



ИССЛЕДОВАНИЯ  
ЛЕДОВЫХ  
НАГРУЗОК



ПОДВОДНЫЕ  
ЧЕЛНОЧНЫЕ  
ТАНКЕРЫ



БУНКЕРОВКА  
ВОДНОГО  
ТРАНСПОРТА СПГ

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

# Neftegaz.RU

ISSN 2410-3837

## OFFSHORE

11 [143] 2023

### ДОБЫЧА НА ШЕЛЬФЕ



Входит в перечень ВАК (К1)

РЕКЛАМА

# ВСЕЛЕННАЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЭК

Проект о космических технологиях  
на службе отрасли

спецпроект  
**Neftegaz.RU**

[kosmos.neftegaz.ru](http://kosmos.neftegaz.ru)



**Верхние строения морских платформ. Основные подходы к оптимизации массогабаритных характеристик**



14

**Проблемы создания технических средств для освоения ресурсов ледовитых морей. Научная школа гидротехники ДВФУ**



20

# СОДЕРЖАНИЕ

**Математическое моделирование процессов перекачки продукции через резервуарные парки перерабатывающих производств**



28

**Подводные челночные танкеры для транспортировки углеводородов**



42

*Эпохи НГК* 4

## РОССИЯ *Главное*

Вы все еще хотите добывать нефть? Тогда мы идем к вам! 6

Первый в ЮФО СПГ-завод и новые объекты газозаправочной инфраструктуры 8

*События* 10

*Первой строчкой* 12

## ИНЖИНИРИНГ

Верхние строения морских платформ. Основные подходы к оптимизации массогабаритных характеристик 14

Проблемы создания технических средств для освоения ресурсов ледовитых морей. Научная школа гидротехники ДВФУ 20

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ

Математическое моделирование процессов перекачки продукции через резервуарные парки перерабатывающих производств 28

*Календарь событий* 35

## ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Безопасность логистики в арктической зоне 36

Подводные челночные танкеры для транспортировки углеводородов 42

## ГАЗОПОДГОТОВКА

Мировой опыт компримирования углекислого газа 52

## СТРОИТЕЛЬСТВО В ТЭК

Экологические тренды в металлургии: «Трест Коксохиммонтаж» завершил проект по строительству коксовой батареи на предприятии «Северсталь» 58

**Проблема гибкости поставки и территориальных запретов в долгосрочных контрактах купли-продажи СПГ**



60

**Теплообменники для СПГ-производств как важный фактор оптимизации энергоэффективности**



68

**Бункеровка водного транспорта СПГ: противопожарное нормирование**



80

**Разработка экологических нормативов качества окружающей среды как основа для сохранения природных ландшафтов Арктики**



100

## СПГ

Проблема гибкости поставки и территориальных запретов в долгосрочных контрактах купли-продажи СПГ 60

Теплообменники для СПГ-производств как важный фактор оптимизации энергоэффективности 68

*Россия в заголовках* 71

Первый среди равных: почему СПГ необходим российской Арктике 72

*Хронограф* 79

## ПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ

Бункеровка водного транспорта СПГ: противопожарное нормирование 80

Исследование вибродемпфирующих материалов в средствах индивидуальной защиты 86

## ПРОМЫСЛОВАЯ ХИМИЯ

Обзор проблем крепления скважин и применяемых тампонажных материалов 90

## MODUS VIVENDI

Роскошь и романтика Мальдив в Siyam World 96

## ЭКОЛОГИЯ

Разработка экологических нормативов качества окружающей среды как основа для сохранения природных ландшафтов Арктики 100

## ГОСРЕГУЛИРОВАНИЕ

Устойчивое развитие нефтегазового комплекса в период внешнеэкономических ограничений и технологических трансформаций 102

*Новости науки* 108

*Нефтегаз Life* 110

*Цитаты* 112

## 145 лет назад

В 1877 году по заказу «Товарищества братьев Нобель» на верфях шведского города Мотала построен первый в мире танкер – наливной пароход «Зороастр».

## 114 лет назад

В 1909 году на Каспии начали засыпать Биби-Эйбатскую бухту, чтобы создать большой участок суши и затем добывать там нефть. За восемь лет насыпали 193 га, вложив в мероприятие пять млн золотых рублей.

## 106 лет назад

В 1917 году в США получен первый СПГ, но промышленных масштабов производство достигло только в 1960-х годах.

## 60 лет назад

В 1963 году введена в эксплуатацию первая полупогружная морская буровая установка – Ocean Driller.

## 55 лет назад

В 1968 году начались поиски нефти и газа на шельфе Черного моря. Через год было открыто Голицынское ГКМ, для разработки которого на Херсонском судостроительном заводе была построена первая стационарная платформа.

## 47 лет назад

В 1976 году геологическими организациями СССР, ГДР и Польши учреждено совместное предприятие «Петробалтик», приступившее к изучению акватории Балтийского моря.

## 44 года назад

В 1979 году в Мурманске создан трест «Арктикоморнефтегазразведка». Спустя два года трест пробурил в Печорском море две первые скважины. Бурение носило экспериментальный характер и осуществлялось с судна «Севастополь», переоборудованного в буровую платформу.

## 40 лет назад

В 1983 году в Балтийском море открыта крупная залежь на глубине до 30 м. Первая пробуренная скважина дала промышленный приток легкой высококачественной нефти. Месторождение получило название Кравцовское в честь геофизика Бориса Кравцова.

## 31 год назад

В 1992 году 19 государственных предприятий учредили ЗАО «Росшельф», возглавил компанию академик Е. Велихов.

