



ПОДВОДНАЯ
СТАНЦИЯ ППД

РЕЗИДЕНТНАЯ
РОБОТОТЕХНИКА

ЗАЩИТА МОРСКОЙ
АРКТИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

Neftgaz.RU

ISSN 2410-3837

OFFSHORE

11 [119] 2021

ПОТЕНЦИАЛ
АРКТИЧЕСКОГО
ШЕЛЬФА



Входит в перечень ВАК

БАДАЕВСКИЙ

РОДИТЕЛЬСКИЙ ДОМ, ПОМОГАЮЩИЙ
ВОСПИТЫВАТЬ ВКУС И СМЕЛОСТЬ МЫСЛИ



871 КВАРТИРА | 37 АПАРТАМЕНТОВ | 7 НЕБЕСНЫХ ВИЛЛ | ЛАНДШАФТНЫЙ ПАРК 4 ГА |

ДЕТСКИЕ СТУДИИ | ФИТНЕС С БАССЕЙНОМ | РЕСТОРАНЫ И МАГАЗИНЫ | ФЕРМЕРСКИЙ РЫНОК | ПАРКИНГ |

МОСКВА, КУТУЗОВСКИЙ ПРОСПЕКТ, 12, С. 14А

BADAEVSKY.COM

+7 495 085 43 15

 CAPITAL GROUP

Реклама. Застройщик АО «СЗ «Бадаевский». С проектной декларацией можно ознакомиться на сайте badaevsky.com и наш дом.рф

Погружная комбинированная буровая установка для круглогодичного бурения в условиях Арктики



14

Подводная станция ППД



20

Резидентная робототехника как эффективный инструмент обеспечения подводной газо- и нефтедобычи



24

Арктические острова – основные реперы для изучения геологического строения



38

Эпохи НГК 4

РОССИЯ Главное

Потенциал арктического шельфа 6

Технологическое оживление нефтедобычи 8

События 10

Первой строчкой 12

БУРЕНИЕ

Погружная комбинированная буровая установка для круглогодичного бурения в условиях Арктики 14

ДОБЫЧА

Подводная станция ППД 20

Резидентная робототехника как эффективный инструмент обеспечения подводной газо- и нефтедобычи 24

Выделение лития на газоконденсатных месторождениях 32

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

«Трест Коксохиммонтаж»: более 90 лет в промышленном строительстве 36

АРКТИКА

Арктические острова – основные реперы для изучения геологического строения 38

Высокопрочные стали для Арктики 46

Защита морской арктической техники



56

Гидрометеорологическое сопровождение работ в северных широтах



68

Анализ техногенного риска на морской стационарной платформе на шельфе Охотского моря



76

Рывок в развитии российского судостроения



82

АРКТИКА

Минеральные малоклинкерные вяжущие для развития инфраструктуры Арктики 52

Защита морской арктической техники 56

Космическая погода и Арктика: воздействие космических лучей на водную среду 64

Гидрометеорологическое сопровождение работ в северных широтах 68

Метрологическое обеспечение навигационно-гидрографических исследований арктического бассейна 72

ТРАНСПОРТИРОВКА

Надежность и риски подводного многофазного трубопровода 76

СУДОСТРОЕНИЕ

Рывок в развитии российского судостроения 82

РЫНОК

Международная торговля энергоресурсами в условиях пандемии 86

Календарь событий 91

ОБОРУДОВАНИЕ

Дисперсность газовой фазы по длине электроприводного многоступенчатого центробежного насоса при его работе на водовоздушной смеси 92

Новости науки 100

Россия в заголовках 102

Хронограф 103

Нефтегаз Life 104

Классификатор 106

Цитаты 112

СОДЕРЖАНИЕ

337 лет назад

В 1684 году иркутский письменный голова Леонтий Кислянский обнаружил нефть в районе Иркутского острога на реке Ухте. Местные жители собирали ее с поверхности воды и использовали в качестве смазочного материала.

184 года назад

В 1837 году по поручению Горного комитета штабс-капитан Гернгрос провел разведку месторождений нефти и асфальта в Симбирской, Казанской и Оренбургской губерниях.

175 лет назад

В 1846 году на Апшеронском полуострове, в поселке Биби-Эйбат была пробурена первая в мире нефтяная разведывательная скважина.

158 лет назад

В 1863 году инженер Давид Меликов построил в Баку первый в России НПЗ, производящий главным образом керосин.

157 лет назад

В 1864 году на Кубани была пробурена первая в России эксплуатационная скважина.

104 года назад

В 1917 году нефтяные месторождения стали национализировать, в связи с чем объемы добычи существенно сократились.

61 год назад

В 1960 году СССР вышел на второе место в мире по объему добываемых углеводородов.

56 лет назад

В 1965 году было открыто Самотлорское месторождение с 36 млрд баррелей доступной нефти.

47 лет назад

В 1974 году по решению президента США группой американских специалистов-энергетиков был разработан проект «Независимость», главная задача которого заключалась в снижении до минимума зависимости США от импорта нефти.

33 года назад

В 1988 году СССР прошел пик добычи нефти, который составил 33,6 млн баррелей в день.

Издательство Neftegaz.RU

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор
Ольга Бахтина

Шеф-редактор
Анна Павлихина

Редактор
Анастасия Никитина

Аналитики
Артур Гайгер
Дарья Беляева

Журналисты
Анна Игнатьева
Елена Алифинова
Сабина Бабаева
Екатерина Свинцова

Дизайн и верстка
Елена Валетова

Корректор
Виктор Блохин

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Ампилов Юрий Петрович
д.т.н., профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова

Алюнов Александр Николаевич
Вологодский государственный университет

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

Гриценко Александр Иванович
д.т.н., профессор, академик РАН

Гусев Юрий Павлович
к.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО НИУ МЭИ

Данилов-Данильян Виктор Иванович
д.э.н., профессор, член-корреспондент РАН, Институт водных проблем РАН

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

Еремин Николай Александрович
д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

Илюхин Андрей Владимирович
д.т.н., профессор, Советник РААСН, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет

Каневская Регина Дмитриевна
действительный член РАН, д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

Макаров Алексей Александрович
д.э.н., профессор, академик РАН, Институт энергетических исследований РАН

Мастепанов Алексей Михайлович
д.э.н., профессор, академик РАН, Институт энергетической стратегии

Панкратов Дмитрий Леонидович
д.т.н., профессор, Набережночелнинский институт

Половинкин Валерий Николаевич
научный руководитель ФГУП «Крыловский государственный научный центр», д.т.н., профессор, эксперт РАН

Сальгин Валерий Иванович
д.т.н., член-корреспондент РАН, профессор МИЭП МГИМО МИД РФ

Третьяк Александр Яковлевич
д.т.н., профессор, Южно-Российский государственный политехнический университет



