

ISSN 2077-5423

№10/2015

16+

Нефть. Газ. ИНОВАЦИИ

научно-технический журнал

главная тема номера:

Освоение шельфа

ЧИТАЙТЕ
В НОМЕРЕ:

Экологический мониторинг
МЛСП «Приразломная» стр. 70

Номер подготовлен при участии:



Фото на обложке ООО «ФРЭКОМ»



Журнал выходит под эгидой:

- Министерства промышленности и технологий Самарской области
- НО «Инновационно-инвестиционный фонд Самарской области»



НЕФТЕГАЗОПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ НА ШЕЛЬФЕ

Бабаянц П.С., Контарович О.Р.

Комплексные аэрогеофизические работы на арктическом шельфе

6

ИССЛЕДОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Пантюхин В.А., Теленков В.М., Хаматдинов Р.Т.

Комплекс автономной геофизической аппаратуры «Каскад-А», возможности и область применения

16

БУРЕНИЕ СКВАЖИН НА ШЕЛЬФЕ

Биндер Я.И., Гутников А.Л., Падерина Т.В., Розенцвейн В.Г., Соколов Д.А., Власов С.А.

Импортозамещающие отечественные технологии бурения нефтегазовых скважин на континентальном шельфе

22

Пильгун С.Ю., Арамелев А.С.

БРУКС: система бурового раствора для шельфового бурения, устойчивая к агрессивным загрязнениям

28

ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА

Косолапов А.Ф.

Новая технология термической добычи нефти

32

Корнев Б.П.

Малогабаритный длинноходовой станок-качалка

36

ПОДГОТОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА НЕФТИ, ГАЗА И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Тимербаев А.С.

Новые разработки АО «ГМС Нефтемаш» для шельфовых проектов нефтегазового комплекса России

42

Бабушкин С.В., Коробов И.Б., Рогов А.В., Мотков С.В.

Герметичные насосы для судостроения и перекачивания нефтепродуктов и сжиженного газа, создаваемые в рамках импортозамещения

47

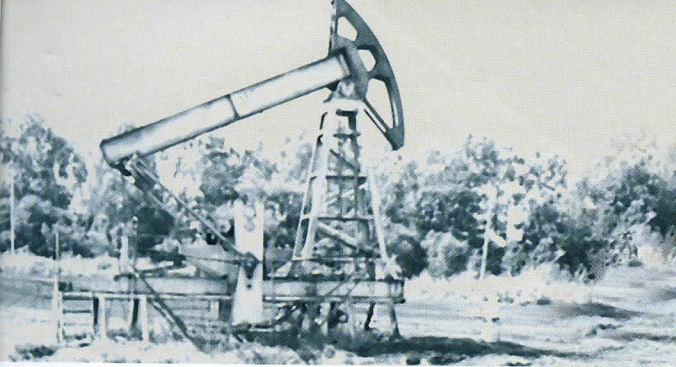
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ШЕЛЬФА

В.М. Левшаков, К.Д. Могилко,

А.А. Васильев

Новейшие российские технологии строительства средств освоения шельфа

50



ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ. ТЕХНОЛОГИИ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

52 Гуреев Д.М., Клентак Э.С., Пилуй Ю.В., Афримович Г.Г., Репухов С.А.
Технология АЭ-контроля процесса правки насосных штанг вытяжкой

54 Гуреев Д.М., Салахов Р.Г., Клентак Э.С., Пилуй Ю.В., Афримович Г.Г., Репухов С.А.
Технология АЭ-контроля процесса индукционной сварки плетей труб

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ НА АРКТИЧЕСКОМ МОРСКОМ ШЕЛЬФЕ

56 Ильин А.В., Филин В.Ю.
Проблемы научного обоснования требований к сталям для сварных конструкций в условиях Арктики

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

62 Емельянов М.Д.
Вероятность выбросов и утечек углеводородов на морском шельфе

66 Гармаш Д.Е., Наумова Т.Б.
Обеспечение безопасности разработки и эксплуатации морских нефтегазовых месторождений на шельфе морей российской Арктики и Дальнего Востока: использование многофункциональных дизель-электрических ледоколов арктического класса

70 Шахин Д.А.
Опыт проведения ежегодного экологического мониторинга Приразломного нефтяного месторождения

75 Шмаков А.В., Елецкий Б.Д., Акинин М.В., Шнурман И.Г.
Современные экологические стандарты нефтегазодобычи в Азовском море

77 Якубовский Р.Ю., Буланов И.А., Олипер И.А., Клепикова Н.А., Казаков А.А.
Проблемы и причины возникновения аварий на опасных производственных объектах газораспределения и газопотребления