Издательство Neftegaz.RU

### РЕДАКЦИЯ

**Главный редактор**  
Ольга Бахтина

**Шеф-редактор**  
Анна Павлихина

**Редактор**  
Анастасия Никитина

**Аналитики**  
Анатолий Чижевский  
Дарья Беляева

**Журналисты**  
Анна Игнатьева  
Елена Алифирова  
Анастасия Гончаренко  
Анастасия Хасанова  
Анна Шевченко

**Дизайн и верстка**  
Елена Валетова

**Корректор**  
Виктор Блохин

### РЕДКОЛЛЕГИЯ

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

**Алюнов Александр Николаевич**  
к.т.н., ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

**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

**Салыгин 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  
Валентина Горбунова  
Анна Егорова  
Марина Шевченко  
Галина Зуева  
Евгений Короленко

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

**Служба технической поддержки**  
Сергей Прибыткин

**Выставки, конференции, распространение**  
Мария Короткова

**Отдел по работе с клиентами**  
Екатерина Данильчук

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, Благоевещенский пер., д. 3, с.1  
Тел.: +7 (495) 778-41-01  
www.neftgaz.ru  
e-mail: info@neftgaz.ru  
Подписной индекс Урал Пресс 013265

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

Отпечатано в типографии «МЕДИАКОЛОР»

Заявленный тираж  
8000 экземпляров



# OMK POLAR

Премиальное газогерметичное резьбовое соединение обсадных труб для нефтяных и газовых скважин



CAL IV

Сертифицировано по международному стандарту ISO 13679 на уровень CAL IV

Совершенство продуманных решений

Т (495) 231-77-71  
W premium.omk.ru



Согласно прогнозу МЭА,  
пик потребления нефти  
придется на

**2030** год

ОПЕК  
предсказывает рост спроса  
на нефть до

**2045** года

Активисты  
«Just Stop Oil»

напали на картину  
«Венера с зеркалом»

В Китае производят  
**80%**  
всех солнечных панелей  
в мире

## ВЫ ВСЕ ЕЩЕ ХОТИТЕ ДОБЫВАТЬ НЕФТЬ? ТОГДА МЫ ИДЕМ К ВАМ!

Анна Павлихина

Правительство Великобритании объявило о намерении ежегодно выдавать новые лицензии на разработку нефтегазовых месторождений. Это решение (или магнитные бури, случившиеся тогда же – 6 ноября) спровоцировало активистов «Just Stop Oil» на малопонятный поступок – нападение на картину Д. Веласкеса «Венера с зеркалом». Полотно не пострадало, активисты тоже, лицензии на месторождения будут выдаваться. Так в чем смысл деяния? Осмелимся предположить: в пиаре, в продвижении идеи безуглеродного мира всеми доступными способами. Каким бы бессмысленным вандализмом не казалась нам эта акция, менталитет европейца воспринимает ее иначе. Из всех рупоров жители европейских стран слышат о планомерных шагах по достижению углеродной нейтральности, переходе на возобновляемые источники энергии, стремительном увеличении количества электромобилей на дорогах и ветряных электростанций на побережье.

Согласно последнему прогнозу МЭА, пик потребления нефти придется на 2030 год, с 2026 года начнет уменьшаться спрос на нефтепродукты,



в первую очередь на бензин. Еще два года назад агентство заявило, что необходимо прекратить инвестировать в новые нефтяные проекты, чтобы достичь нулевых выбросов к 2050 году.

Этого широко разрекламированного 2050 года европейцы ждут, как поворотного момента, когда мир наконец откажется от углеродных энергоносителей и начнет жить на абсолютно зеленой планете с правильной атмосферной температурой и накрепко

смершимися ледниками. Эта прекрасная мечта, за которой мы тоже хотели бы следовать, но задавленные суровой нефтяной реальностью, увы, пока не можем.

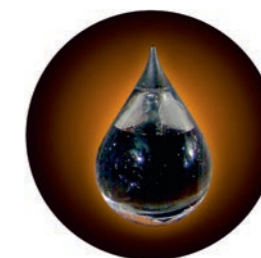
Как не могут поверить в столь близкий конец нефтяной эры и другие страны-экспортеры нефти. Их жизнь немислима без нефти и газа, все, включая долгосрочные проекты, направлено на продажу их ископаемых богатств. Производители давно

не работают под спрос, они сами формируют этот спрос. Именно поэтому прогнозы ОПЕК столь значительно отличаются от прогнозов МЭА. Нет продукта, который бы не нуждался в рекламе. И нефть не исключение.

Согласно данным ОПЕК, нефть будет занимать место ведущего энергоносителя еще почти четверть века, минимум до 2045 года мировой спрос на нее будет расти. Конечно, они делают оговорку и по поводу инвестирования добычной отрасли, которую нельзя прекращать, иначе мировой рынок впадет в состояние волатильности. Нельзя не оговориться, что в конечном итоге так и будет, как не готовься к переходному периоду (а готовится мало кто), но любой выход на новый уровень сопровождается кризисными явлениями.

В то время как ОПЕК рекламирует нефть, а МЭА безуглеродную энергетику, китайцы продолжают скупать и нефть, и газ, и литий для производства солнечных батарей. Объективно глядя в будущее с декарбонизированной экономикой, они не торопятся отказываться от углеводородов и наращивают компетенции в технологиях ВИЭ. Сегодня доля Китая в мировом производстве солнечных панелей составляет 80%, в производстве ветряных турбин – 60%, батарей для электромобилей – 60%. По-восточному мудрая позиция: придерживаться не одной из диаметрально противоположных точек зрения, а брать на вооружение то, в чем стороны сходятся.

А сходятся прогнозисты МЭА и ОПЕК в том, что нефть еще не достигла потребительского пика, ее потребление будет расти во всем мире как минимум два десятилетия, и рост этот может быть очень существенным. ●



## ПЕРВЫЙ В ЮФО СПГ-ЗАВОД И НОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ГАЗОЗАПРАВОЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Елена Алифирова

«Газпром» запустил в работу малотоннажный комплекс по сжижению природного газа в Волгоградской области и объекты газозаправочной инфраструктуры в пяти регионах.

КСПГ в Быковском районе Волгоградской области стал первым в Южном федеральном округе производством СПГ. Особенность проекта в том, что для сжижения используется газ независимого производителя – компании «Быковгаз», которая ведет добычу на Южно-Кисловском газоконденсатном месторождении. Производительность КСПГ – 1,5 т в час (12,6 тыс. т в год), мощность энергоцентра – 2,4 МВт, входной поток газа – 1,2 МПа, 3600 м³ в час. Завод производит СПГ марки Б (газ, используемый в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания). Более 70% оборудования произведено на территории РФ.

Проект реализован в сжатые сроки – строительно-монтажные работы на КСПГ начались в марте 2023 г. Генподрядчиком проекта выступила компания «Газпром гелий сервис». Первыми потребителями продукции предприятия станут пассажирские автобусы г. Волгограда, доставку СПГ в специальных криогенных цистернах обеспечивают СПГ-тягачи «Газпром гелий сервиса». Также СПГ может применяться для газификации удаленных объектов, строительство газопроводов к которым экономически нецелесообразно.