Издательство:
ООО Информационное агентство Neftegaz.RU

Директор
Ольга Бахтина

Отдел рекламы
Дмитрий Аверьянов
Денис Давыдов
Ольга Щербакова
Валентина Горбунова
Анна Егорова

pr@neftgaz.ru
Тел.: +7 (495) 778-41-01

Представитель в Евросоюзе
Виктория Гайгер

Служба технической поддержки
Сергей Прибыткин
Евгений Сукалов
Александр Скоморохов

Выставки, конференции, распространение
Мария Короткова

Отдел по работе с клиентами
Екатерина Данильчук
Андрей Кужиков

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:
123001, г. Москва, Благоевский пер., д. 3, с.1
Тел.: +7 (495) 778-41-01
www.neftgaz.ru
e-mail: info@neftgaz.ru
Подписной индекс МАП11407

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

Отпечатано в типографии «МЕДИАКОЛОР»

Заявленный тираж
8000 экземпляров



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА

16 – 18 ноября 2021 | Москва, Гостинный Двор



БЕЗОПАСНОСТЬ
СКОРОСТЬ
DIGITAL
ЦИФРОВИЗАЦИЯ
ИННОВАЦИИ
ТРАНСПОРТ

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР



ГРУППА КОМПАНИЙ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР



ОАО «РЖД»

ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР



СПОНСОР КОНФЕРЕНЦИИ



РЕКЛАМА

www.transweek.digital



По итогам ВЭФ В. Путин раздал поручения отраслевым ведомствам



Рядом с газовыми месторождениями могут появиться водородные производства



На ГРП выделяют 12 млрд рублей



Изношенность оборудования в сегменте НИС достигает 100 %

ПОТЕНЦИАЛ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА

Анна Павлихина

В октябре президент В. Путин раздал отраслевым ведомствам поручения по итогам пленарного заседания Восточного экономического форума. Среди основных – развитие арктических территорий, регулярные транзитные перевозки по СМП и строительство Северного широтного хода.

Все это говорит о чрезвычайной важности арктического региона в глазах российского правительства, которая мыслится не иначе, как в разрезе освоения углеводородных, преимущественно шельфовых, месторождений.

Пока мир пытается понять, закончится ли нефтегазовая эра с провозглашением идеологии декарбонизации, нефтеэкспортеры стараются собрать остатки своих запасов и продать, пока на них еще есть спрос. Такая необходимость делает Арктику объектом непрерывающегося всестороннего финансирования, особенных условий и льгот (явление вполне объяснимое, учитывая стратегическую важность территории), но, возможно, дело не только в нефти и газе.

О том, что арктические льды скрывают несметные богатства, знают все, но данные о «несметности» существенно разнятся в зависимости от контекста трактовки. Так, глава Росгеологии С. Горьков сообщал о том, что запасов нефти нашей стране хватит до конца столетия, а Е. Киселев, ранее возглавлявший Роснедра, уверен, что они исчерпаются уже через 58 лет, а рентабельные еще раньше – через 19.

Сколько бы тонн и кубометров не находилось под арктическими льдами, изучена лишь незначительная часть региона, а значит, для освоения потенциала необходима активная геологоразведка.



До 70% ГРП в России обеспечиваются силами Росгеологии. Именно ей принадлежит существенная часть госзаказов и приличный портфель частных проектов. У некоторых это вызывает неудовольствие. В частности, по мнению Ю. Трутнева, компания, получающая значительное госфинансирование, «давит рынок», поэтому необходимо внести изменения в законодательство, позволяющие развиваться частным геологоразведочным компаниям.

Однако в этом году Росгеология не получила госзаказы. Совсем. И не выполнила ряд проектов на сумму 4,1 млрд рублей. Министр природных ресурсов А. Козлов отмечал, что износ оборудования

компании достигает 90%, а в сегменте НИС – 100%. У ведомства большие планы на результаты ГРП: за три года планируется открыть порядка 50 перспективных площадей. Поэтому в течение этих трех лет министерство планирует выделить 4 млрд руб. на реализацию геополитических интересов РФ в Арктике, Антарктике и Мировом океане, 12 млрд рублей на геологоразведку и 15 млрд рублей на техперевооружение предприятий, занятых в сфере ГРП.

Парк техники Росгеологии должны начать обновлять уже в следующем году. Мера выглядит слегка запоздавшей. Глава холдинга жаловался

журналистам, что в этом году у компании не было госзаказов на шельфе. Специфика работ предусматривает поисковый цикл в 5–10 лет, а при его нарушении приходится начинать сначала. Работы на шельфе по госконтрактам (которые до недавнего времени превышали 50% работ) компания сможет возобновить не ранее 2023 г., что является большой проблемой, т.к. приходится содержать простаивающие суда и решать вопросы с мобилизацией техники (для бурения глубокой скважины, по словам С. Горькова, необходимо построить километры дорог и транспортировать до 5 тыс. тонн оборудования). Росгеология уже предупредила об угрозе банкротства ряда своих структур, а недавно разместила облигации на 6 млрд руб.

Неясно, как так вышло, что одна из основных структур, отвечающих за нефтегазовое освоение Арктики, оказалась в бедственном положении. Устаревший фонд, невозможность выполнить крупные заказы, размещение займа и отсутствие перспектив на предстоящий год.

Арктика с ее северной романтикой в разные периоды истории то и дело привлекала исследователей, бизнесменов и правительства, но интерес носил волновой характер. Внимание, которым одаривают регион сейчас кажется немного чрезмерным, если учитывать только нефтегазовый интерес. Принимая во внимание общую тенденцию стремления к безуглеродным производствам и альтернативной энергетике, можно предположить, что инвестиции в геологоразведку, строительство сопутствующей инфраструктуры, транспортных коммуникаций и тому подобное не канут в Лету с ослаблением интереса к углеводородам, что по прогнозам должно произойти уже через 20–30 лет.

На арктические территории претендует ряд стран, активная хозяйственная деятельность позволит застолбить их за страной. Кроме того, в регионе со временем может сформироваться не только нефтегазовый кластер. Рядом с газовыми месторождениями могут появиться водородные производства, которые, в свою очередь, повлекут за собой развитие малой атомной генерации и альтернативной энергетики.

Но сегодня Арктика интересна прежде всего как регион, богатый нефтью и газом. Этот номер мы посвятили теме, интересующей все добывающие компании, – особенностям освоения шельфовых арктических месторождений. ●

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОЖИВЛЕНИЕ НЕФТЕДОБЫЧИ

МНОГИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ОТКРЫТЫЕ ЕЩЕ В СОВЕТСКИЕ ВРЕМЕНА, ДОЛГОЕ ВРЕМЯ СЧИТАЛИСЬ НЕРЕНТАБЕЛЬНЫМИ. С РАЗВИТИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ВЗГЛЯД НА НИХ ИЗМЕНИЛСЯ. КАКИЕ МЕРЫ ПРИНИМАЮТСЯ СЕГОДНЯ ДЛЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ В РАЗРАБОТКУ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ТРИЗ?

