ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70831— 2023

Нефтяная и газовая промышленность

СООРУЖЕНИЯ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВЫЕ МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ

Правила проектирования и строительства

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» (ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 23 «Нефтяная и газовая промышленность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 июля 2023 г. № 581-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 7
4 Сокращения 8
5 Исходные данные для проектирования 10
6 Ситуационный план (схема) размещения морских нефтегазопромысловых сооружений на месторождении 10
7 Требования к составу и объем инженерных изысканий 10
8 Общие требования к проектированию стационарных морских нефтегазопромысловых сооружений 15
9 Нагрузки и воздействия 20
10 Требования к проектированию опорных частей и верхних строений 23
11 Требования к проектированию фундаментов 31
12 Требования к системам защиты от коррозионного и абразивного износа 33
13 Требования к буровому комплексу 37
14 Требования к технологическому комплексу 45
15 Требования к энергетическому комплексу 57
16 Требования к электрооборудованию 65
17 Требования к устройствам, оборудованию и сигнальным средствам 74
18 Требования к спасательным средствам 76
19 Требования к дельным вещам, зашивке и изоляции помещений 76
20 Требования к средствам связи, навигации и сигнализации, экологического мониторинга, техническим средствам безопасности 78
21 Требования к автоматизации, контролю и управлению морскими нефтегазопромысловыми сооружениями 79
22 Требования к мониторингу технического состояния морских нефтегазопромысловых сооружений 88
23 Требования безопасности 88
24 Требования к обитаемости 91
25 Требования к вертолетному обеспечению 101
26 Требования к искусственным островам 103
27 Требования пожарной безопасности 104
28 Требования к технологии и организации строительства 108
29 Строительство морских нефтегазопромысловых сооружений 112
30 Требования к сварке 115
31 Требования к морским операциям 119
32 Правила приемки в эксплуатацию 120
33 Требования к обеспечению энергосбережения и энергоэффективности 120
34 Требования к навигационной безопасности в районе обустройства морских месторождений 121
35 Требования по экологической безопасности 122
Библиография 124

Введение

Настоящий стандарт разработан на основании плана комплексного стимулирования освоения месторождений углеводородного сырья на континентальном шельфе Российской Федерации и в российской части (российском секторе) дна Каспийского моря (утвержден Распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 июня 2014 г. № 987-р) и в соответствии с решениями заседания рабочей группы Минэнерго России по вопросам технического регулирования деятельности организаций нефтегазового комплекса (протокол от 29 июня 2017 г. № 05-52пр утвержден заместителем Министра энергетики Российской Федерации).

Настоящий стандарт устанавливает правила и требования к проектированию и строительству стационарных морских нефтегазопромысловых сооружений, устанавливаемых (в том числе на акваториях с ледовым режимом) во внутренних морских водах, в территориальном море, в исключительной экономической зоне, на континентальном шельфе Российской Федерации, в российском секторе Каспийского моря, на участках недр, расположенных в Черном и Азовском морях, в рамках требований российского законодательства, действующих документов по стандартизации и в соответствии с современным уровнем развития науки, техники и технологий, а также передовым отечественным и зарубежным опытом.

Настоящий стандарт разработан на основе принципов:

- совершенствования регулирования в области проектирования и строительства объектов обустройства месторождений углеводородного сырья на континентальном шельфе Российской Федерации;
- достижения общих упорядоченных требований к проектированию и строительству стационарных морских нефтегазопромысловых сооружений;
- установления технических требований к продукции проектирования и строительства, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность человека в процессе труда;
- применения современных достижений науки, технологии и практического опыта при проектировании и строительстве морских нефтегазопромысловых сооружений;
- совершенствования фонда отечественной нормативной документации путем создания настоящего национального стандарта;
- повышения конкурентоспособности отечественной продукции (работ, услуг);
- установки (с учетом новейших достижений науки и уровня развития современных технологий) требований к техническому уровню и качеству продукции, а также нормам в области проектирования и строительства, позволяющим ускорить внедрение прогрессивных методов производства работ, ликвидировать нерациональное многообразие требований к продукции и обеспечить взаимозаменяемость ее элементов;
- содействия взаимопроникновению технологий, знаний и опыта, накопленных в различных отраслях экономики;
- расширения возможностей для выхода российских предприятий на международный рынок;
- повышения роли стандартизации в технологических процессах производства продукции.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нефтяная и газовая промышленность