Рассматривается строительство еще одного КСПГ в ЮФО на территории Астраханской области, потенциальный объем производства СПГ на двух КСПГ оценивается на уровне немного меньше 100 тыс. т в год.

Также 1 ноября на ПМГФ «Газпром» запустил шесть новых газозаправочных объектов в пяти регионах: в республике Башкортостан, Вологодской, Ленинградской, Новосибирской и Омской областях. ●

## Рейтинги Neftegaz.RU

Хаменеи призвал исламские страны прекратить поставки нефти Израилю, он заявил, что «исламские правительства должны настаивать на немедленном прекращении преступлений в секторе Газа» путем остановки экспорта нефти и продовольствия в Израиль. Какие изменения произойдут на мировом рынке нефти, если исламские страны откликнутся на этот призыв?

Что ждет рынок в случае введения нефтяного эмбарго против Израиля?

11%

Предложение на мировом рынке увеличится за счет объемов, ранее направляемых в Израиль, что спровоцирует снижение цены

29%

На цену нефти и объемы мировых поставок это не повлияет, так как ближневосточную нефть перекупят посредники и продадут Израилю подороже

14%

Поставки энергоносителей в современном мире диверсифицированы, что защищает страны-импортеры от подобных инцидентов

26%

Израиль начнет закупать нефть у других стран, уменьшив таким образом общий объем предложения на рынке, что спровоцирует повышение цены

20%

Ситуация в любом случае не продлится достаточно долго, чтобы повлиять на импортно-экспортные потоки или надолго изменить цену на нефть

Аналитики прогнозируют резкий рост экспорта нефти из России в ноябре. Ожидается, что объемы отгрузок достигнут рекордных за полгода 3,53 млн барр. в сутки. Стоит ли ожидать воплощения в реальность прогнозных цифр и какие аспекты сложившейся ситуации в наибольшей мере могут этому способствовать?

Что способствует увеличению экспорта нефти из России?

21%

Увеличение экспортных отгрузок связано с повышением биржевых цен на сырье

26%

Плановые ремонтные работы на НПЗ традиционно приводят к увеличению экспорта

16%

Роль в увеличении экспорта должен сыграть рост отгрузок Urals из портов европейской части России

20%

В России действует запрет на поставки за границу бензина, что стимулирует увеличение продаж сырой нефти на внешних рынках

17%

На рынке появилась потребность в объемах, и Россия закрывает эту потребность

## Ведущая технология защиты от избыточного давления с использованием аэрокосмических разработок



Переключающий клапан серии НТКН-В  
Размеры: 1"-18"  
Диапазон давления: 150~1500 фунтов  
Диапазон температур: -196° C~+538° C



Пружинный предохранительный клапан с прямой нагрузкой серии НТО/В НТДО/В  
Размеры: 1"D2"-20"BB24"  
Диапазон давления: 150~2500 фунтов  
Диапазон температур: -196° C~+816° C



Линейная заглушка быстрого действия серии НТЛВ  
Размеры: 1/2"-48"  
Диапазон давления: 150~2500 фунтов  
Диапазон температур: -196° C~+650° C



Клапан сброса давления при гидроударе серии НТСJ (сертифицирован Saudi Aramco)  
Размеры: 2"-16"  
Диапазон давления: 150~900 фунтов  
Диапазон температур: -40° C~+320° C



Пилотный предохранительный клапан модуляционного типа серии НТХD  
Размеры: 1"×2"-10"×14"  
Диапазон давления: 150~2500 фунтов  
Диапазон температур: -196° C~+538° C



Устройство сброса давления игольчатого разрушительного типа серии НТВР (сертифицировано Saudi Aramco)  
Размеры: 1"-78"  
Диапазон давления: 150~900 фунтов  
Диапазон температур: -196° C~+538° C



BAPTEEC LTD  
Beijing Aerospace Petrochemical Technology  
and Equipment Engineering Corporation Limited

Адрес: Китай, г. Пекин, район Дасин, Пекинская зона экономического и технического развития, третья улица Тайхэ, № 2  
Вебсайт: en.safetyvalvechina.com

e-mail: chenxy3@calt11.cn  
Тел.: +86-13811709811 +86-10 87094555  
Факс: +86-10 87094561  
Почтовый индекс: 100176

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

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

## Больше газа Китаю!

Газпром и CNPC на ПМГФ подписали соглашение о проектировании и строительстве трансграничного участка Дальневосточного маршрута поставок газа в Китай. Соглашение регулирует взаимодействие сторон по вопросам проектирования и строительства трансграничного участка газопровода через р. Уссури (Усулицян) в районе г. Дальнереченск (Россия, Приморский край) и Хулинь (Китай, провинция Хэйлунцзян). Трансграничный участок газопровода будет начинаться от газоизмерительной станции на территории РФ и заканчиваться головной компрессорной станцией Хулинь принимающего газопровода в КНР (ГИС и КС в состав участка не входят). Дальневосточный маршрут (ранее Сила Сибири-3) предполагает поставку в Китай с шельфовых месторождений проекта Сахалин-3.

## Спецтанкеры от Vitol

Международный энерготрейдер Vitol в партнерстве с Shift Clean Energy и SeaTech поставит Сингапuru первые гибридные танкеры-бункеровщики. Первое судно IMO Type 2 компания планирует поставить в январе 2024 г. и еще несколько в течение

**Госкомпания Южной Кореи KNOC заключила соглашение с госкомпанией Саудовской Аравии Saudi Aramco о хранении нефти в соответствии с усилиями по обеспечению стабильных поставок энергоносителей. KNOC будет хранить запасы нефти Saudi Aramco в объеме 5,3 млн барр. на своих объектах в промышленном г. Ульсан, Южная Корея получит приоритетное право на закупку нефти в случае кризиса поставок**

**Chevron объявила о покупке компании Hess. Стоимость – 53 млрд долл., сумма будет оплачена полностью акциями Chevron, акционеры Hess получат по 1,025 акции Chevron за каждую акцию Hess. Поглощение Hess, PDC Energy и Noble Energy доведет общую добычу Chevron до 3,7 млн барр. в сутки. Стороны надеются закрыть сделку в первой половине 2024 г.**

года. В зависимости от спроса суда могут быть модернизированы для поставок метанола. Через дочерние предприятия Vitol планирует вывести на рынок широкий ассортимент смесей биотоплива от B24 и B30 до B100. Объемы производства биотоплива B24 в 2023 г. увеличились вдвое по сравнению с прошлым годом, а общий объем продаж сингапурского судового топлива, смешанного с биотопливом, превысил 300 тыс. т. Ожидается, что эта тенденция сохранится в 2024 г., особенно с учетом вступления в силу временных руководящих принципов IMO по биотопливу, согласно которым, сертифицированное биотопливо снижает показатель углеродоемкости судна из-за почти нулевого углеродного коэффициента. В рамках проекта SeaTech спроектирует до четырех гибридных танкеров с использованием систем накопления и хранения энергии Shift.