Елена Алифирова

Россия ведет активную работу по увеличению своего сектора арктического шельфа в рамках ООН. При этом большая часть перспективных на открытие крупных месторождений уже залицензирована. Но в течение многих лет наблюдается тренд на общее снижение объемов ГРП, особенно на ранних региональных этапах, за которые отвечает государство в лице Роснедр. Холдинг рассматривает механизмы государственно-частного партнерства, чтобы допустить недропользователей и сервисные компании к региональным работам.

Для такого партнерства планируется отдельный вид лицензирования, который позволит выполнять крупномасштабные работы. Лицензиат будет финансировать работы либо использовать свои производственные мощности для их выполнения, а в случае открытия он получит преференции при получении лицензии на доразведку и дальнейшую разработку месторождения.

Для снижения себестоимости цепочки ГРП создан парк технологий. Многие компании готовы предоставлять свои решения другим компаниям-недропользователям на рыночных условиях.

С другой стороны, небольшие технологические компании имеют возможность представить свои разработки на рынок, предложив их крупным недропользователям.

Способствовать разработке технологий рентабельной работе с ТРИЗ будет новый вид лицензирования – технологические полигоны.

Кроме того, Роснедра считают необходимым дополнить налоговое стимулирование введением дополнительного инструмента – технологического стимулирования, механизм которого предполагает вложение госсредств в разработку критически важных технологий (причем сами недропользователи могут участвовать в этих разработках силами своих НТЦ) с последующей обкаткой на технологических полигонах и выводом на рынок, в том числе экспортный. ●

Рейтинги Neftegaz.RU

90 стран подписали пакт по сокращению выбросов метана к 2030 г. на 30 % по сравнению с уровнем прошлого года. Должна ли Россия присоединиться к договоренности?

Должна ли Россия присоединиться к пакту о сокращении выбросов метана?

30%

Да, соглашения по климату должны соблюдать все страны, иначе ситуацию не изменить

2%

Нет, Китай и Индия, вместе с Россией входящие в пятерку крупных эмитентов метана, также не подписали соглашение

12%

Да, в июне из-за дефекта в трубопроводе произошел большой выброс метана, обязательства перед международным сообществом гарантировали бы большую ответственность и минимизировали риск катастрофы

18%

Нет, глобальное потепление – это фикция, антропогенный фактор минимален в общей череде условий, влияющих на изменение климата

38%

Нужно не ограничивать выбросы вредных газов, а разрабатывать технологии, позволяющие их улавливать и перерабатывать

ЕС настаивает на создании глобального рынка углеродных квот и обязуется сократить свои выбросы на 55 % по сравнению с уровнем 1990 г. Как это отразится на мировой экономике?

К чему приведет введение Евросоюзом углеродных квот?

15%

Повсеместный переход на ВИЭ грозит ростом цен, что приведет к социальным потрясениям

25%

Любые мероприятия, направленные на улучшение экологической ситуации, послужат на общее благо

9%

Гонку за нулевыми выбросами следует отложить до окончания энергетического кризиса

18%

Рост цен на углеродные квоты в Европе уже стал одним из факторов осеннего газового кризиса, дополнительные нововведения только усугубят ситуацию

33%

Переход к зеленой энергетике своевременен, учитывая помощь в размере 27 млрд долл., которую ЕС готов оказать развивающимся странам

Организатор:

VOSTOCK CAPITAL



ДАУНСТРИМ РОССИЯ 2022



8-я ежегодная конференция
и технические визиты
2-3 марта 2022

Партнер технического визита 2021:



Генеральный спонсор 2021:



Золотые спонсоры 2021:



Бронзовый спонсор 2021:



Среди участников и докладчиков 2021:



Игорь Зуга,
Генеральный директор,
ОНХП



Алексей Ульяновский,
Заместитель технического директора,
Афипский НПЗ



Алексей Мыльцын,
Первый заместитель директора -
технический директор,
Ферганский НПЗ



Наталья Лейченко,
Начальник главного управления
производства и сбыта нефтепродуктов,
Белнефтехим



Андрей Бачурин,
Заместитель начальника
технического отдела,
Астраханский ГПЗ филиала
Газпром переработка



Сергей Литунев,
Главный инженер,
РН-Морской терминал Туапсе

- **Технический визит на нефтеперерабатывающие и нефтехимические предприятия:** Делегаты познакомятся с результатами модернизации предприятий и узнают о планах на дальнейшее развитие и расширение производственных мощностей.
- **Стратегии повышения эффективности действующих производств:** Эффективное управление предприятием, обслуживание и продление срока эксплуатации, повышение энергоэффективности, автоматизация производства, повышение качества конечных продуктов, импортозамещение и многое другое.
- **Практические примеры эффективной реализации проектов строительства и модернизации:** планирование, проектирование, выбор подрядчиков и лицензиара, поставщиков оборудования и услуг, реализация в соответствии со сметой и графиком, риски на этапе проектирования и реализации.
- **Технологии в действии!** Технологические презентации и эксклюзивная выставка инновационных технологий, оборудования, услуг для нефтегазового комплекса. Технологии переработки, углубление переработки нефтяного сырья, повышение качества нефтепродуктов. Локализация и адаптация зарубежных технологий и проектной документации.
- **Беспрецедентные возможности делового общения в официальной и неформальной обстановке!** Гала-ужин, специализированная выставка, перерывы на кофе-брейки, тим-билдинг во время технических визитов. Уникальная возможность неформального общения с теми, от кого напрямую зависит судьба отрасли нефтегазопереработки и нефтегазохимии в России!

РЕКЛАМА

Подробнее:

www.oilandgasrefining.ru
events@vostockcapital.com

+7 (495) 109 9 509

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



Сегодня, чтобы подготовить бурение глубокой скважины в удаленном месте, строятся сотни километров дорог и транспортируется до 5 тыс. т оборудования.

В Китае ввели в эксплуатацию крупнейшее ПХГ

China Petroleum & Chemical (Sinopec) впервые закачала газ в ПГХ Wei-11, построенное в районе нефтяного месторождения Zhongyuan, что стало началом официальной эксплуатации крупнейшего кластера подземных хранилищ природного газа на севере Китая. Емкость хранилища Wei 11 оценивается в 10,03 млрд м³. Sinopec заявила,



что этот объект станет ресурсной гарантией для северного Китая и поможет поддерживать стабильное газоснабжение. Максимальная суточная пропускная способность газохранилища Wei 11 в пиковое время составит 5 млн м³. Этого достаточно для удовлетворения ежедневных потребностей в газе 10 млн домохозяйств. Кроме того, Sinopec намерена ввести в эксплуатацию газовые хранилища Wen 13 West и Bai 9 в районе месторождения Чжуньюань до конца 2021 г. Строительство ПХГ в Китае вступило в новую стадию развития после многих лет разведки, и ввод в эксплуатацию Wei-11 говорит о серьезных намерениях в этом направлении.