Редакционная коллегия:

Алтунина Л.К., д.т.н., профессор, директор Института химии нефти СО РАН
 Белянин Г.Н., к.г.-м.н., профессор РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина
 Боксерман А.А., д.т.н., профессор, советник генерального директора ОАО «Зарубежнефть»
 Быков Д.Е., д.т.н., профессор, ректор Самарского государственного технического университета
 Бриллиант Л.С., к.т.н., генеральный директор Тюменского института нефти и газа, член ЦКР «Роснедра», заместитель сопредседателя ТО ЦКР «Роснедра» по ХМАО, эксперт ГКЗ, ЦКР
 Волков Ю.А., к.ф.-м.н., директор Центра совершенствования методов разработки нефтяных месторождений при АН РТ
 Исмагилов А.Ф., к.э.н., генеральный директор ООО «СамараНИПИнефть»
 Кульчицкий В.В., д.т.н., председатель ВОИР РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, директор НИИ буровых технологий
 Муслимов Р.Х., д.г.-м.н., академик АН РТ, консультант президента РТ по вопросам разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений
 Силин М.А., д.х.н., проректор по инновационной деятельности и коммерциализации разработок НИУ РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина
 Третьяк А.Я., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Бурение нефтегазовых скважин и геофизика» Южно-Российского государственного технического университета
 Тянь В.К., д.т.н., доцент, декан нефтетехнологического факультета Самарского государственного технического университета
 Шашель В.А., к.т.н., ОАО «НК «Роснефть»
 Шайдаков В.В., д.т.н., директор ООО «Инжиниринговая компания «Инкомп-нефть», профессор кафедры «Гидравлика и гидромашин» УГНТУ
 Шмаль Г.И., к.э.н., президент Союза нефтегазопромышленников России, член Совета по информации и сотрудничеству предприятий топливно-энергетического комплекса
 Эпов М.И., д.т.н., профессор, академик РАН, заместитель председателя президиума СО РАН, директор Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН

Редакция:

главный редактор Б.Ф. Сазонов
 литературный редактор Е.С. Захарова
 научный редактор И.В. Царьков
 дизайн-верстка Е.А. Образцова
 корректор Г.В. Загребина

Отдел распространения и подписки:
 тел. (846) 979-91-10

Отдел рекламы и маркетинга:
 тел. (846) 979-91-45

Адрес редакции и издателя:
 443008, г. Самара, Томашевский тупик, За
 Тел. (846) 979-91-77
 Факс (846) 979-91-88
 journal@neft-gaz-novacii.ru
 info@neft-gaz-novacii.ru
 red@neft-gaz-novacii.ru
 redaktor@neft-gaz-novacii.ru
 www.neft-gaz-novacii.ru

Учредитель
 ООО «Издательский дом
 «Нефть. Газ. Новации»

Журнал зарегистрирован
 Министерством Российской
 Федерации по делам печати,
 телерадиовещания и средств
 массовых коммуникаций
 Рег. номер ПИ №77-7859
 от 27 апреля 2001 г.
 Перерегистрирован 4 апреля 2013 г.
 Рег. номер ПИ № ФС77-53536

Периодичность – 12 номеров в год
 При перепечатке материалов
 ссылка на журнал
 «Нефть. Газ. Новации» обязательна

Тираж 5000 экз.
 Подписано в печать 30.10.2015
 Цена: 870 руб. – печатная версия
 1200 руб. – электронная версия

Отпечатано в типографии
 ООО «ПолиГрафика»
 г. Самара, ул. Мичурина, 23

16+



УДК 622.276:622.242.4:629.563:629.561.5

Обеспечение безопасности разработки и эксплуатации морских нефтегазовых месторождений на шельфе морей российской Арктики и Дальнего Востока: использование многофункциональных дизель-электрических ледоколов арктического класса

Д.Е. Гармаш
Т.Б. Наумова

/АО «Центр технологии судостроения
и судоремонта»,
г. Санкт-Петербург/

Рассмотрен проект многофункционального дизель-электрического ледокола арктического класса для обеспечения безопасности разработки и эксплуатации морских нефтегазовых месторождений на шельфе морей российской Арктики и Дальнего Востока. Проанализированы функциональные задачи судна, приведены определяющие облик ледокола концептуальные технические решения для обеспечения безопасности, а также для выполнения аварийно-спасательных операций.

Ключевые слова: многофункциональный арктический ледокол-спасатель, континентальный шельф, российская Арктика, нефтегазодобывающая платформа.

