реализуются. В Бельгии специалисты Левинского университета создали мультисистему, использующую для производства водорода энергию солнца и ветра. В Великобритании изобрели реактор, синтезирующий водород в чистом виде без сопутствующих примесей. В Саудовской Аравии компания ACWA, производящая энергию из возобновляемых источников, совместно с американской Air Products запустили водородный проект с объемом инвестиций 5 млрд долл. В Германии разрастается сеть водородных заправочных станций, в которую инвестировано 350 млн евро. При софинансировании правительства на 100 млн евро в год реализуются 20 крупных инновационных проектов. Заключены договоры на поставку чистого водорода, в частности, с Марокко, которое анонсировало производство «зеленого» водорода на солнечной энергии. Проекты по переводу транспорта на водород запущен почти во всех европейских странах и выглядят удручающе безукоризненно.

Все это – дорогие, сложные проекты, реализуемые компаниями в партнерстве. Российские ВИНКи намереваются претворять свои идеи в жизнь самостоятельно. Эксперты отмечают, что такая амбициозная задача может оказаться не под силу, если решать ее в одиночку. Другой риск невостребованность. Если производство будет недостаточно чистым, путь на мировые рынки ему будет закрыт. Чтобы избежать такого сценария, необходимо развивать ВИЭ. Но здесь российские технологии сильно отстают и необходимое оборудование пока не находит импортозамещающих аналогов, а значит, производство подвержено санкционному давлению.

Рынок водородной энергетики только зарождается и пока проекты не выглядят экономически привлекательными. Но именно сейчас важно не упустить момент и занять свою нишу, чтобы не оказаться на позициях экспортера сырья. •

[12] Neftegaz.RU ~ 7 6 ~ Neftegaz.RU [12]



## НЕФТЬ ВМЕСТЕ, РИСКИ – РАЗДЕЛЬНО

Елена Алифирова

Правительство РФ внесло в Госдуму законопроект, которым расширяется линейка договорных отношений в сфере недропользования в России.

Для нефтегазовой отрасли характерен высокий уровень риска недостижения искомого результата, а модель договорных отношений, закрепленная в Гражданском кодексе, не отвечает рискам и интересам участников рынка.

Законопроект вводит в сфере отношений по разработке недр две разновидности договоров о совместной деятельности: соглашение о сервисных рисках (ССР) и соглашение об управлении финансированием (СФ).

ССР может заключаться между компаниейнедропользователем и оператором, который не является пользователем недр. При этом стороны обязуются совместно осуществлять деятельность по разработке недр и в случае начала их добычи, распределять между собой как добытые полезные ископаемые, так и доходы от их реализации.

Оператор в этом случае ведет фактическую деятельность, направленную на разработку недр, а недропользователь предпринимает усилия по получению, сохранению и продлению права пользования участком. Для общего решения вопросов может быть создан управляющий комитет.

Сторонами ССР могут быть юридические лица, созданные по российскому праву, а также иностранные.

СФ заключается между инвестором и оператором ССР, что делает подобное соглашение для оператора инструментом по привлечению инвестиций. Заключение СФ не является обязательным, так как у оператора могут быть собственные источники финансирования проекта.

ССР и СФ широко используются в мировой практике при разработке месторождений УВ.

Российские нефтяные компании на похожих договорных условиях проводят разработку месторождений за пределами России и ранее заключали их по английскому праву.

### Рейтинги Neftegaz.RU

В рамках реформы институтов развития, правительство оптимизирует деятельность сорока организаций. К чему приведет эта реформа?

К чему приведет реформа по оптимизации институтов развития?

45%

К экономии бюджетных средств

12%

К уменьшению инновационных разработок

10%

Реформа оптимизирует работу научных центров, появится единый механизм управления

3%

К упразднению ряда важных исследовательских центров

18%

Стратегически важные организации сохранят, остальные за ненадобностью ликвидируют

12%

Объединение разноплановых организаций приведет к путанице в полномочиях и компетенциях

Правительство России разработало дорожную карту по развитию водородной энергетики. Рынок нового энергоносителя только начинает формироваться, удастся ли России занять достойное место при формировании ландшафта водородной энергетики?