QatarEnergy и Royal Dutch Shell развивают водородные проекты в Великобритании

QatarEnergy и Royal Dutch Shell договорились объединить усилия по инвестированию проектов производства голубого и зеленого водорода в Великобритании. Проекты направлены на сокращение выбросов углекислого газа в промышленных кластерах и транспортном секторе страны, особый акцент компании сделали на Лондон. Великобритания, которая опубликовала свою водородную стратегию 17 августа 2021 г.,



поддерживает как производство зеленого водорода путем электролиза воды, так и голубого – на основе ископаемого топлива с улавливанием и хранением углерода. Компания Shell уже

запустила крупнейший в Европе электролизер водорода в Германии, мощностью 10 МВт, использующий ВИЭ для производства 1,3 тыс. т/год зеленого водорода. Японская Mitsubishi заявила в сентябре 2021 г., что подписала меморандум о взаимопонимании с Shell, о возможности производства около 165 тыс. т/год голубого водорода в Канаде.

Росгеология вернется на шельф в 2023 году

Росгеология возобновит работы по госконтрактам на шельфе только с 2023 г. В 2021 г. у компании не было госконтрактов по разведке шельфа. Для компании это существенная проблема, потому что необходимо содержать простаивающие суда. На поиск полезных ископаемых тратится от пяти до десяти лет непрерывных исследований, при сбое цикла приходится начинать все сначала. Глава Росгеологии С. Горьков уверен, что необходимо создавать госпрограмму, которая обеспечила бы планомерную загрузку судов и последовательное геологическое изучение шельфа. Особенно это играет большую роль в труднодоступных местах, где мобилизация людей и техники требует минимум полгода.

Второй этап ветки ВСМО
Богданская ТЭС запущена
Продажа квот
Дошли руки до Арктики
Южный поток
Цены на газ
Северный поток достроили



ЛУКОЙЛ планирует реализовать проект по производству зеленого водорода на территории Краснодарского края объемом.

Северный поток-2 заполнили технологическим газом

Процедура по заполнению газом первой достроенной нитки МГП Северный поток-2 завершена 18 октября 2021 г. В соответствии с планом и проектными требованиями нитка наполнена техническим газом в объеме приблизительно 177 млн м³, что обеспечивает уровень давления 103 бар в газопроводе, этого давления достаточно, чтобы в дальнейшем начать транспортировку газа.



Пусконаладочные работы на второй достроенной нитке (Line A, первая нитка, но вторая по степени готовности) продолжаются. В ГТС Германии газ из МГП Северный поток-2 пока не поступает. При этом цены на газ в Европе ощутимо снизились на этой новости. Аналогичная ситуация наблюдалась в августе, когда на ошибочных данных о поставках газа по МГП Северный поток-2, цены на газ откатились от максимальных отметок на 15%. Ситуация с МГП Северный поток-2 столь серьезно влияет на цены на газ, поскольку другие страны не могут или не хотят увеличивать поставки газа в Европу. ●

На Алтае запустят новую ТЭЦ за 4 млрд рублей

Единственное предприятие в России, производящее природный сульфат натрия, Кучуксульфат запустит в 2022 г. ТЭЦ стоимостью около 4 млрд руб. Проект планируют реализовать в рабочем поселке Степное озеро в Алтайском крае. ТЭЦ будет производить пар для завода, а также тепло- и электроэнергию для более чем 6 тыс. жителей поселка. На новой ТЭЦ будет 4 котлоагрегата, суммарно они смогут производить 265 т пара в час. ТЭЦ будет оснащена системой снижения уровня выбросов вредных веществ

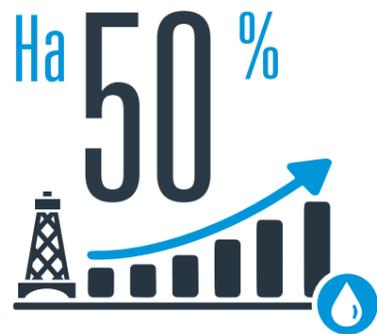


в атмосферу. Новые технологии помогут уменьшить расход энергетического угля и снизить образование золошлаковых отходов. Нормативный срок службы объекта – 40 лет.

В настоящее время на объекте ведут пусконаладочные работы. Запуск запланирован на 2022 г.

33 проекта

Минпромторг РФ опубликовал карту по производству низкоуглеродного и высокоуглеродного аммиака, в которую вошли тридцать три проекта в восемнадцати регионах России. Прогнозируется, что водород в перспективе способен стать новым энергоносителем. Перспективы в этом направлении видят многие крупные компании. Росатом в 2024–2025 гг. планирует запуск четырех пилотных проектов по производству водорода. В Калининградской области запланирован запуск производства зеленого водорода методом электролиза воды с использованием энергии ветра. В Мурманской области построят производство низкоуглеродного водорода для экспорта в Европу. Еще два производства госкорпорация предполагает запустить к 2025 г. на Сахалине. Оба проекта ориентированы на страны АТР. НОВАТЭК планирует запустить Обский ГХК в 2027 г. Газпром нефть рассматривает технологию CCUS как один из способов производства низкоуглеродного водорода.



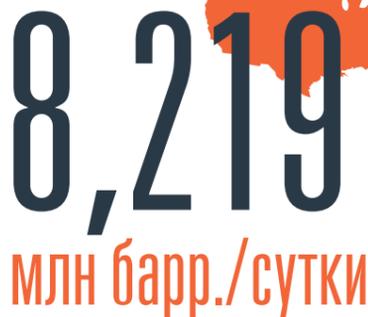
На **50%** планирует увеличить объемы эксплуатационного бурения «Газпром нефть» в ближайшие 5–7 лет

Добыча может вырасти в 1,5 раза до **150 млн т** углеводородов в год

Количество энергокомпаний в Великобритании, обанкротившихся с начала сентября 2021 г., достигло



Добыча сланцевой нефти в США в ноябре 2021 г. составит

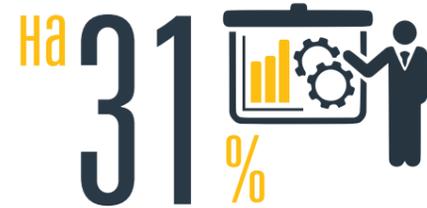


В октябре фактическая добыча составила **8,142 млн барр./сутки**

«Транснефть–Западная Сибирь» за 9 месяцев проверила



Газпром увеличил объем инвестпрограммы на 2021 г.



инвестирует Билл Гейтс в зеленые проекты Великобритании



К 2030 г. мощность портов Хабаровского края составит



Чистая прибыль Halliburton за 9 месяцев 2021 г. –



Годом ранее был убыток на **\$2,7 млрд**

Россия планирует занять не менее



мирового водородного рынка к 2030 г.

17 тыс. т грузов доставили на площадку газохимического кластера



В эту навигацию была задействована мега-баржа, в 2 раза превышающая 7 существующих комбинированных подъемных барж

До **40** млн т/год планирует увеличить производство СПГ НОВАТЭК в 2025 г.



и запустить Обский ГХК в 2027 г.