Основное назначение многофункционального арктического ледокола-спасателя (МФАЛС) – обеспечение экологической безопасности морских нефтегазодобывающих платформ при добыче углеводородов на морском и океанском шельфе, в том числе на шельфе морей российской Арктики и Дальнего Востока, проведение различных видов аварийно-спасательных операций на промыслах (спасение людей на море, спасение и эвакуация технологического персонала платформ), ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, тушение пожаров различных видов на верхних строениях и во внутренних помещениях морских платформ, а также обеспечение снабжения, повседневной деятельности морских нефтегазовых платформ, подводно-технических работ, строительно-монтажных работ в море на промыслах, перекладки якорей систем удержания полупогружных морских нефтегазовых платформ.

Рассмотрим функциональные задачи судна-спасателя.

Функции ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов (ЛАРН):

- постановка боновых заграждений и локализация пятен аварийных разливов нефти и нефтепродуктов;
- сбор нефтепродуктов с воды и со льда в танки сбора нефти и нефтепродуктов с использованием судовых средств (скиммеров, нефтемусоросборщиков), в том числе с использованием базирующихся на борту судна-носителя плавсредств;
- нанесение сорбентов на пятна разлива нефти и нефтепродуктов;

■ мониторинг поверхности моря с помощью системы распознавания разливов нефти и беспилотных летательных аппаратов.

Функции спасения и эвакуации персонала морских нефтегазодобывающих платформ и других морских сооружений и судов:

■ спасение и эвакуация персонала с использованием специальных судовых устройств типа крантрапов и телескопических трапов;

■ спасение и эвакуация персонала с использованием авиационно-технических средств;

■ спасение и эвакуация персонала с использованием специальных плавсредств (спасательных шлюпок различного типа) и специальных устройств для подъема плавсредств;

■ размещение эвакуированного и спасенного персонала на борту судна для транспортировки на береговую базу;

■ оказание медицинской помощи эвакуированному и спасенному персоналу на борту судна.

Противопожарные функции:

■ тушение различных типов и видов пожаров на верхних строениях аварийных морских нефтегазодобывающих платформ и морских судах;

■ тушение пожаров на плавучих и береговых объектах, доступных для подхода с моря;

■ тушение пожара на поверхностных разливах нефти и нефтепродуктов при нахождении в пятне разлива аварийного объекта (морской нефтегазодобывающей платформы, морского судна), спасательных шлюпок и плотов.

Функции обеспечения безопасности морских нефтегазодобывающих платформ в замерзающих морях:

■ околка льда в зимний период возле места установки морской нефтегазодобывающей платформы, разбивание ледовых торосов у платформ;

■ поддержание чистой поверхности в ледовом канале и прилегающей акватории у морской нефтегазодобывающей платформы;

■ работа в дежурном режиме судна-спасателя в период ухудшения ледовой и гидрометеообстановки у платформы.

Водолазные функции:

■ проведение водолазами глубоководных водолазных спусков и выполнение ими аварийно-спасательных и подводно-технических работ на глубинах до 300 м.

Дополнительные функции:

■ обеспечение снабжения морской нефтегазодобывающей платформы сухими и генеральными грузами: буровыми трубами, трубами для морских трубопроводов, модулями технологического производственного оборудования платформ, энергетического оборудования и т.п.;

■ доставка контейнеризованных грузов снабжения для платформ в 20- и 40-футовых морских универсальных контейнерах, рефрижераторных морских контейнерах и т.п.;

■ грузоподъемные операции по строительству, ремонту морских нефтегазодобывающих платформ, перегрузке металлоконструкций верхних строений платформ в море;

■ длительные межтеатровые буксировки морских нефтегазодобывающих платформ, судов типа FPSO, плавучих доков, морских судов и т.п.

Район плавания – неограниченный.

Район эксплуатации – моря российской Арктики и Дальнего Востока.

Архитектурно-конструктивный тип – двухпалубное судно с ледокольными обводами, удлиненным баком, с избыточным надводным бортом, со средним расположением машинного отделения, сдвинутой к носу рубкой и открытой грузовой палубой в кормовой оконечности, двухвинтовое, с носовым и кормовым расположением подруливающих устройств.

Общее расположение и компьютерная 3D-модель многофункционального арктического ледокола-спасателя (МФАЛС) представлены на **рис. 1, 2**.