СООРУЖЕНИЯ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВЫЕ МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ

Правила проектирования и строительства

Petroleum and natural gas industry. Fixed offshore oil and gas field structures.
Engineering and construction rules

Дата введения — 2023—09—30

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к проектированию, учитывающие этапы строительства (изготовление, транспортировку, установку) и эксплуатации стационарных морских нефтегазопромысловых сооружений, устанавливаемых (в том числе на акваториях с ледовым режимом) во внутренних морских водах, в территориальном море, в исключительной экономической зоне, на континентальном шельфе Российской Федерации, в российском секторе Каспийского моря, на участках недр, расположенных в Черном и Азовском морях. Эти требования также применимы к проведению обследования или модернизации действующих стационарных морских нефтегазопромысловых сооружений.

Настоящий стандарт применим к проектированию стационарных морских нефтегазопромысловых сооружений в целом, включая конструкции фундаментов, опорных частей и верхних строений.

Настоящий стандарт распространяется на морские нефтегазопромысловые сооружения, стационарно закрепленные по месту ведения работ, связанных с пользованием недрами или первичной переработкой добытого углеводородного сырья (стальные и бетонные сооружения с гравитационным или свайным фундаментом, искусственные острова).

Настоящий стандарт не распространяется на плавучие морские нефтегазопромысловые сооружения (самоподъемные плавучие буровые установки, полупогружные плавучие буровые установки, погружные плавучие буровые установки, плавучие нефтегазодобывающие комплексы, одноточечные плавучие причалы, плавучие сооружения на натяжных связях).

Установленные технические требования не распространяются на стационарные морские нефтегазопромысловые сооружения, договоры на проектирование которых подписаны до дня введения в действие настоящего стандарта.

Настоящий стандарт подготовлен в обеспечение соблюдения требований Федерального закона [1]. Стандарт не может использоваться для подтверждения соблюдения требований Федерального закона [2].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.056 Единая система защиты от коррозии и старения. Стальные корпуса кораблей и судов. Общие требования к электрохимической защите при долговременном стояночном режиме

ГОСТ 9.908 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости

ГОСТ 12.0.230 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования

Издание официальное

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.1.044 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.3.003 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности

ГОСТ 12.4.026 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 21.408 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов

ГОСТ 24.104 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования

ГОСТ 34.601 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ 34.602 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы

ГОСТ 305 Топливо дизельное. Технические условия

ГОСТ 721 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В

ГОСТ 2246 Проволока стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ 5264 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 7512 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод

ГОСТ 8050 Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия

ГОСТ 8713 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 9087 Флюсы сварочные плавленые. Технические условия

ГОСТ 9293 (ИСО 2435—73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 9467 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы

ГОСТ 9544 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

ГОСТ 10157 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 11533 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 11534 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14098 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры

ГОСТ 14254 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 14771 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14776 Дуговая сварка. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14806 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15164 Электрошлаковая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 15878 Контактная сварка. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16037 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16038 Сварка дуговая. Соединения сварные трубопроводов из меди и медно-никелевого сплава. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16098 Соединения сварные из двухслойной коррозионно-стойкой стали. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16293 (СТ СЭВ 2446—88) Установки буровые комплектные для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения. Основные параметры

ГОСТ 16381 (СТ СЭВ 5069—85) Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация и общие технические требования

ГОСТ 16853 Канаты стальные талевые для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения. Технические условия

ГОСТ 17433 (СТ СЭВ 1704—79) Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

ГОСТ 18442 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

ГОСТ 18988 Лифты судовые. Общие технические требования

ГОСТ 20522 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний

ГОСТ 21128 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В

ГОСТ 23518 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 23611 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Термины и определения

ГОСТ 23872 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Номенклатура параметров и классификация технических характеристик

ГОСТ 24389 (СТ СЭВ 1589—88) Системы кондиционирования воздуха, вентиляции и отопления судов. Расчетные параметры воздуха и расчетная температура забортной воды