До **7** млрд долл. вырастут инвестиции в электроэнергетику в Иране к 2024 г.,

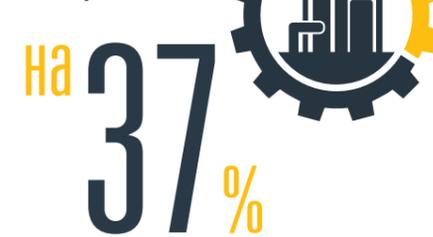


производственная мощность электросетей составит **98 ГВт**

ЛУКОЙЛ разместил на Лондонской фондовой бирже 2 транша еврооблигаций объемом



Иркутский завод полимеров построен



Стоимость проекта с учетом строительства микрорайона в г. Усть-Куте – **250 млрд руб.**

1 млн т/год составит производственная мощность завода по выпуску метанола, который построят в Волгограде



Объем инвестиций превысит **50 млрд руб.**

Нафтогаз Украины планирует увеличить добычу природного газа в ближайшие 10 лет



Россия увеличит поставки коксующегося угля в Индию



Газпром нефть нарастит добычу в 2022 г. более чем



Роснефть продает консорциуму компаний Vitol и MME



в проекте Восток Ойл

На территории ОЭЗ Ворота Байкала запустят



На их строительство было выделено **363 млн руб.**

БУРЕНИЕ В АРКТИКЕ

Погружная комбинированная буровая установка для круглогодичного разведочного бурения в арктических условиях

Амосова Надежда Викторовна
главный инженер проекта,
АО «ЦКБ «Коралл»

Благовидова Ирина Львовна
зам. начальника отдела,
АО «ЦКБ «Коралл»,
доцент,
Севастопольский государственный
университет

Пьянов Андрей Владимирович
начальник сектора,
АО «ЦКБ «Коралл»

**Тертышникова
Александра Сергеевна**
начальник сектора,
АО «ЦКБ «Коралл»



ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ПРАВИТЕЛЬСТВА № 374 ОТ 31 МАРТА 2017 ГОДА БЫЛА УТВЕРЖДЕНА ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОГРАММА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «РАЗВИТИЕ СУДОСТРОЕНИЯ И ТЕХНИКИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ШЕЛЬФОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА 2013–2030 ГОДЫ», ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ КОТОРОЙ НАПРАВЛЕННЫ НА СОЗДАНИЕ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ЗАДЕЛА И ТЕХНОЛОГИЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНИКИ, А ТАКЖЕ УКРЕПЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОГО ПОТЕНЦИАЛОВ ОТРАСЛИ, РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА НАУЧНЫХ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ. КАКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВОПЛОЩЕНИЯ ЭТОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДЛАГАЮТ РОССИЙСКИЕ КОНСТРУКТОРСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ?

GOVERNMENT DECREE № 374 OF MARCH 31, 2017 APPROVED THE STATE PROGRAM OF THE RUSSIAN FEDERATION "DEVELOPMENT OF SHIPBUILDING AND EQUIPMENT FOR THE DEVELOPMENT OF OFFSHORE FIELDS FOR 2013–2030", THE MAIN GOALS OF WHICH ARE AIMED AT CREATING AN ADVANCED RESERVE AND TECHNOLOGIES NECESSARY TO CREATE PROMISING EQUIPMENT, AS WELL AS STRENGTHENING AND DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND DESIGN POTENTIAL OF THE INDUSTRY, DEVELOPMENT OF HUMAN RESOURCES OF SCIENTIFIC AND DESIGN ORGANIZATIONS OF THE SHIPBUILDING INDUSTRY. WHAT SOLUTIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF THIS PROGRAM ARE OFFERED BY RUSSIAN DESIGN ORGANIZATIONS?

Ключевые слова: буровая установка, геологоразведка, шельфовое месторождение, ледовые условия, разведочное бурение.

АО «ЦКБ «Коралл» за более чем пятидесятилетний период деятельности накоплен уникальный опыт проектирования самоподъемных, полупогружных, погружных и стационарных платформ, морских плавучих кранов, крановых и трубоукладочных судов, других средств обустройства морских нефтяных и газовых месторождений. В «ЦКБ «Коралл» не только постоянно отслеживаются последние тенденции и достижения в области развития технологий и средств освоения шельфа, но и ведутся собственные работы в области создания перспективной техники, в частности для расширения сезона поисково-разведочного бурения в суровых климатических условиях. Для этих целей выполняется анализ существующих концепций буровых установок, способных продлить сезон бурения в ледовых условиях; разрабатываются архитектурно-конструктивные и технические решения в отношении буровой установки для выполнения поисково-разведочного бурения в акваториях с коротким безледовым сезоном или неполным очищением ото льда.

На сегодняшний день для бурения разведочных и эксплуатационных скважин на арктическом шельфе России применяются самоподъемные буровые установки (далее СПБУ), полупогружные буровые установки (далее ППБУ) и буровые суда, которые могут работать только в период «чистой» воды, то есть в безледовый период.

В мировой практике и в РФ накоплен большой опыт проектирования и строительства добычных морских ледостойких буровых установок на шельфе замерзающих морей, в том числе:

- создание гравитационных буровых установок с опорным основанием из железобетона (платформы «Беркут», «Пильтун-Астохская-Б», «Лунская-А») или стальным опорным основанием (платформа «Приразломная»);
- создание свайных платформ для освоения месторождений Северного Каспия (платформы для месторождений им. Ю. Корчагина, им. В. Филановского и им. В.И. Грайфера);

ФАКТЫ Для бурения

разведочных и эксплуатационных скважин на арктическом шельфе России применяются СПБУ, ППБУ и буровые суда, которые могут работать только в период «чистой» воды

- создание ППБУ с усиленным ледовым корпусом (платформы «Полярная Звезда» и «Северное сияние») для возможности бурения добычных скважин в «легких» ледовых условиях.

Таким образом, вопрос технических решений, проектирования и строительства именно мобильных технических средств для обеспечения бурения в ледовых условиях остается открытым и требует своего решения.

В целом выбор принципиальных типов объектов обустройства нефтегазовых шельфовых месторождений зависит от глубины моря, глубины залегания нефтегазоносных пластов и ледовых условий.

Комплексный анализ лицензионных участков (ЛУ) в Арктике и на Дальнем Востоке, включая нераспределенный лицензионный фонд, показал следующее распределение площадей и глубин [1]:

- 1) Площадь ЛУ Баренцева и Карского морей 673 тыс. км², исключая Печорское море и Обскую и Тазовскую губы, на ЛУ преобладают глубины более 60 м – 78%; Печорское море, Обская и Тазовская губы, наоборот, относительно мелководны, площадь ЛУ на глубинах до 60 м составляет 84%.
- 2) На шельфе морей Восточной Арктики площадь ЛУ составляет 776 тыс. км².

Глубины от 0 до 40 м – 23%,
от 40 до 60 м – 45%, от 60 м – 32%.