## Дистилляты из вторсырья

В г. Северодвинске запущен первый на Северо-Западе завод по производству масляных дистиллятов из вторичного сырья. Инвестпроект «Организация производства масляных дистиллятов из вторичного сырья (отработанных масел)» реализует компания Масла СЗФ. Производственная линия позволяет перерабатывать в базовые масла до 1 тыс. т отработанного машинного масла в месяц. Объем ежемесячного производства масляных дистиллятов может составить до 700 тыс. т, на текущий момент объем ниже – от 350 до 500 т. Масляные дистилляты – это база для изготовления большинства современных смазочных материалов – автомобильных, промышленных, турбинных, трансформаторных масел и смазок. Объем инвестиций в проект составил более 170 млн руб. В планах компании наладить выпуск промышленных масел собственной марки. Раньше сырье отправлялось на переработку в другие субъекты, в связи с чем закупочная цена была невелика, открытие предприятия позволит увеличить ее в 2,5–3 раза, это позволяет вовлечь в процесс сбора не только крупные предприятия, но также малый и средний бизнес.

## Минимум бюрократии, максимум трубопроводов

В Госдуму РФ внесен законопроект, предоставляющий крупнейшим трубопроводным компаниям право пользования участками недр местного значения для разведки и добычи общераспространенных полезных ископаемых (ОПИ) без проведения аукциона для строительства приоритетной трубопроводной инфраструктуры. Согласно законопроекту, такое право получают субъекты естественной монополии в сфере транспортировки газа по трубопроводам, которые выполняют работы по строительству, реконструкции, ремонту МГП и их неотъемлемых технологических частей. При этом предлагаемый механизм будет распространяться не на все МГП, а только на те, которые будут определены правительством РФ. В пояснительной записке к законопроекту отмечается, что в 2022 г.

перед правительством были поставлены задачи по разработке плана развития нефте- и газотранспортной инфраструктуры, в том числе позволяющей перенаправить поставки на перспективные рынки АТР, Африки и Латинской Америки,

**Катарская компания QatarEnergy подписала с итальянской Eni договор купли-продажи сжиженного природного газа сроком на 27 лет. Объем поставок – до 1 млн т в год, СПГ будет поставляться на терминал на базе FSRU Italia в порту Пьомбино. Ожидается, что поставки начнутся с 2026 г.**

**В Казахстане запущена вторая нитка МГП Бейнеу – Жанаозен протяженностью 308 км. Пропускная способность МГП 5,8 млрд м³ в год. В Мангистауской области отмечается самое высокое потребление природного газа по стране. В 2022 г. на регион пришлось 19% от всей потребности внутреннего рынка**

а также строительства новых нефте- и газопроводов с месторождений Сибири. По утверждению П. Завального, без минимизации количества и сроков административных процедур выполнение этих задач невозможно.

## Ударная электроэнергия

ТЭС Ударная в Тамани, строительство которой ведет входящий в Ростех Технопромэкспорт, с ноября начала выдавать электроэнергию в Единую энергосистему России. Станцию планируется запустить в промышленную эксплуатацию до конца 2023 г. Изначально ТЭС планировалось ввести в 2021 г., однако запуск задержался из-за санкционных ограничений и необходимости переконфигурации проекта. Проведение пусконаладочных работ было сдвинуто на конец 2023 г. из-за решения об установке российской газовой турбины большой мощности ГТД-110М. Первые два энергоблока

ТЭС Ударная будут иметь мощность 225 МВт каждый. Мощность третьего составит 110 МВт. Общий объем инвестиций в проект до конца 2023 г. оценивается в сумму более 55 млрд руб.

## Нетрадиционный газ – в переработку

Южнокорейские компании Hyundai Engineering & Construction и Hyundai Engineering заключили с государственной нефтяной компанией Саудовской Аравии Saudi Aramco контракт на строительство газоперерабатывающего завода в рамках разработки крупнейшего месторождения нетрадиционного газа в Саудовской Аравии Джафура с запасами 5,66 трлн м³. Газ месторождения жирный, многокомпонентный, содержащий ценное сырье для нефтехимической и металлургической отраслей. Saudi Aramco ожидает, что на полку добычи месторождение выйдет к 2036 г. с объемом 62,3 млн м³ в сутки.

Газоперерабатывающий комплекс будет производить около 12 млн м³ этана в сутки.

Строительство ГПЗ осуществят в два этапа с завершением к 2025 г. и 2027 г., на полную производственную мощность завод должен выйти к 2030 г. ●

Русал выкупит **30%** китайского металлургического завода для обеспечения поставок глинозема

Сделка оценивается в **261,6 млн долл**



Газпром разместил локальные облигации на **178 млн евро**



Schlumberger в третьем квартале увеличила чистую прибыль на **24%** а выручку – на **11%**



На **30%** до **64,3 тыс. штук** вырос выпуск легковых автомобилей в России в сентябре по сравнению с августом



**34,04** млрд руб. составила чистая прибыль компании Русснефть за 9 месяцев 2023 г.



На **9,9%** увеличилось потребление электроэнергии в Китае в сентябре



До **375 млн тонн** может увеличиться добыча угля в Сибири к 2030 г.

Инвестиции в отрасль превысят **586 млрд руб.**



**40%** достигла доля российской нефти в индийском импорте



До **200%** подняли тарифы на природный газ в Пакистане с 1 ноября 2023 г., что должно увеличить доходы государства



До **180 млн тонн** планируют увеличить мощность порта Усть-Луга к 2030 г.