ГОСТ 25100 Грунты. Классификация

ГОСТ 25225 Контроль неразрушающий. Швы сварных соединений трубопроводов. Магнитографический метод

ГОСТ 26271 Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 26501 (СТ СЭВ 4338—83) Корпуса морских судов. Общие требования к электрохимической защите

ГОСТ 26883 Внешние воздействующие факторы. Термины и определения

ГОСТ 27580 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 27751 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

ГОСТ 28277 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Электрорадиографический метод. Общие требования

ГОСТ 28915 Сварка лазерная импульсная. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 28934 Совместимость технических средств электромагнитная. Содержание раздела технического задания в части электромагнитной совместимости

ГОСТ 29037 Совместимость технических средств электромагнитная. Сертификационные испытания. Общие положения

ГОСТ 31309 Материалы строительные теплоизоляционные на основе минеральных волокон. Общие технические условия

ГОСТ 31441.1 (EN 13463-1:2001) Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 31565 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ 31610.10/IEC 60079-10:2002 Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон

ГОСТ 31844 (ISO 13535:2000) Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование буровое и эксплуатационное. Оборудование подъемное. Общие технические требования

ГОСТ 31937 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

ГОСТ 32144 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 34667.2 (ISO 12944-2:2017) Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем. Часть 2. Классификация условий окружающей среды

ГОСТ 34667.3 (ISO 12944-3:2017) Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем. Часть 3. Проектные решения конструкций

ГОСТ 34667.5 (ISO 12944-5:2019) Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем. Часть 5. Защитные лакокрасочные системы

ГОСТ 34667.9 (ISO 12944-9:2018) Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем. Часть 9. Защитные лакокрасочные системы для морских и аналогичных сооружений и лабораторные методы их испытаний

ГОСТ IEC 60079-14 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок

ГОСТ ISO 17635 Неразрушающий контроль сварных соединений. Общие правила для металлических материалов

ГОСТ ISO 17638 Неразрушающий контроль сварных соединений. Магнитопорошковый контроль

ГОСТ Р ИСО 6707-1 Здания и сооружения. Общие термины

ГОСТ Р ИСО 9001 Системы менеджмента качества. Требования

ГОСТ Р ИСО 8573-1 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты

ГОСТ Р ИСО 13533 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование буровое и эксплуатационное. Оборудование со стволовым проходом. Общие технические требования

ГОСТ Р ИСО 13534 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование буровое и эксплуатационное. Контроль, техническое обслуживание, ремонт и восстановление подъемного оборудования. Общие технические требования

ГОСТ Р ИСО 13626 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование буровое и эксплуатационное. Сооружения для бурения и обслуживания скважин. Общие технические требования

ГОСТ Р ИСО 17637 Контроль неразрушающий. Визуальный контроль соединений, выполненных сваркой плавлением

ГОСТ Р ИСО 17776 Нефтяная и газовая промышленность. Морские добычные установки. Способы и методы идентификации опасностей и оценки риска. Основные положения

ГОСТ Р 9.605 Единая система защиты от коррозии и старения. Электрохимическая защита. Электроды сравнения. Общие технические условия

ГОСТ Р 12.3.047 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля

ГОСТ Р 51241 Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 51558 Средства и системы охранные телевизионные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний (с изменением № 1)

ГОСТ Р 51901.1 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем

ГОСТ Р 52350.14 (МЭК 60079-14:2022) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)

ГОСТ Р 53176 Установки электрогенераторные с бензиновыми, дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Показатели надежности. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 53241 Геологоразведка морская. Требования к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны

ГОСТ Р 53323 Огнепреградители и искрогасители. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 54382 Нефтяная и газовая промышленность. Подводные трубопроводные системы. Общие технические требования

ГОСТ Р 54483 (ИСО 19900:2013) Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Общие требования

ГОСТ Р 54594—2011 Платформы морские. Правила обитаемости. Общие требования

ГОСТ Р 54812 Дизель-генераторы судовые вспомогательные и аварийные. Типы и основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ Р 55311 Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Термины и определения

ГОСТ Р 55724 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

ГОСТ Р 55842 (ИСО 30061:2007) Освещение аварийное. Классификация и нормы

ГОСТ Р 55998 Нефтяная и газовая промышленность. Морские добычные установки. Эвакуационные пути и временные убежища. Основные требования