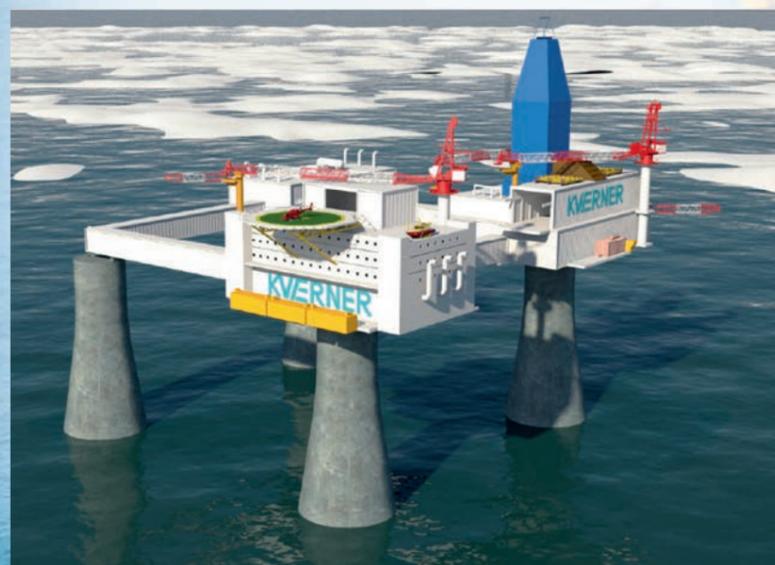
3) В пределах морей Дальнего Востока общая площадь ЛУ составляет 207 тыс. км², 84% из которых находятся на глубинах более 80 м.

Эффективность развития шельфа российского сектора Арктики в значительной мере зависит от возможности расширения диапазона глубин и сезона поисково-разведочного бурения в ледовых условиях [2]. Здесь следует отметить, что современные СПБУ, которые наиболее широко используются для разведочного бурения и позволяют охватить большой диапазон глубин, имеют ограничения по эксплуатации в ледовых условиях. Вопрос продления сезона бурения, в том числе за счет установки в точке эксплуатации до полного очищения акватории ото льда или снятия с нее в начале формирования ледового покрова для различных типов СПБУ может быть решен путем создания принципиально новых винтеризированных СПБУ и судна-носителя, способного доставлять их к месту установки и месту «отстоя» в ледовых условиях.

Первыми мобильными решениями для разведочного бурения в сложных климатических условиях были ледостойкие погружные буровые установки для шельфа Канады: SSDC, «Molikraaq», «Glomar Beaufort sea 1». Особенностью их применения является относительно небольшая рабочая глубина моря – до 20 м. Однако для диапазона глубин 40–60 м технические средства для разведочного бурения в сложных климатических условиях на сегодняшний день отсутствуют.

Норвежская компания Kvaerner разработала концепцию морской железобетонной передвижной буровой установки с многоколонным основанием для разведочного бурения в арктических условиях «Condrill» (рис. 1). По заявлению разработчика, платформа может обеспечивать круглогодичное

РИС. 1. Общий вид платформы «Condrill» фирмы Kvaerner



ФАКТЫ

Выбор

принципиальных типов объектов обустройства и эксплуатации нефтегазовых месторождений шельфа зависит от глубины моря и ледовых условий

20

максимальная глубина моря, на которой могли быть установлены первые установки для разведочного бурения в сложных климатических условиях

«Condrill»

– передвижная установка с многоколонным основанием для разведочного бурения в арктических условиях круглый год на глубине 20–60 м

бурение и испытание скважин в районах арктического шельфа с глубинами 20–60 м.

Однако представленная концепция имеет ряд ограничений, связанных со значительной транспортной осадкой, затрудняющей буксировку в стесненных условиях и на мелководье, дефицитом остойчивости при погружении на предельные глубины. Отдельно следует отметить, что при установке на малых глубинах (20–30 м) палуба верхнего строения будет находиться на высоте порядка 55–65 м над уровнем моря. В таких условиях эвакуация персонала, особенно в ледовых условиях, будет крайне затруднена, а ветровые воздействия на такой высоте будут значительными, что негативно может сказаться на условиях обитаемости. Кроме того, определенные затруднения могут возникнуть и при организации доставки технологических и прочих запасов.

Тем не менее концепция использования гравитационных оснований для разведочного бурения в сложных климатических условиях заслуживает самого пристального внимания и, по всей видимости, наряду с расширением сезона бурения СПБУ, может стать одним из основных направлений развития технических средств освоения шельфа и обеспечения бурения в ледовых условиях на глубинах 20–60 м.

Для буровых установок гравитационного типа можно выделить следующие основные критичные вопросы и задачи проектирования:

- выбор формы корпуса опорного основания;
- обеспечение устойчивости на грунте под воздействием внешних нагрузок;
- обеспечение остойчивости при погружении и всплытии;
- контролируемый отрыв от грунта;
- способы транспортировки буровой установки (постановка, снятие, перемещение между точками постановки).

Таким образом, на выбор формы и габаритных размеров корпуса влияет ряд противоречащих друг другу факторов, и поиск оптимального решения является достаточно сложной задачей.

РИС. 2. Вариант комбинированной буровой установки

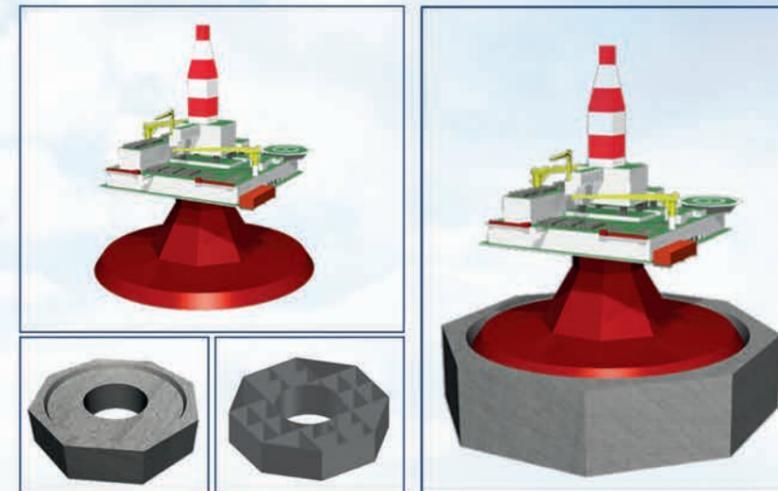


РИС. 3. Вариант комбинированной буровой установки при эксплуатации в безледовый и ледовый периоды



Одним из вариантов решения поставленной задачи является погружная комбинированная буровая установка гравитационного типа для круглогодичного разведочного бурения в условиях Арктики. Установка включает в себя кольцевое ледостойкое железобетонное опорное основание, позволяющее расширить диапазон эксплуатационных глубин, и установленное на нем верхнее строение в виде ледостойкой стальной буровой платформы, имеющей коническую наклонную поверхность в районе переменной ватерлинии для восприятия ледовых нагрузок (рис. 2 и 3).

В основе предлагаемой концепции лежит идея разделения сооружения на составные части с возможностью их независимой транспортировки и установки на точке эксплуатации.