На **19,5%** до 15,3 млн т вырос экспорт угля из России через сети РЖД в сентябре



На **11%** до **19 млрд м³** снизилось потребление газа в Евросоюзе



На **24,4%** Китай нарастил импорт нефти из РФ за 9 месяцев 2023 г.




На **1,4 млрд долл**




**589,6 тыс. тонн** казахстанской нефти поставил КазТрансОйл в Германию за 9 месяцев 2023 г.




**1,802 млн барр./сут** составил объем добычи жидких углеводородов в Норвегии в сентябре 2023 г., снизившись на **10,5%** месяцем ранее



До **27 млн долл.** выросли долги потребителей природного газа в Молдавии



**7,5 млрд руб.** внесло Мосэнерго в Газпром энергохолдинг индустриальные активы, увеличив свою долю с **39,95%** до **46,96%**




На **26,3%** снизились нефтегазовые поступления в бюджет РФ по сравнению с прошлым годом



На **47%**, до **6,2 млн тонн** выросли поставки СПГ из России в Китай в январе-сентябре 2023 г.



На **2,3 долл.** повышена экспортная пошлина на нефть с 1 ноября





# ВЕРХНИЕ СТРОЕНИЯ МОРСКИХ ПЛАТФОРМ

## Основные подходы к оптимизации массогабаритных характеристик

**Каменский Глеб Андреевич**

главный специалист,  
ООО «РусГазШельф»

**Дряхлов Вячеслав Сергеевич**

главный специалист,  
ООО «РусГазШельф»

**Резанов Константин Сергеевич**

главный специалист,  
ООО «Морнефтегазпроект»

**Дадакин Никита Михайлович**

руководитель проекта по разработке продуктов,  
ООО «Газпромнефть НТЦ»

**Зубков Степан Константинович**

техник,  
НОЦ в сфере добычи нефти  
«Газпромнефть – УГНТУ»



ПО ДАННЫМ RYSTAD ENERGY В 78,5% ОФФШОРНЫХ ПРОЕКТОВ СТОИМОСТЬ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПРЕВЫШАЕТ СТОИМОСТЬ ОПОРНОГО ОСНОВАНИЯ. ОДНИМ ИЗ ОСНОВНЫХ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПЛАТФОРМЫ ЯВЛЯЕТСЯ УМЕНЬШЕНИЕ ЕГО МАССОГАБАРИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК. АВТОРЫ ПРИВОДЯТ ДАННЫЕ ПО СООТНОШЕНИЮ СТОИМОСТИ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ И ЕГО МАССЫ И РАССКАЗЫВАЮТ О ПУТЯХ ОПТИМИЗАЦИИ МАССОГАБАРИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕРХНИХ СТРОЕНИЙ ПЛАТФОРМЫ

ACCORDING TO RYSTAD ENERGY, IN 78.5% OF OFFSHORE PROJECTS THE COST OF THE TOPSIDE FACILITIES EXCEEDS THE COST OF THE LOWER STRUCTURES OF OFFSHORE PLATFORMS. ONE OF THE MAIN WAYS TO REDUCE CAPITAL COSTS FOR THE CONSTRUCTION OF THE TOPSIDE FACILITIES IS TO REDUCE ITS WEIGHT AND SIZE CHARACTERISTICS. THE AUTHORS PROVIDE DATA ON THE RATIO OF THE COST OF THE TOPSIDE FACILITIES AND ITS WEIGHT AND TALK ABOUT WAYS TO OPTIMIZE THE WEIGHT AND SIZE CHARACTERISTICS OF THE PLATFORM'S TOP STRUCTURES

Ключевые слова: верхнее строение морской платформы, массогабаритные характеристики, оффшорный проект, буровой комплекс, оптимизация способов изготовления.

Стоимость верхнего строения (ВС) платформы зависит от региона строительства и выбора верфи-подрядчика, технологии производства работ, графика задействования персонала и техники, выбора поставщиков МТР. Одним из основных способов снижения капитальных затрат на строительство верхнего строения платформы является уменьшение его массогабаритных характеристик. На рисунке 1 приведены статистические данные по зависимости стоимости верхнего строения от его массы в тоннах для выборки из более 800 стационарных и плавучих платформ по всему миру. Коэффициент линейной корреляции Пирсона для выборки составляет 0,91, что говорит о сильной линейной взаимосвязи данных показателей. Коэффициент детерминации ( $r^2$ ) для степенной аппроксимирующей функции составляет 0,94.

Сокращение массогабаритных характеристик ВС может быть достигнуто применением более современного компактного технологического оборудования, совершенствованием технологий проектирования и строительства, а также изменением самой концепции и функционала платформы. Тем самым возможно создать потенциал для достижения требуемых показателей экономической эффективности морских проектов.

### ФАКТЫ Сокращение

массогабаритных характеристик ВС достигается применением компактного технологического оборудования, совершенствованием технологий проектирования и строительства, изменением самой концепции и функционала платформы

Цель исследования: сформировать основные подходы к оптимизации верхних строений морских нефтегазопромысловых платформ.

Задачи исследования:

- проанализировать состояние изученности вопросов оптимизации массогабаритных характеристик ВС;
- определить наиболее существенные критерии оптимизации;
- составить предварительный перечень способов оптимизации массогабаритных характеристик верхних строений МНГС.

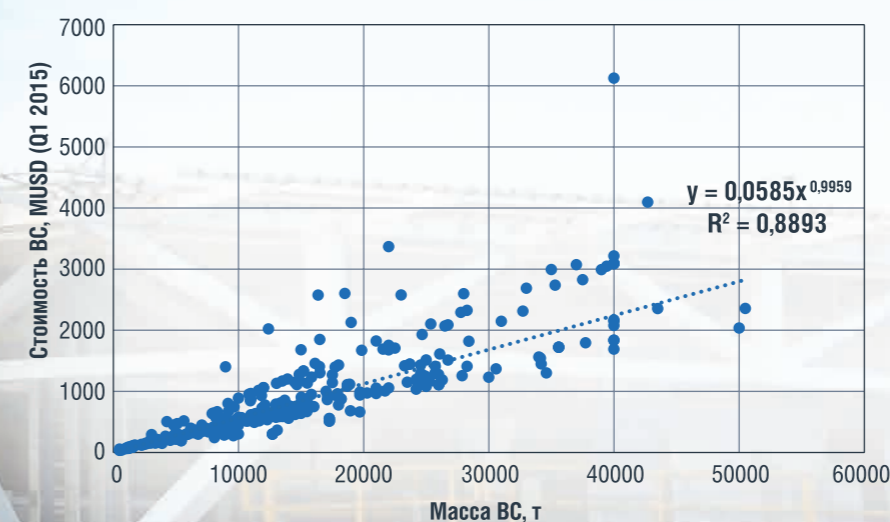
### Состояние изученности вопроса

Вопросы разработки оптимальных конструкций морских нефтегазопромысловых сооружений в своих работах рассматривали Мирзоев Д.А., Богатырева Е.В., Никитин Б.А. [5], Мирзоев Ф.Д. [4], Бородавкин П.П. [2].