Сможет ли Россия вписаться в мир, где основным энергоносителем будет водород?

16%

Да, рынок СПГ освоили и с производством водорода справимся

12%

Нет, европейским покупателям нужен «зеленый» водород, а в России не развита индустрия ВИЭ

8%

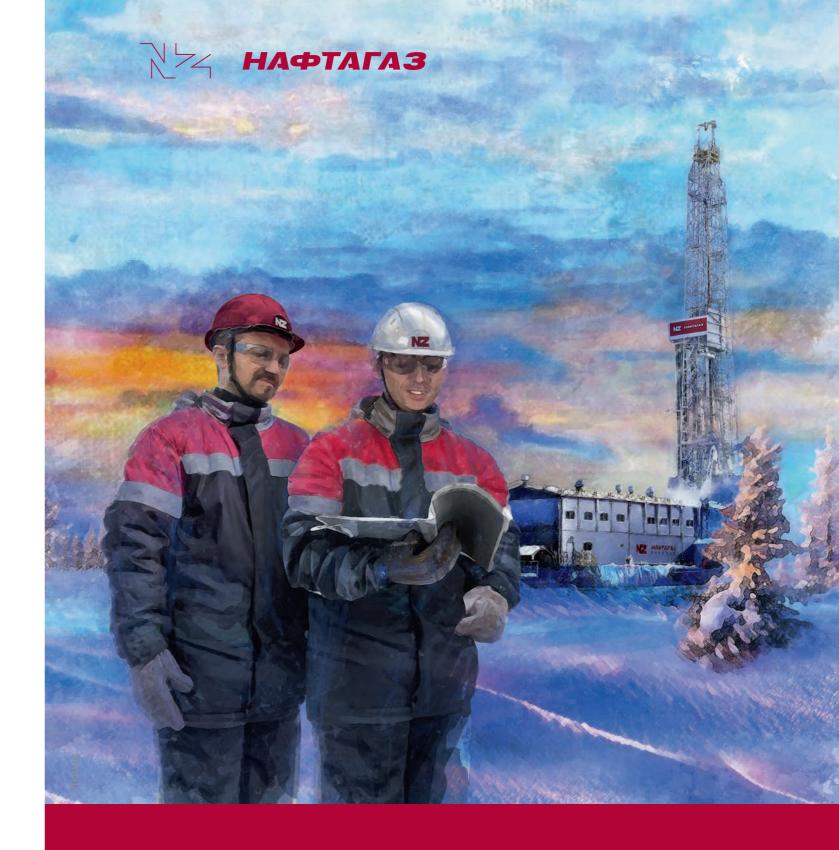
Да, о своих планах по развитию водородного бизнеса заявили крупнейшие компании

10%

Нет, момент уже упущен, Россия сможет лишь некоторое время поставлять «серый» водород, оставляющий углеродный след

54%

Альтернативы нет, нефтегазовым компаниям придется переориентироваться



### СИЛЬНЕЕ С КАЖДЫМ ДНЁМ

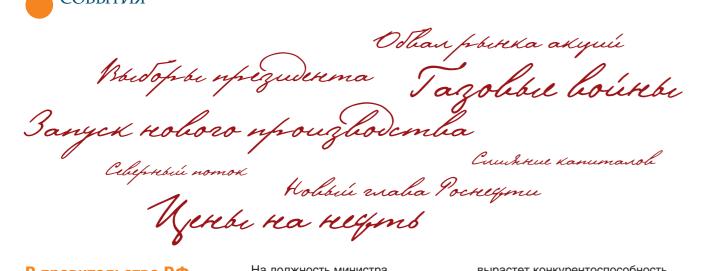
Компания оказывает широкий спектр услуг с возможностью выполнения работ «под ключ» и по суточной ставке:

- строительство поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин:
- бурение горизонтальных, наклонно-направленных нефтяных и газовых скважин в различных геологических и климатических условиях, в т. ч. многоствольных на равновесии и депрессии и с применением РУО;
- освоение и испытание скважин;
- полный комплекс вышкомонтажных работ;
- услуги технологического транспорта.