Железобетонное опорное основание обладает собственной плавучестью для возможности транспортировки, а после погружения и балластирования обеспечивает надежный контакт с грунтом и создание необходимых гравитационных сил, обеспечивающих устойчивость сооружения при воздействии внешних нагрузок. В процессе разведочного бурения основание служит опорой для

стальной платформы и, с учетом значительной площади опирания на морское дно, обеспечивает достаточно равномерную передачу горизонтальных и вертикальных усилий от воздействия внешних нагрузок на грунтовое основание.

Внутреннее пространство железобетонного основания разбито на простые прямостенные отсеки, предназначенные для приема жидкого балласта.

Стальная буровая платформа является самостоятельной частью комплекса и обеспечивается всем необходимым для функционирования на заданный период автономности.

Стальная буровая платформа также обладает собственной плавучестью, а установка в эксплуатационное положение осуществляется за счет приема жидкого балласта. Погружение и всплытие осуществляется с созданием наклона (дифферента) на одну из оконечностей. Стальная буровая установка может выполнять разведочное бурение на глубинах до 20–30 м.

Железобетонное и стальное основания имеют простую осесимметричную форму, что значительно упрощает процесс балластирования, так как параметры остойчивости имеют одинаковую величину при наклонах в любом направлении.

Преимуществом концепции разделения сооружения на составные части является то, что железобетонное опорное основание, непосредственно взаимодействующее с грунтовым основанием, имеет минимальный набор систем, необходимых для погружения и всплытия, и простую форму. Для такого сооружения не будет ограничений по углу дифферента в процессе погружения или всплытия, что делает эти операции более контролируемыми.

Для концепции комбинированной буровой установки выполнен комплекс расчетов, подтверждающих ее жизнеспособность. Оценка плавучести и остойчивости при транспортировке, а также возможности позиционирования, балластирования и погружения на дно была выполнена при помощи

ФАКТЫ

Патент ЦКБ «Коралл»

на погружную комбинированную установку получен в 2020 г.

РИС. 4. Блок-схема выбора архитектурно-конструктивного типа сооружения и сценарии его взаимодействия с ледовыми образованиями

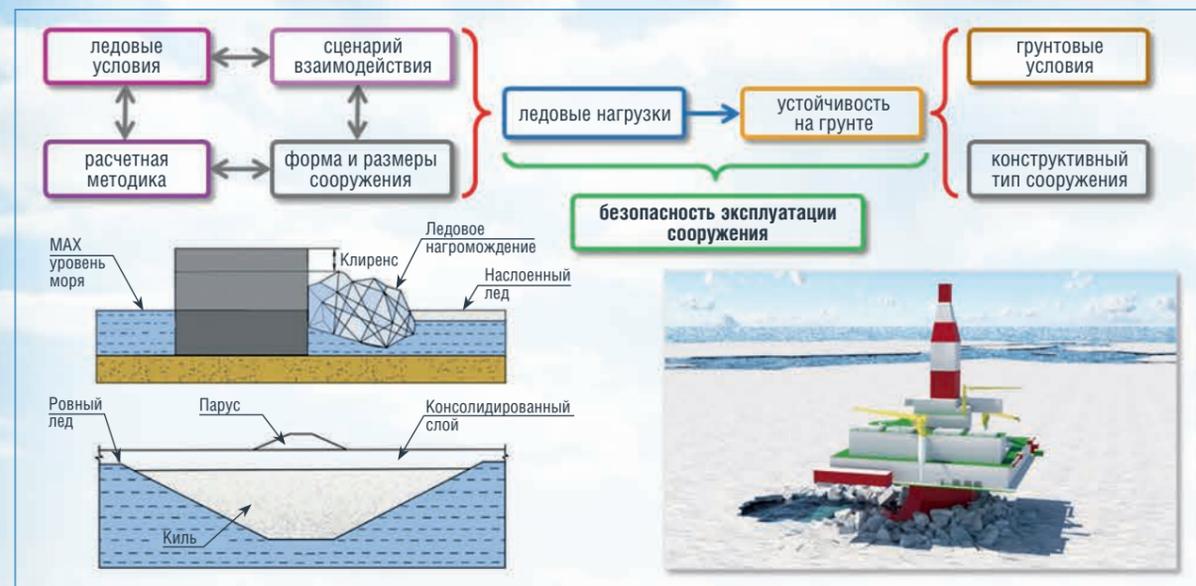


РИС. 5. Расчетные конечно-элементные модели для оценок устойчивости

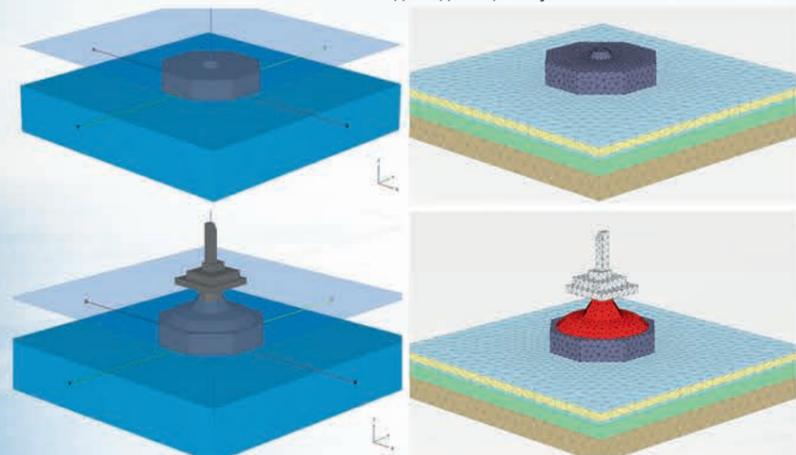
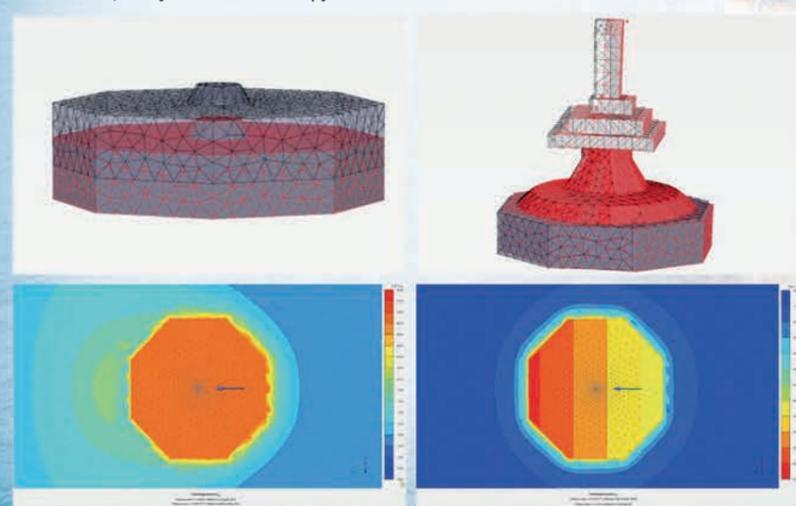


РИС. 6. Оценка устойчивости на грунте



математического моделирования. Кроме того, была выполнена проверка устойчивости на грунте при воздействии внешних нагрузок. Оптимальная форма с точки зрения восприятия ледовых нагрузок была выбрана на основании серии предварительных расчетов.