Бородавкин П.П. описывает подходы к проектированию компоновок верхних строений следующим образом, разделяя процесс на 7 шагов, включающих в себя составление технологической схемы, определение состава оборудования и систем с определением необходимых площадей для их размещения и оптимизацию расстановки [2].

В учебном пособии «Методика выбора основного варианта конструкции морских ледостойких платформ» Никитин Б.А., Мирзоев Д.А. и Богатырева Е.В. при выборе оптимального варианта конструкции платформы уделяют

РИСУНОК 1. Зависимость стоимости ВС от массы



особое внимание достаточности информации. Выбор оптимальной конструкции платформы, согласно данной методике, основывается на применении метода экспертных оценок [2, 4, 5].

### Критерии оптимальности

Оптимизация подразумевает под собой процесс максимизации выгоды при минимизации расходов. Говоря об оптимизации, нельзя обойти стороной понятие критериев оптимизации, так как задача нахождения оптимального решения всегда должна решаться при заданных критериях.

К основным критериям оптимизации верхнего строения платформы могут относиться:

- функциональная эффективность;
- безопасность эксплуатации;
- экономическая эффективность.

Под функциональной эффективностью проектируемого объекта (платформы) понимается степень соответствия прогнозируемого результата использования этого объекта своему назначению – цели его создания. Процесс оптимизации верхнего строения морской платформы в процессе принятия проектных решений не должен приводить к изменению (в худшую сторону) ее функционала. Например, изменение конструктивного решения для бурового модуля не должно оказывать отрицательное влияние на темпы ввода скважин, разработку месторождения и т.п., а изменения в технологическом комплексе не должны повлечь за собой снижение качества подготовки продукции и так далее. Таким образом, одним из критериев оптимизации будет являться сохранение заданного функционала платформы.

Основным критерием оптимальности предлагаемых решений является экономическая эффективность, так как это ключевой показатель при принятии инвестиционных решений

Крайне важным аспектом является безопасность процесса эксплуатации морской платформы. Изменение конструктивных и компоновочных решений не должно повлечь за собой повышение промышленной опасности на объектах морского обустройства, в особенности в тех случаях, когда принимаемое решение противоречит существующей нормативно-законодательной базе и требует разработки и согласования специальных технических условий (СТУ). Таким образом, вторым критерием оптимизации будет являться безопасность эксплуатации предлагаемого технического решения.

Основным критерием оптимальности предлагаемых решений будет являться экономическая эффективность, так как именно этот показатель является ключевым при принятии инвестиционных решений. Стоит, однако, отметить, что количественно оценить экономическую эффективность оптимизационного решения можно только на примере конкретного проекта в рамках конкретной финансово-экономической модели.

### ФАКТЫ Сохранение

заданного функционала платформы является одним из критериев оптимизации

Таким образом, оптимальным будет являться решение, позволяющее достичь наибольшего экономического эффекта при недопущении снижения функциональной эффективности и безопасности производственного объекта.

### Влияние массогабаритных характеристик морских платформ на экономическую эффективность проектов обустройства

Экономическая эффективность проектов морских месторождений зависит во многом от капитальных затрат на строительство объектов обустройства, значительную часть которых составляют затраты на строительство морских стационарных платформ. Структура капитальных затрат на строительство верхнего строения платформы укрупненно может быть представлена следующим образом:

- проектно-изыскательские работы (инженерные изыскания, pre-FEED / ОТП, FEED / ПД);
- детальное проектирование (РКД);
- управление проектом и строительством;
- страхование;
- закупка материально-технических ресурсов (оборудование, материалы и т.п., включая логистику);
- модернизация/подготовка верфи;
- строительство (включая изготовление модулей, монтаж оборудования и трубопроводов и т.д.);
- пусконаладочные работы на верфи;
- интеграция с опорным основанием на верфи/в море;
- достроечные и пусконаладочные работы в море.

Изменение массогабаритных характеристик платформы оказывает наибольшее влияние на следующие позиции данной разбивки:

- ◆ **Закупка материально-технических ресурсов:**
- уменьшение массогабаритных характеристик платформы влечет за собой снижение массы

основных и второстепенных металлоконструкций, сокращение протяженности трубопроводов и кабелей, что снижает капитальные затраты на закупку соответствующих материалов;

- применение современного и компактного оборудования может повлечь за собой уменьшение количества закупаемых единиц оборудования, а также снизить затраты на единицу оборудования.

◆ **Строительство:** оценка стоимости строительства функциональных модулей морских нефтегазопромысловых платформ зачастую определяется через трудозатраты на строительство и удельную стоимость человека-часа по видам производимых работ. Для определения трудозатрат на строительство морских стационарных платформ в отечественной практике проектирования применяется руководящий документ «ГКЛИ.3210-240-2006. РД. Плавучие и ледостойкие стационарные платформы. Нормативы трудоемкости постройки». Согласно представленной в документе методике, трудоемкость строительства по видам работ определяется исходя из нагрузки масс по позициям верхнего строения морской нефтегазопромысловой платформы через удельные трудоемкости по типам работ (механомонтаж, трубо монтаж, изготовление и т.п.). Таким образом, трудоемкость и, как следствие, стоимость строительных работ напрямую зависит от массы верхнего строения нефтегазопромыслового сооружения.