Москва, ул. Брянская,

Телефон + 7 495 589 12 00

www.naftagaz.com info@naftagaz.com



#### В правительстве РФ сменились 5 министров. а А. Новак назначен вице-премьером

10 ноября 2020 г. Госдума утвердила кандидатуры на 5 министерских должностей, а также кандидатуру бывшего



главы Минэнерго РФ А. Новака на должность вице-премьера, где в его ведении А. Новака будут находиться вопросы развития ТЭК и промышленности.

Своими основными задачами на новом посту он назвал реализацию экспортного потенциала РФ и сохранение лидерства России на мировом рынке энергетических ресурсов, а также обеспечение социальноэкономического развития страны, в т.ч. за счет снабжения внутреннего рынка качественными и надежными источниками энергии. На должность министра энергетики был утвержден бывший гендиректор РусГидро Н. Шульгинов. Министром природных ресурсов и экологии vтвержден A. Козлов. ранее являвшийся министром по развитию Дальнего Востока и Арктики, освободившуюся должность занял гендиректор Фонда развития Дальнего Востока А. Чекунков.

На должность министра строительства и ЖКХ был утвержден И. Файзуллин, ранее являвшимся замминистра. Министром транспорта назначен гендиректор Аэрофлота В. Савельев.

#### Особая экономическая зона и Каспийский кластер появятся в Астраханской области

В Лиманском районе Астраханской области будет создана портовая особая экономическая зона (ОЭЗ).



Ее объединят с уже существующей ОЭЗ промышленно-

производственного типа «Лотос» и создадут на их основе Каспийский кластер. Он станет грузовой базой для международного транспортного коридора «Север – Юг», который связывает страны Северной и Западной Европы с Индией и Ираном. На новой территории будет создана вся необходимая для бизнеса инфраструктура, проведены инженерные коммуникации. В 2021 и 2022 г. на это потратят более 2,5 млрд руб.

Организации, которые войдут в кластер, смогут получить налоговые и таможенные льготы, включая процедуру свободной таможенной зоны. Ожидается, что по итогам

вырастет конкурентоспособность российских портов на Каспии, что позволит привлечь грузовые потоки из соседних стран.

#### Технологическая водородная долина

В России создали консорциум «Технологическая водородная долина». Вошедшие в него шесть научных учреждений будут вести совместные разработки технологий по всей «водородной цепочке»: от технологий его получения до использования.

В объединение вошли: ТПУ (инициатор), Институт катализа СО РАН, Институт проблем химической физики РАН, Институт нефтехимического синтеза РАН, Самарский государственный технический университет, Сахалинский государственный университет.



Эти учреждения обладают лидирующими компетенциями в области водородной энергетики. Консорциум намерен тесно сотрудничать с крупнейшими компаниями, заинтересованными в развитии водородной энергетики. В ближайшее время участники разработают дорожную карту для дальнейшей работы. Первым совместным научным мероприятием станет конференция, ее проведение запланировано на декабрь 2020 г.

Вторай витка ВСТО Thodasfea Khom

богуганскай TSC запущега Дошни руки до Арктики

Муски поток

Спийние капиталов

Северневий поток достроими

#### Правительство рассмотрит стратегию низкоуглеродного развития энергетики

Минэкономразвития направило в кабмин РФ документы из климатического пакета правовых актов, включая стратегию низкоуглеродного развития до 2050 г. Для Минэкономразвития



сейчас первоочередная задача нахождение точек роста экономики, которые позволят активизировать инвестиции, в том числе «зеленые» Надо воспользоваться окном возможностей, которое связано с Парижским соглашением и новой климатической повесткой. В базовом сценарии предполагается снизить углеродоемкость российского ВВП на 9% к 2030 г. и на 48% к 2050 г. относительно текущего уровня. Сегодня углеродоемкость РФ в выбросах СО2 (кг)/ВВП (долл США) на душу населения составляет около 1,2. А в Великобритании -0,3 кг CO<sub>2</sub> (кг)/ВВП (долл США). К 2035 г. углеродоемкость электроэнергетики в РФ будет в 2,5-3,5 раза выше среднемировой. Конкурировать в мире будет невозможно. Необходимо развивать СЭС и ВЭС, по мощности генерации которых

РФ отстает от стран Запада, строить больше АЭС в РФ, а не за рубежом и строить больше ГЭС.