Особое внимание было уделено оценке ледовых нагрузок, величина которых значительно зависит от формы сооружения и сценария взаимодействия. Для оценок ледовых нагрузок рассмотрены два основных сценария взаимодействия: ровный наслоенный лед и торосы (рис. 4).

На основе полученных данных о величине ледовых нагрузок и данных об инженерно-геологических условиях в Арктическом регионе были выполнены расчеты устойчивости на грунте. Расчеты выполнены с учетом реальной последовательности установки сооружений на грунт (рис. 5).

Выполненные оценки позволили понять уровень напряженно-деформированного состояния грунтового основания и перемещений комбинированной буровой установки при эксплуатации в безледовый и ледовый периоды (рис. 6).

Отдельным блоком задач являются морские операции по установке и совмещению железобетонного опорного основания и стальной буровой платформы.

РИС. 7. Морские операции по установке железобетонного опорного основания

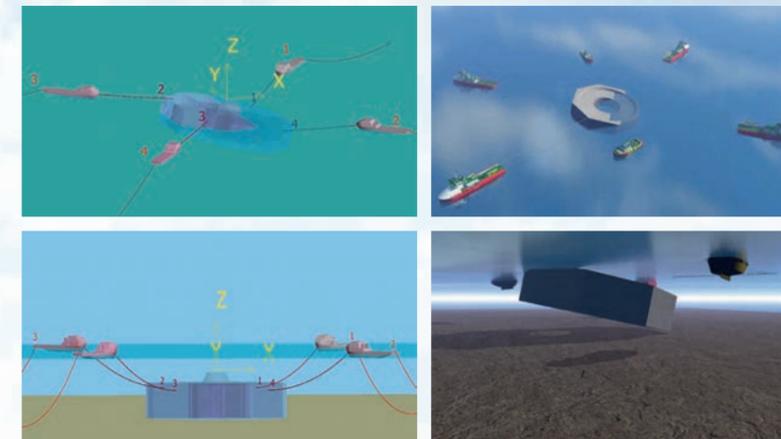


РИС. 8. Морские операции по установке стальной буровой платформы

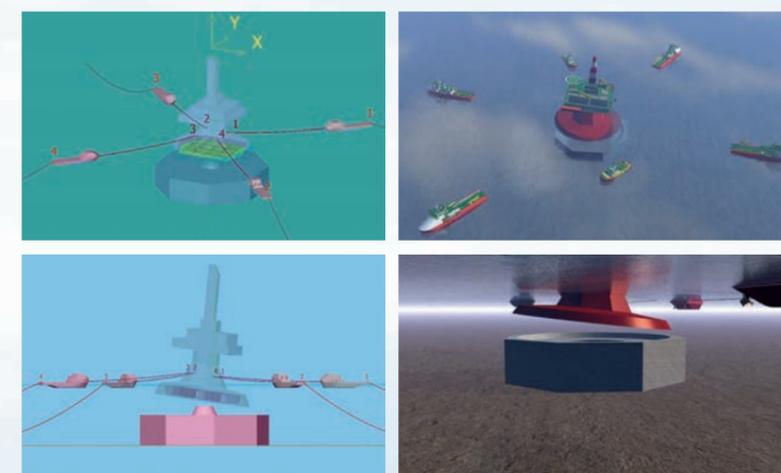
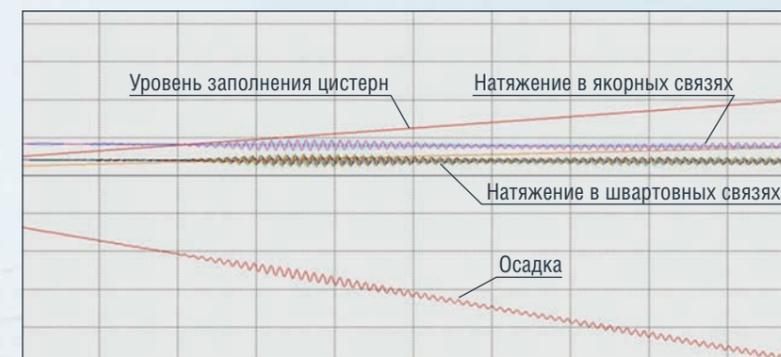


РИС. 9. Графики погружения



Морская операция по установке железобетонного опорного основания и стальной буровой платформы производится в два этапа, первый из которых включает в себя постановку на дно железобетонного опорного основания (рис. 7), и второй этап – это установка непосредственно стальной буровой платформы (рис. 8).

Для обоих этапов предусматривается одинаковый подход, заключающийся в переформировании буксирного ордера в районе постановки на грунт на удерживающий ордер, грубое позиционирование,

балластировку до момента нахождения сооружения за 1–2 м до касания грунта железобетонной подставкой или буровой установкой подставки, а далее точное позиционирование и окончательная балластировка для обеспечения необходимой прижимной нагрузки.

Выполненные расчетные оценки позволили получить данные о траектории погружения и колебаниях сооружений, необходимом количестве балласта, принимаемого при погружении, времени балластных операций, а также уровне натяжений в швартовных и буксирных связях при воздействии заданных погодных условий (рис. 9).

На основании выполненных проработок и анализа применимости рассматриваемой комбинированной буровой установки для круглогодичного разведочного бурения в условиях Арктики, можно отметить следующее:

- концепция позволяет выполнять разведочное бурение на глубинах до 60 м за счет применения железобетонного опорного основания;
- принятые архитектурно-конструктивные решения позволяют осуществлять транспортировку и постановку, а также снятие с точки бурения, что особенно актуально при проведении поисково-разведочных работ.

На конструкцию комбинированной буровой установки для освоения континентального шельфа в арктических условиях АО «ЦКБ «Коралл» в 2020 г. получен патент на изобретение [3].

Литература

1. Аналитические материалы ЦКТР ТЭК ФГБУ «РЭА» Минэнерго России.
2. Мусабириева А.А. Разработка и исследование применимости новой конструкции ледостойких платформ на мелководном арктическом шельфе: дисс. канд. техн. наук. М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2013. – 119 с.
3. Патент № 2 745 457 Российская Федерация, МПК E02B 17/00 (2006.01). Морское гравитационное сооружение для арктических условий: № 2020127130: заявл. 12.02.2020: опубликовано 25.03.2021 / Амосова Н.В., Благовидова И.Л., Кобылин А.Е., Ленский В.Ф., Пьянов А.В.; патентообладатель АО «ЦКБ «Коралл». – 13 с.: ил.

KEYWORDS: drilling rig, geological exploration, offshore field, ice conditions, exploratory drilling.

Полная версия журнала
доступна по подписке