Судно проектируется и строится по правилам Российского морского регистра судоходства на класс

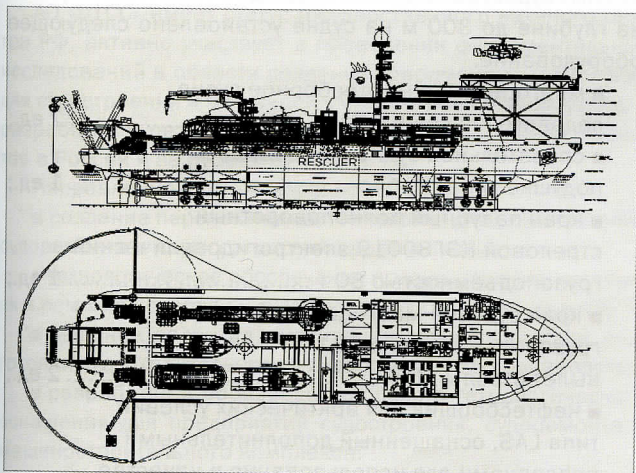


Рис. 1. Многофункциональный арктический ледокол-спасатель (МФАЛС)



Рис. 2. Компьютерная 3D-модель МФАЛС

КМ ☉ Icebreaker 8 [1] AUT2, OMBO, FF3WS, EPP, DYNPOS-2, ECO-S, STS≥60, Oil recovery ship (> 60 °С), Salvage ship, Tug.

Основные характеристики

Длина наибольшая (без носовых и кормовых кранцев), м	117,30
Длина по КВЛ, м	105,50
Длина между перпендикулярами, м	102,00
Ширина наибольшая, м	27,00
Ширина по КВЛ, м	26,00
Высота борта на миделе до верхней палубы, м	12,40
Высота борта на миделе до второй палубы, м	9,40
Осадка по КВЛ, м	8,50
Осадка по грузовую марку, м	9,11
Водоизмещение судна в воде плотностью 1,025 т/м ³ , т:	
■ при осадке по летнюю грузовую ватерлинию	16 073
■ при осадке порожнем	10 022
Автономность плавания по запасам топлива и провизии, сут.	60
Скорость судна, уз.	17
Ледопроездимость, м:	
■ выполнение ледокольных операций	3,0
■ движение непрерывным ходом в сплошном ледяном поле	2,0
Экипаж судна, чел.	36
Аварийно-спасательная экспедиция, чел.	57
Кочечных мест, ед.	93

Командный комплекс управления (ККУ)

Командный комплекс управления многофункционального арктического ледокола-спасателя представляет собой совокупность специальных помещений – командных постов и постов управления для размещения специального формирования – штаба аварийно-спасательной экспедиции с оснащением помещений техническими средствами отображения информации, информационной поддержки принятия решений, планирования и управления аварийно-спасательными операциями и средствами связи.

Автоматизированная система информационной поддержки планирования и управления аварийно-спасательными операциями и подводно-техническими и водолазными работами (АСИПП УАСО-ПТВР)

Для информационного обеспечения подготовки и планирования, проведения и управления различными видами аварийно-спасательных операций и подводно-технических и водолазных работ судно оборудовано автоматизированной системой информационной поддержки планирования и управления аварийно-спасательными операциями и подводно-техническими работами (АСИПП УАСО-ПТВР).

Для выполнения своих функций комплекс АСИПП УАСО-ПТВР сопряжен в реальном масштабе времени с навигационным комплексом спасательного судна ЛАРН, а также с отдельными комплексами средств радиолокации, освещения надводной, воздушной и подводной обстановки, средствами внешней и внутренней связи (радиосвязи), системами наружного и внутреннего видеонаблюдения и промышленного телевидения.

Главная энергетическая установка – дизель-электрическая с двумя гребными винтами фиксированного шага ледового типа

Суммарная мощность дизелей четырех главных дизель-генераторов (по 6960 кВт каждый) составляет 27,84 МВт. Суммарная мощность четырех главных генераторов (по 6680 кВт каждый) составляет 26,72 МВт.

Суммарная мощность четырех гребных электродвигателей (по два гребных электродвигателя на каждый вал, мощность одного гребного электродвигателя 5,5 МВт) обеспечивает мощность на валах гребных винтов 22 МВт.

Для улучшения управляемости судна на малых ходах, маневренности, обеспечения позиционирования судна в носовой и кормовой частях предусматриваются по два подруливающих устройства типа «Винт фиксированного шага (ВФШ) в поперечной трубе» мощностью 1000 кВт (всего 4x1000 кВт).