#### Газпром нефть и Shell создают СП

Совет директоров Газпром нефти одобрил сделку по передаче пятидесятипроцентной доли участия в Газпромнефть-Аэро Брянск компании Shell. Таким образом, на паритетных началах было создано совместное предприятие с компанией Shell для изучения и разработки Лескинского и Пухуцяяхского участков недр на п-ве Гыдан.



О создании данного СП с участием Shell сообщалось более года назад, причем планировалось участие еще одного партнера -Repsol. Активы будущего кластера (проект «Енисей») характеризуются низкой степенью изученности и значительной удаленностью от объектов транспортной и нефтегазовой инфраструктуры.

Основным активом СП является Лескинский участок недр площадью свыше 3 тыс. км<sup>2</sup> и ресурсами, превышающими 100 млн т.н.э. Пухуцяяхский участок недр расположен в Тазовском районе ЯНАО, его площадь - более 800 км<sup>2</sup>, ресурсы – около 35 млн т.н.э.

#### Роснефть ввела в эксплуатацию три новых месторождения

Оренбургнефть, дочка Роснефти, ввела в промышленную разработку три новых месторождения - Мамалаевское. Корниловское и Новосибирское с суммарными извлекаемыми запасами 7,6 млн т нефти. Разработке предшествовало проведение сейсморазведочных работ методом 3D и бурение поисково-разведочных скважин.

По итогам 8 месяцев общая суточная добыча 13 пробуренных добывающих скважин составила 719 т нефти. До конца 2020 г. Оренбургнефть планирует строительство



и ввод в эксплуатацию еще 4 новых скважин в пределах Мамалаевского и Новосибирского месторождений. Кроме того, планируется запустить в промышленную эксплуатацию Западно-Долговское месторождение, которое было открыто в 2019 г. Всего в период 2021-2025 гг. на Мамалаевском. Корниловском. Новосибирском и Западно-Долговском месторождениях запланировано ввести в эксплуатацию еще 60 добывающих скважин.

[12] Neftegaz.RU ~ 11 10 ~ Neftegaz.RU [12]



Роснефть снизила добычу жидких УВ за 9 месяцев 2020 г. до **4,19 МЛН барр./сутки** (155 млн т)

**45** млрд руб.

составит объем инвестиций в создание Западно-Таймырского промышленного кластера по производству угольных концентратов в Красноярском крае к 2025 г.

На 0% снизил добычу нефти ЛУКОЙЛ за 9 месяцев 2020 г., добычу газа — на 18,9 %

В 3-м квартале 2020 г. добыча составила **1,885 МЛН бНЗ/СУТКИ**, что на 4,9% ниже по сравнению со 2-м кварталом

Ha 11,0 %

выросла добыча природного газа на Чукотке за 9 месяцев 2020 г. и составила более  $50 \, \text{МЛН M}^3$ , что на 11,8% больше, чем за аналогичный период 2019 г

3,950



потеряла Башнефть за 9 месяцев 2020 г.

Выручка от реализации за январь-сентябрь 2020 г. составила 416,053 МЛРД руб., сокращение -35,1%

Ha 35 %



завершено строительство завода по выпуску малеинового ангидрида на территории Тобольских предприятий СИБУРа

Смонтировано **60%** металлоконструкций, 190 из 240 единиц оборудования

Ha 52,0 %

упали доходы от экспорта электроэнергии из России за 9 месяцев по сравнению с показателем за аналогичный период 2019 г. и составили 314 МЛН ДОЛЛ. Физический объем экспорта составил 7,782 млрд кВт\*ч

Ha 0, 3 ==

прогнозируют снижение добычи нефти в Удмуртии по итогам 2020 г. до **9,6 МЛН Т**. К 2023 г. прогнозируется снижение до 9,5 млн т/год, до 90 % к уровню 2019 г.