ГОСТ Р 56000 Нефтяная и газовая промышленность. Морские добычные установки. Выполнение работ в арктических условиях. Основные требования

ГОСТ Р 57123 (ИСО 19901-2:2004) Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Проектирование с учетом сейсмических условий

ГОСТ Р 57148 (ИСО 19901-1:2015) Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Проектирование и эксплуатация с учетом гидрометеорологических условий

ГОСТ Р 57546 Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности

ГОСТ Р 57555 (ИСО 19901-3:2014) Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Верхние строения

ГОСТ Р 58036 (ИСО 19901-5:2016) Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Контроль нагрузки масс при проектировании и строительстве

ГОСТ Р 58113 Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Управление ледовой обстановкой. Обеспечение метеорологической и гидрологической информацией

ГОСТ Р 58114 Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Управление ледовой обстановкой. Мониторинг ледовой обстановки

ГОСТ Р 58212 Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Производственно-технологическая зона верхнего строения морской платформы

ГОСТ Р 58216 Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Защита от коррозии морских сооружений

ГОСТ Р 58217 Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Эвакуация и спасание персонала морских платформ. Общие положения

ГОСТ Р 58218 Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Обслуживание объектов

ГОСТ Р 58284 Нефтяная и газовая промышленность. Морские промысловые объекты и трубопроводы. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ Р 58772 (ИСО 19901-6:2009) Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Морские операции

ГОСТ Р 58880 Система питьевой воды судовая. Правила проектирования

ГОСТ Р 59580 Орошение водяное технологического оборудования и конструкций. Требования пожарной безопасности

ГОСТ Р 59972 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха общественных зданий. Технические требования

ГОСТ Р 59995 (ИСО 19901-4:2016) Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Геотехнические и расчетные аспекты проектирования фундаментов

ГОСТ Р 59996 Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Морские исследования грунтов

СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы

СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда

СП 2.5.3650-20 Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры

СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности

СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности

СП 8.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности

СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации

СП 10.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Норма и правила проектирования

СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства

СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства

СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства

СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства (части 1—4)

СП 11-110-99 Авторский надзор за строительством зданий и сооружений

СП 11-114-2004 Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах»

СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции»

СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия»

СП 23.13330.2018 «СНиП 2.02.02-85* Основания гидротехнических сооружений»

СП 24.13330.2011 «СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты»

СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии»

СП 38.13330.2018 «СНиП 2.06.04-82* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)»

СП 41.13330.2012 «СНиП 2.06.08-87 Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений»

СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»

СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»

СП 50-102.2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов

СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение»

СП 58.13330.2019 «СНиП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения»

СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»

СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»

СП 68.13330.2017 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции»

СП 73.13330.2016 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий»

СП 88.13330.2014 «СНиП II-11-77 Защитные сооружения гражданской обороны»

СП 101.13330.2012 «СНиП 2.06.07-87 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»

СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»

СП 132.13330.2011 Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования

СП 246.1325800.2016 Положение об авторском надзоре за строительством зданий и сооружений

СП 264.1325800.2016 «СНиП 2.01.53-84 Световая маскировка населенных пунктов и объектов народного хозяйства»

СП 369.1325800.2017 Платформы морские стационарные. Правила проектирования

СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования

СП 485.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен

ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р ИСО 6707-1, ГОСТ Р 55311, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **аварийный источник электроэнергии:** Источник электрической энергии, предназначенный для питания необходимых потребителей, одновременная работа которых требуется для обеспечения безопасности в случае аварии при исчезновении напряжения на главном распределительном щите.

3.2 **аварийный переходный источник электрической энергии:** Источник электрической энергии, предназначенный для питания необходимых потребителей с момента исчезновения напряжения на шинах ГРЩ до момента включения на шины аварийного распределительного щита аварийного генератора.

3.3 **аварийный распределительный щит:** Распределительный щит, который предназначен для приема электрической энергии непосредственно от аварийного источника электрической энергии в случае выхода из строя основного источника электрической энергии и ее распределения аварийным потребителям.

3.4 **буровой комплекс:** Комплекс сооружений, оборудования, машин и механизмов, обеспечивающий выполнение технологических операций по строительству скважин с помощью бурильного инструмента.