◆ **Интеграция верхнего строения и опорного основания:** в зависимости от типа опорного основания и массы верхнего строения могут быть рассмотрены различные способы и площадки их интеграции. Крупные и тяжелые верхние строения морской платформы могут создавать ограничения для совместной буксировки опорного основания и верхнего строения в сборе (стоит, однако, отметить, что способ транспортировки и установки платформы зависит не только от верхнего строения, но и от конфигурации опорного основания). Отдельная транспортировка верхнего строения и опорного основания и их интеграция наплаву или на точке эксплуатации требует привлечения большего количества флота и, как следствие, приводит к удорожанию морских операций.

При отказе от стационарного бурового комплекса в пользу бурения с привлечением СПБУ экономическая эффективность проекта возрастает за счет смещения затрат ближе к старту добычи и сокращения капитальных вложений

- ◆ **Модернизация/подготовка верфи:** строительство крупнотоннажных и крупногабаритных модулей верхнего строения морской стационарной платформы может потребовать существенной модернизации судостроительного предприятия в части наличия крытых цехов для сборки и окраски металлоконструкций, обеспечения достаточной несущей способности площадки, наличия грузоподъемной техники и плавтехсредств,

### ФАКТЫ Масса

верхнего строения нефтегазопромыслового сооружения определяет трудоемкость и стоимость строительных работ

а также наличия достаточных площадей крытого хранения МТР. Снижение массы и размера верхнего строения платформы позволяет расширить диапазон рассматриваемых для строительства верфей и потенциально исключить или сократить их дорогостоящую модернизацию (однако стоит отметить, что в той же мере требования к модернизации судостроительных мощностей зависят от выбранного способа строительства).

Конечно, перечисленный выше список не является исчерпывающим, так как размерные характеристики верхнего строения МНГС оказывают комплексное влияние на весь инвестиционный цикл обустройства месторождения, на данном этапе задача состоит в освещении наиболее крупных и существенных статей затрат.

Выше изложены основные статьи затрат, на которые оказывает влияние оптимизация массогабаритных характеристик верхнего строения платформы. Далее стоит перейти к тому, за счет чего возможно этого достичь.

### Основные пути оптимизации массогабаритных характеристик верхних строений платформы

В процессе исследования предварительно были выделены следующие пути оптимизации верхних строений морских нефтегазопромысловых платформ:

- оптимизация бурового комплекса;
- оптимизация технологического комплекса платформы;
- оптимизация модуля хранения и отгрузки углеводородов;
- оптимизация жилого модуля платформы;
- оптимизация средств доставки персонала и грузов на платформу;
- выбор оптимальной технологии строительства верхнего строения платформы;
- отказ от определенных систем платформы с разработкой и согласованием СТУ;
- серийное производство унифицированных модулей ВС.

## Оптимизация бурового комплекса платформы

Стационарный буровой комплекс является одним из самых крупных и дорогостоящих модулей, размещаемых на верхних строениях МНГС (может достигать массы более 5 тыс. тонн). Предварительно в качестве оптимизационных решений может быть рассмотрено изменение технического решения для проведения буровых на:

- кантилеверное бурение с СПБУ;
- применение модульных буровых установок.

Основным преимуществом отказа от стационарного бурового комплекса в пользу бурения с привлечением СПБУ является значительное снижение капитальных затрат на строительство платформы. Капитальные затраты на строительство буровой установки трансформируются в затраты на фрахт СПБУ, осуществляемый на гораздо более поздней стадии обустройства. Таким образом, за счет смещения затрат ближе к старту добычи и сокращения капитальных вложений экономическая эффективность проекта значительно возрастает. Однако данный способ имеет ряд ограничений, связанных прежде всего с природно-климатическими условиями и глубиной моря в точке постановки платформы.

Применение модульных буровых установок сочетает в себе преимущества СПБУ в части трансформации CAPEX в OPEX, при отсутствии недостатков с точки зрения применимости. Модульная буровая установка монтируется на верхнем строении МНГС, после окончания буровых работ производится ее демонтаж. Кроме того, к преимуществам применения можно отнести компактность и меньшее число привлекаемого в процессе бурения персонала в сравнении с СПБУ. По результатам технико-экономических расчетов, представленных в [3], применение модульных буровых установок эффективнее строительства стационарного бурового модуля в следующих случаях:

- при длительности программы бурения до трех лет, если принята ставка дисконтирования 10%;
- при длительности программы бурения до 7 лет, если принята ставка дисконтирования 15%;
- при неограниченной длительности программы бурения, если принята ставка дисконтирования 20% [3].

## Оптимизация технологического комплекса платформы

Массогабаритные характеристики технологического комплекса в составе платформы могут быть значительно сокращены за счет:

- компоновки технологического и вспомогательного оборудования по скидам;
- применения современных, более компактных моделей оборудования;
- переноса части функционала комплекса на береговую инфраструктуру;
- совершенствования традиционных технологических схем подготовки продукции;
- изменения схем расположения оборудования на палубах верхнего строения.

## ФАКТЫ

### Массогабаритные характеристики

Верхних строений МНГС зависят от способа изготовления – модульное, крупномодульное или интегрированное строительство

Одним из оптимизационных решений, уже нашедших применение на морских платформах, является установка двух компрессорных модулей на одном рабочем валу по формату «спина к спине». Данный способ позволяет значительно сократить занимаемые компрессорами площади.

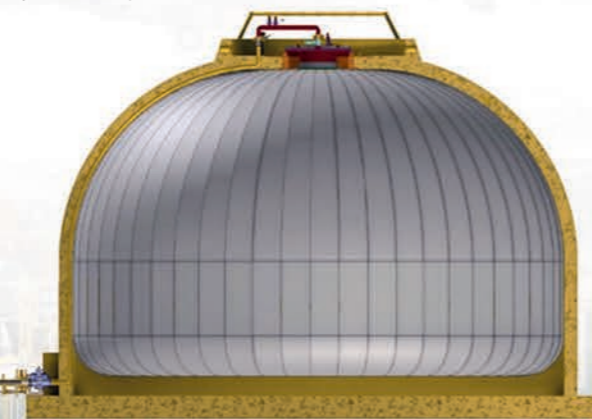
## Оптимизация модуля хранения и отгрузки

Верхние строения морских платформ, функционал которых подразумевает хранение жидких углеводородов, имеют в своем составе вспомогательные системы, обеспечивающие работу системы хранения, например – система очистки маслонепесочной воды для реализации «мокрого» хранения (пример: МЛСП Приразломная).