Ha 20 %

(до 17,4 млн т) сократился экспорт нефти по системе Транснефти в октябре 2020 г.

Поставки нефти на НПЗ России упали на 11% – до 18,2 млн т. Через морские порты экспорт снизился на 11% – до 8,3 млн т. Экспорт нефти по МНП Дружба сократился на 6% – до 3,9 млн т

На 67, 1 % реализован проект

строительства Амурского ГПЗ



Ha12,5%

снизился экспорт нефти через терминал КТК в октябре 2020 г. и составил **49,399 МЛН Т**, что на **4,9%** меньше, чем за аналогичный период 2019 г.

Ha 14,4%

снизила добычу Татнефть за 10 месяцев 2020 г.

В октябре добыто **2,177 МЛН Т** нефти, с начала 2020 г. – **21,725 МЛН Т** нефти

1350,0 1

составила среднесуточная добыча нефти и газового конденсата в России в октябре, что на **0,8 ТЫС.** Т меньше, чем в сентябре

922,5



По сравнению с 2019 г., она сокращена более чем на 30%

72,3 млрд м<sup>3</sup>

создал Газпром в российских ПХГ к зиме запас газа

40 30 1 млн м<sup>3</sup> Ф

увеличил Газпром поставки газа в Китай в августе 2020 г., что на 0,75 % больше, чем за июль

Всего за 8 месяцев 2020 г. Газпром поставил в Китай **2,343 млрд м**<sup>3</sup>

12 ~ Neftegaz.RU [12]

### АРКТИКА

## ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО ДЛЯ АРКТИКИ

# Прорывные разработки нового экологического воздушного транспорта с гибридными электрическими диск-дирижаблями и самолетами с несущим фюзеляжем

СОЗДАНИЕ НОВЫХ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ В РОССИИ С ВЫХОДОМ НА АРКТИКУ И КОМПЛЕКСНОЕ РАЗВИТИЕ ВОЗДУШНО-НАЗЕМНЫХ СИСТЕМ ПО ОСВОЕНИЮ ШЕЛЬФОВЫХ РЕГИОНОВ ЯВЛЯЮТСЯ КЛЮЧЕВЫМИ СОВРЕМЕННЫМИ ПРОЕКТАМИ. В СТАТЬЕ АНАЛИЗИРУЮТСЯ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРО-ГИБРИДНЫХ АЭРОТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКРАНОПЛАНОВ И ДИСКООБРАЗНЫХ ДИРИЖАБЛЕЙ (ДСА) С ПЛЕНОЧНЫМИ СОЛНЕЧНЫМИ НАНОБАТАРЕЯМИ НА ОСНОВЕ ПРОЕКТА ТЕРМОПЛАН МАИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-МОНТАЖНЫХ ОПЕРАЦИЙ НЕФТЕ-ГАЗОВОГО СЕКТОРА И КРУПНОТОННАЖНЫХ БЕЗАЭРОДРОМНЫХ ПЕРЕВОЗОК

THE CREATION OF NEW HEAVY-CARGO TRANSPORT CORRIDORS IN RUSSIA WITH ACCESS TO THE ARCTIC ZONE AND THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF AIR-GROUND SYSTEMS FOR THE DEVELOPMENT OF SEA SHELF REGIONS ARE THE KEY MODERN PROJECTS. THE ARTICLE ANALYZES PROMISING TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF MODERN ELECTRO-HYBRID AIR TRANSPORT SYSTEMS USING EKRANO-PLANES AND DISK-SHAPED AIRSHIPS (DSA) WITH FILM SOLAR NANOBATTERIES BASED ON THE LTA THERMOPLANE MAI PROJECT FOR PROVIDING TRANSPORT AND INSTALLATION OPERATIONS OF THE OIL&GAS INDUSTRIAL SECTOR AND LARGE-CAPACITY NON-AERODROME TRANSPORTATION

Ключевые слова: арктический транспорт, транспортные коридоры, освоение шельфа, крупнотоннажные перевозки, безаэродромное базирование, дисковые дирижабли, экранопланы.