Оборудование для ликвидации аварийных разливов нефти и проведения спасательных операций

Для обеспечения комплексной безопасности морских инженерных объектов на морских нефтегазовых промыслах, в том числе на шельфе морей российской Арктики и шельфе дальневосточных морей, ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, в том числе со льда, спасения и эвакуации технологического персонала и экипажей морских нефтегазодобывающих платформ и аварийных судов, тушения пожаров на морских нефтегазодобывающих платформах и аварийных судах, выполнения подводно-технических работ на глубине до 300 м на судне установлено следующее оборудование:

- многоцелевое нефтесборное судно ледового класса КМ☉Ice2 R3 2 ед.;
- спасательное судно на воздушной подушке типа «Ирбис» 1 ед.;
- кран палубный полноповоротный стреловой КЭГ80019 электрогидравлический грузоподъемностью 80 т 1 ед.;
- кран судовой многоцелевой грузоподъемностью 12 т, вылет стрелы 16 м 2 ед.;
- нефтесборщик для арктических условий типа LAS, оснащенный дополнительными поплавками для использования в качестве свободно плавающего скиммера 2 ед.;

- лебедка шланговая для нефтеперекачивающего шланга и гидравлических шлангов сборщика..... 2 ед.;
- консольная стрела с направляющими поплавками, устанавливаемая краном..... 2 ед.;
- направляющий бон воздушнонаполненный длиной 100 м, высотой 1 м (по типу тяжелых морских бонов HDB)..... 2 к-та;
- гидравлические катушки типа HSR для хранения тяжелых морских бонов HDB..... 5 ед.;
- кормовой сборщик Sternmax 28 для арктических условий и спускоподъемное устройство (СПУ) 1 ед.;
- телескопический спасательный трап Telescopic Access Bridge (TAB), тип XL 1 ед.;
- мобильный глубоководный водолазный комплекс ГВК-300М 1 к-т;
- устройства для подъема спасаемых людей с воды и со льда..... 1 к-т.

При проектировании судна соблюдены российские и международные правила и конвенции по экологической безопасности эксплуатации судна:

■ Правила по предотвращению загрязнения с судов, эксплуатирующихся в морских районах и внутренних водных путях Российской Федерации, РМРС, изд. 2014 г.;

■ Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная Протоколом 1978 г. к ней Марпол-73/78, с действующими поправками и изменениями, применимыми к данному типу судов;

■ Конвенция по защите морской среды Балтийского моря, 1974 г., с поправками 1980 и 1990 гг.;

■ Суда морские. Предотвращение загрязнения Североморпути сточными водами и мусором, ТТ, РД31.04.21-84, ММФ, 1985 г.;

■ Правила охраны от загрязнения прибрежных вод морей, изд. 1984 г.

Ледокол-спасатель сам обеспечивает экологическую безопасность акватории на морских нефтегазопромыслах, на нем установлено оборудование для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов с водной поверхности и со льда. Судну присвоен знак повышенной экологической безопасности ECO-S.

визитная карточка предприятия



**Россия, 198095, г. Санкт-Петербург,
ул. Промышленная, 7
Тел. (812) 786-19-10, факс (812) 786-04-59
inbox@sstc.spb.ru, www.sstc.spb.ru**

АО «Центр технологии судостроения и судоремонта» (АО «ЦТСС») – одно из крупнейших научных учреждений Санкт-Петербурга, ведущий проектно-технологический центр Российской Федерации в области судостроения и судоремонта, основан в 1939 г.

АО «ЦТСС» имеет статус Государственного научного центра РФ, активно участвует в проведении фундаментальных исследований в области создания современных технологий для судостроения и машиностроения, атомной энергетики, в разработке и реализации крупных инвестиционных проектов в России и за рубежом.

Направления деятельности АО «ЦТСС»:

- создание перспективных технологий для судостроения, судоремонта и других отраслей промышленности;
- технологическое обеспечение проектирования, постройки и ремонта кораблей и судов всех классов и назначений;
- решение задач автоматизации технологической подготовки судостроительного и судоремонтного производства;
- разработка и производство средств технологического оснащения для предприятий судостроения, судоремонта и машиностроительного комплекса;

■ проектирование, модернизация и техническое перевооружение верфей и других промышленных предприятий;

■ разработка ремонтной документации кораблей и судов;

■ разработка и производство арматуры для всех типов кораблей, судов, глубоководных аппаратов и систем широкого промышленного назначения;

■ разработка и внедрение технологий утилизации атомных подводных лодок, кораблей и судов с атомными энергетическими установками;

■ проектирование рыбопромысловых, геолого-разведывательных, научно-исследовательских и других типов судов.

АО «ЦТСС» предлагает российским и зарубежным заказчикам комплексное решение стоящих перед ними задач, начиная от разработки технологической, проектной и конструкторской документации, поставок оборудования, материалов, инструментов и ЗИПа и заканчивая обучением персонала, гарантийным и послегарантийным обслуживанием поставленной техники.