Совершенствование способов хранения углеводородов может позволить оптимизировать состав вспомогательных систем. В качестве одного из вариантов может быть рассмотрено применение эластичных резервуаров для хранения жидких углеводородов без разделительной среды (будь то вода или инертный газ), описанное в работе [1]. Данная концепция предполагает размещение под водой на морском дне или непосредственно в корпусе опорного основания полусферических резервуаров из полимерного материала.

При откачке из хранилища нефти освободившийся в полусфере объем заполняется морской водой. Нефть и морская вода при этом разделены непроницаемой тонкостенной мембраной.

РИСУНОК 2. Подводный резервуар разделенного хранения нефти



Данный тип хранения обеспечивает значительное сокращение массы трубопроводов вспомогательных систем на верхнем строении МНГС, а также позволяет отказаться от технологических систем, которые размещаются на верхнем строении при реализации сухого/мокрого способов хранения.

## Оптимизация жилого модуля

Разработка подходов к оптимизации количества обслуживающего персонала на платформе, автоматизация технологических процессов может создать потенциал к сокращению массогабаритных характеристик жилого модуля МНГС.

Отдельно стоит отметить, что массогабариты жилых модулей платформ зависят не только от вместимости и количества койко-мест, но и от «уровня комфорта», т.е. количества человек в каюте. В российской практике жилые модули платформ предусматривают двухместные каюты для большей части рабочего персонала и несколько одноместных кают для руководящего состава. Однако в мире применяются как одноместные, так и четырехместные каюты для размещения персонала платформы.

Ввиду невысокой степени насыщения жилого модуля оборудованием и системами, а также малой массы переменных грузов металлоконструкции жилых модулей последнее время зачастую изготавливаются из алюминия вместо стали, что позволяет существенно сокращать массу ЖМ при сохранении общей площади жилых / бытовых помещений.

## Оптимизация средств доставки грузов и персонала

Одним из потенциальных вариантов оптимизации ВС может являться отказ от вертолетной площадки. Доставка персонала на платформу может осуществляться судами снабжения, оснащенными системой walk-to-work. Данная система представляет собой переходный мост с системой компенсации вертикальной качки.

## Оптимизация состава систем верхнего строения

Сокращение массогабаритных характеристик МНГС также может быть достигнуто за счет исключения определенных систем из состава верхнего строения. Стоит, однако, учесть, что принятие подобных решений возможно только при проведении тщательного анализа вопросов безопасности платформы, а также при разработке и согласовании специальных технических условий.

## Оптимизация способов изготовления

Массогабаритные характеристики верхних строений МНГС зависят не только от состава и компоновки оборудования, но и от способа изготовления – модульное, крупномодульное или интегрированное строительство. Однако стоит отметить, что способ строительства оказывает влияние не только на размер сооружения, но и на сроки его строительства, что также влияет на стоимость МНГС. Данный вопрос требует отдельной проработки в области оценки и сравнения эффектов от увеличения скорости строительства и уменьшения массогабаритных характеристик ВС.

## Заключение

Главным целевым показателем при обустройстве месторождений углеводородов, будь то шельфовые или наземные участки, является экономическая эффективность проекта. Обустройство морских месторождений является крайне капиталоемкой и технически сложной задачей, в связи с чем вопросы поиска рациональных технических решений не теряют своей актуальности.

Целью данного исследования являлось определение основных подходов к оптимизации верхних строений морских платформ. Для решения поставленной цели в рамках данной работы:

- проведен анализ отечественных и иностранных исследований по вопросу проектирования оптимальной конструкции МНГС;
- проведена качественная и статистическая оценка влияния массогабаритных характеристик ВС МНГС на стоимость строительства;
- разработан предварительный перечень оптимизационных решений для верхних строений МНГС. ●

### Литература

1. Бесхижко Ю.В., Бесхижко В.В., Ермаков А.И. Оптимизация архитектуры системы объектов добычи углеводородов с использованием подводных добычных комплексов. Частный случай. ПРОНЕФТЬ. Профессионально о нефти. 2022; 7(3): 96–105.
2. Бородавкин П.П. Морские нефтегазовые сооружения: Учебник для вузов. Часть 1. Конструирование / П.П. Бородавкин – М: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006. – 555 с.
3. Каменский Г.А., Резанов К.С., Зубков С.К., Дряхлов В.С. Модульные буровые установки для повышения эффективности добычи на шельфе. Деловой журнал Neftegaz.RU, 1 (133), 2023, с. 46–51.
4. Мирзоев Д.А. Основы морского нефтегазопромыслового дела: В 2 томах. – Т. 2: Морские нефтегазопромысловые инженерные сооружения – объекты обустройства морских месторождений: Учебник. – М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. – 286 с.
5. Никитин Б.А., Мирзоев Д.А., Е.В. Богатырева Методика выбора основного варианта конструкции морских ледостойких платформ: Учебное пособие. – М.: РГУ нефти и газа, 2005 – 21 с.

KEYWORDS: the upper structure of the offshore platform, weight and size characteristics, offshore project, drilling complex, optimization of manufacturing methods.

**ИНГОССТРАХ**  
Просто быть уверенным

**ИНГОССТРАХ**  
Просто быть уверенным

## Страхование ПЛАРН

Финансирование мероприятий, предусмотренных **планом предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов**

- Соответствие требованиям Росприроднадзора и статье 46 ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды»
- Индивидуальные программы страхового покрытия



Подробная информация  
по QR-коду или  
на сайте [ingos.ru](http://ingos.ru)

ОГРН 1027739362474. 115035, г. Москва, ул. Пятницкая, д. 12, стр. 2.  
СПАО «Ингосстрах». Лицензии ЦБ РФ СИ № 0928, СЛ № 0928, ОС № 0928-03,  
ОС № 0928-04, ОС № 0928-05, ПС № 0928 от 23.09.2015. Реклама.

ОГРН 1027739362474. 115035,  
г. Москва, ул. Пятницкая, д. 12, стр. 2.  
СПАО «Ингосстрах». Лицензии  
ЦБ РФ СИ № 0928, СЛ № 0928,  
ОС № 0928-03, ОС № 0928-04,  
ОС № 0928-05, ПС № 0928  
от 23.09.2015. Реклама.

[ingos.ru](http://ingos.ru)  
8 495 234 36 23  
[osoo@ingos.ru](mailto:osoo@ingos.ru)

Полная версия журнала  
доступна по подписке