#### Поняев Леонид Петрович

помощник проректора по научной работе, доцент кафедры «Инженерная и компьютерная графика», Московский авиационный институт (МАИ), к.т.н.

#### Куприков Михаил Юрьевич

заведующий кафедры
«Инженерная и компьютерная графика»,
Московский авиационный институт (МАИ),
д.т.н.

#### Куприков Никита Михайлович

научный сотрудник кафедры «Проектирование и конструкции ЛА», Московский авиационный институт (МАИ), к.т.н.

Национальные и отраслевые целевые нефтегазовые программы прорывного развития экономики России были и всегда будут во взаимосвязи с реальными инновационными научными достижениями, технологическим уровнем оснащения промышленного производства и эксплуатационными возможностями наземных и воздушных транспортных систем. И это особенно актуально для суровых и богатейших недрами Северных регионов России и Арктических шельфовых зон. Безусловно создание новых большегрузных транспортных коридоров в России с выходом на Арктику и комплексное развитие воздушно-наземных систем по освоению шельфовых регионов являются ключевыми «сверхважными» современными проектами.

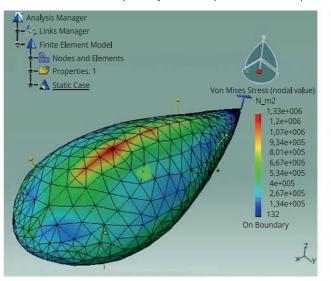
Необходимо анализировать возможности использования новых аэротранспортных гибридно-электрических систем, как уникальной и безаэродромной основы транспортных коридоров

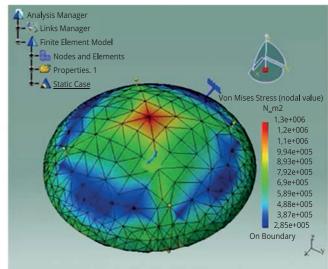
России, с внедрением перспективных технологий по разработке современных электрогибридных воздушно-транспортных систем с использованием экранопланов и дискообразных дирижаблей (ДСА) с пленочными солнечными нанобатареями, учитывая успешные результаты экспериментального дискдирижабля на основе проекта Термоплан МАИ и/или нового проекта эллипс-дирижабля Атлант фирмы Авгурь.

Подобные аэростатические летательные аппараты (АЛА) типа Термоплан МАИ могут решить сразу несколько наиболее актуальных проблем:

- всепогодное круглосуточное обеспечение транспортномонтажных операций нефтегазового сектора в районах шельфовых зон и Арктики,
- крупнотоннажные безаэродромные перевозки вне зависимости от наземной ж/д и дорожной инфраструктуры,

РИС. 1. Анализ тензометрии визуальных напряжений несимметричной и дисковой геометрии





 обеспечение безопасности и сопровождение вахтовых буровых операций, геологической разведки шельфа и спасения в аварийных критических ситуациях.

Комплексный системный анализ развития Арктических воздушных маршрутов основан на преимуществах и опыте прошлого в создании дирижаблей и экранопланов, их развития и модернизации в мире. Использование гибридного дирижабля большой вместимости с аэростатической разгрузкой для транспортных операций, не требующих обязательного аэродромного базирования, является сегодня наиболее актуальным и приоритетным направлением научно-технических разработок. В отличие от тяжелых транспортных самолетов для аэростатических летательных аппаратов (АЛА) весовые ограничения по максимально предельной размерности не являются ограничивающими, так как физический закон «кубкуб» является положительно улучшающим принципом.

#### Концепции дирижаблей для новых транспортных проектов

Несколько лет назад в Московском Авиационном Институте (МАИ) проводились комплексные научно-технические исследования совместно с ЦАГИ, ЦИАМ, АВИАСТАР СП, РСПП и РИТЭК и другими ведущими

Международными и российскими научными центрами, и были разработаны и запатентованы в России и Швейцарии несколько новых вариантов проектов АЛА Термоплан МАИ в виде инновационно выгодной сфероидной (симметричной дискообразной «линзовой» 3D геометрии) с двумя газовыми полостями – для гелия и для перегретого воздуха с отбором выхлопных газов от двигателей. Необходимо выделить основные преимущества этого нового дирижабля-концепта и демонстратора для наземных и летных испытаний в качестве малого среднего варианта ЛТА-Термоплана АЛА-40 (40 метров в диаметре) [1, 2, 3]:

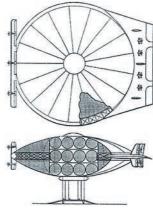
- сфероидная симметричная геометрия (в плане диск, в профиль чечевица), как перспективная аэродинамическая форма исключает постоянную регулировку-ориентировку в направлении бокового ветра, что является неизбежным недостатком для постоянного «флюгирования по ветру» несимметричных сигарообразных форм дирижаблей;
- 3D форма диска симметричной геометрии позволяет добиться наиболее облегченной конструкции за счет равномерного распределения нагрузок в конструкции и на куполах, что видно из диаграмм поверхностной тензометрии на рисунке 1, и форма диска создается без лишних конструктивных

- распорок применением силового композитного тора с заданными деформациями по методу предварительного напряжения (принцип равномерного натяжения спиц к обжатому ободу велосипедного колеса);
- использование в АЛА двухобъемной газовой комоновки, один объем которой предназначен для заправки гелием (или водородом с негорючей добавкой), а второй объемперегретым воздухом с отбором и утилизацией отработавших газов из основных маршевых газотурбинных двигателей (ГТД), что позволяет создать выгодную сбалансированную схему АЛА, не требующую дополнительного балласта и обслуживания заправочных станций в месте разгрузки полезного груза или контейнеров, как показано на рис. 2 [4];
- размещение по всей верхней поверхности покрытия пленочных солнечных нано батарей (ПСНБ) позволяет использовать и питать установленные по контуру поворотные электрические двигатели (как многоточечные турбины у дронов для аэростатических проектов) и их гироскопических систем (как при динамическом управлении дронами) при горизонтальной балансировке и для противодействия вертикальным порывам ветра, а также для создания дополнительной горизонтальной тяги при необходимости, как и от маршевых двигателей АЛА.

14 ~ Neftegaz.RU [12]

РИС. 2. Созданный дирижабль – проект АЛА Термоплан МАИ





## Прорывные возможности электро-гибридных дискообразных Арктических дирижаблей

Проект дискообразного Термоплана МАИ стал основным инициативным и прорывным технологическим проектом, отражающим развитие нового типа АЛА в России для ускоренного экономического развития и повышения эффективности воздушных Северных перевозок на больших «бездорожных» территориях Сибири, Дальнего Востока и Арктики, удаленных от ж/д путей и дорожных магистралей из-за суровых климатических минусовых и снежных негативных факторов,

ограничивающих возможности развития любых наземных и речных транспортных и энерго-сетевых систем.

Определнные надежны были связаны с появлением инициативной Банковской группы в 2000-е годы по новому проекту АЛА Локомоскай, как аналог АЛА Термоплан МАИ, в котором измененная верхняя поверхность купола была выполнена более выпуклой, чем нижняя, что дало увеличение подъемной силы при больших скоростях полета. А в 2010-е годы появился новый проект Аэростатического Термобалластного ЛА (АТЛА) Атлант компании Авгуръ, выполненный в форме продольно эллиптической геометрии, который включен в финансирование Фондом Сколково и в долгосрочную Российскую Национальную программу «Развитие новых транспортных коридоров для прорывного освоения Сибири, Дальнего Востока и Севера России» (начальная фаза программы была выполнена в 2016-2018 под контролем А. Дворковича). Но, к сожалению, следует отметить, что при эллиптической форме дирижабля весовая эффективность снижается на 15-25% за счет увеличения нагрузок на продольную ось, а это существенные экономические потери.

Дискообразный АЛА Термоплан МАИ может использоваться в качестве высотной мониторинговопередающей платформы по трансполярным маршрутам дальне магистральных самолетов (ДМС), выполненных по интегральной компоновке с несущим фюзеляжем (Body-Plane), обеспечивающей экранный эффект прироста подъемной силы, как для экранопланов с полетом вблизи заснеженной или водной поверхности. При этом возможно использование дисковых АЛА для размещения радио-и оптических телескопов в безоблачной и чистой стратосфере, а также для ретрансляции мобильной широкополосной связи 4G/5G, что дешевле, чем использование космических спутниковых систем.

РИС. 3. Анализ различных геометрических типов дирижаблей



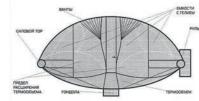












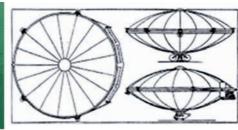






РИС. 4. Аэродинамические прототип-модели для экспериментальных исследований в МАИ











Запланировано создание на базе современного МАИ (Научного исследовательского университета) нового Межотраслевого Центра Воздухоплавательных Систем с поддержкой ведущих структур Ростеха и по реализации транспортной Программы «Связанных территорий России» по инициативе Ректора МАИ Погосяна М.А. Следует отметить, что небольшая фирма Aerosmena, взявшая за основу проект АЛА Термоплан МАИІ, также нацелена на создание малых дисковых летательных аппаратов (МДЛА) и создание высоко рентабельных небесных систем, чтобы повысить эффективность Sky Start многоразовых аэрокосмических запусков и посадок с использованием новых высокопрочных армированных многоточечных связанных графен-

Проект дискообразного Термоплана МАИ стал инновационным импульсом в разработках новых типов АЛА, как в России, так и во Франции (проект одноместного

сетчатых систем.

диск-дирижабля Shanendoa), Германии (проект CargoLifter), Австралии (Disc Airship), Великобритании (AirlanderXX) и США(RosAeroship) для создания и повышения эффективности крупнотоннажных воздушных перевозок, как показано на рисунке 3 [5].

Различные концепции АЛА Термоплан МАИ, как новых инновационно-экологических транспортных проектов и использование быстрого 3D-моделирования для синтеза проектов и прототипирования, как показано на Рисунке 4, ориентированы на основную систему автомаизированного проектирования (CAD, CATIA5) и конструкторскую разработку (PLM) нового типа АЛА для России, для ее ускоренного экономического развития и повышения эффективности ведущих нефтегазовых концернов и комплексов.

Кроме транспортных задач дискообразный дирижабль-Термоплан МАИ может быть использован для создания высотной системы и сети низкозатратной солнечно-ветровой энергетики (НСВЭ) для буровых платформ на шельфе Арктики, а также для сети интернет-раздачи и глобальной мобильной связи в дополнение (или вместо) к сети орбитальных спутниковых систем.

#### Концепции большого Арктического самолета экраноплана с несущим фюзеляжем

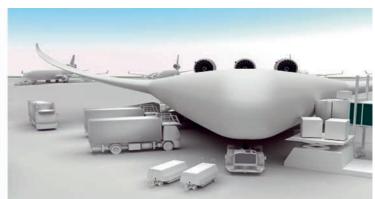
Для освоения территорий Севера России и Арктики интересен еще один новый проект большого магистрального самолета по направлению новых экологических технологий с экранным эффектом и с коротким взлетом-посадкой. Это самолет с V-образным несущим фюзеляжем-крылом Дельфтского университета (Голландия), по расчетам дающий более высокий уровень аэродинамической эффективности в полете и комфортом внутри объемного пассажирского салона по программе EC Ecology Projection 2025-2030, который показан на рисунке 5 [6].

Возможности такого самолета, как экраноплана, позволяют использовать такой проект для короткого и укороченного взлета и посадки (STOL) на снежных с малыми длинами взлетнопосадочных полос аэродромах Арктики с шасси на воздушной подушке (ШВП), по которым в МАИ был выполнен комплекс НИОКР совместно с ОКБ г. Пренае.

На основе САПР МАИ осуществлен анализ оптимальной конструкции современного самолета и он проводится на основе комплексных данных по различным самолетам.

РИС. 5. Новая концепция летательного аппарата Delft University FLYING-V Body Wing и базового проекта MAVI, как прототипа современных разработок AIRBUS и DLR





16 ~ Neftegaz.RU [12]

## Полная версия журнала доступна по подписке