3.5 **вспомогательный источник электрической энергии:** Источник электрической энергии в составе вспомогательной энергоустановки, предназначенной для возможности резервной подачи электроэнергии к потребителям при бурении, добыче, подготовке и транспорте нефти и газа.

3.6 **грунтовое основание:** Донные грунты в естественном состоянии или насыпные материалы, воспринимающие нагрузку от установленных морских нефтегазопромысловых сооружений.

3.7 **дельные вещи:** Общее название некоторых деталей оборудования корпусных конструкций МСП, частей судовых устройств, оборудования помещений и открытых палуб, необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации МСП.

3.8 **жилой блок:** Функционально законченная блочная, модульная или блочно-модульная конструкция верхнего строения многофункционального МНГС, предназначенная для размещения обслуживающего персонала.

3.9 **зона атмосферного воздействия:** Часть или вся конструкция, на которую постоянно воздействует атмосферная коррозия.

3.10 **зона брызг:** Часть конструкции, подверженная волнам или брызгам морской воды, что ведет к исключительно интенсивному коррозионному воздействию.

3.11 **зона донного грунта:** Часть конструкции, которая заглублена или соприкасается с донным грунтом.

3.12 **зона периодического смачивания;** *приливная зона*: Часть конструкции, уровень воды на которой меняется из-за естественных или искусственных факторов, увеличивающих коррозийную активность из-за комбинированного воздействия воды и атмосферы.

3.13 **легковоспламеняющиеся жидкости:** Горючие жидкости с температурой вспышки не более 61 °С в закрытом тигле или 66 °С в открытом тигле зафлегматизированных смесей, не имеющих вспышку в закрытом тигле.

Примечание — К особо опасным относят легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С.

3.14 **ледовый пояс:** Листы наружной обшивки опорной части ледостойкой МСП в районе действия ледовой нагрузки.

3.15 **многофункциональное морское нефтегазопромысловое сооружение;** многофункциональное МНГС: Объект обустройства морского месторождения углеводородов, совмещающий несколько функций — добыча углеводородов, подготовка продукции, размещение персонала и т. д.

3.16 **основной источник электрической энергии:** Источник электрической энергии, предназначенный для питания всех электрических механизмов, устройств и систем, необходимых для поддержания нормального функционирования МНГС и нормальных условий обитаемости, без использования при этом аварийного источника электрической энергии.

3.17 **платформа жилого модуля:** Отдельно стоящее морское стационарное сооружение, соединенное с МНГС переходной эстакадой (мостом), предназначенное для размещения персонала, обслуживающего МНГС, снабженное всеми необходимыми системами, обеспечивающими безопасность и нормальные условия обитаемости.

3.18 **подводная зона:** Часть или вся конструкция, которая постоянно погружена в морскую воду.

3.19 **проектирование МНГС на класс Российского морского регистра судоходства;** проектирование МНГС на класс РМРС**:** Проектирование, строительство и эксплуатация МНГС в соответствии с применимыми требованиями Правил РМРС и под техническим наблюдением РМРС в объеме, позволяющем присвоение соответствующего класса РМРС, характеризующего конструктивные особенности, назначение и условия эксплуатации МНГС.

3.20 **протекторная защита:** Вид электрохимической защиты от коррозии с помощью тока гальванической пары, являющийся наиболее простым в реализации из-за отсутствия необходимости подачи электрического тока.

3.21 **спасение:** Операция по вызволению людей, терпящих бедствие, оказанию им первоначальной медицинской или другой помощи и доставке их в безопасное место.

3.22 **специальные технические условия:** Технические требования в области безопасности объекта капитального строительства, содержащие (применительно к конкретному объекту капитального строительства) дополнительные требования к установленным или отсутствующим техническим требованиям в области безопасности, отражающие особенности инженерных изысканий, проектирования, строительства, демонтажа (сноса) объекта капитального строительства, а также содержащие отступления от установленных требований.

3.23 **технологический комплекс:** Комплекс нефтегазового оборудования, предназначенный для выполнения технологических процессов добычи, сбора, переработки и транспортировки продукции скважин с морской платформы.

3.24 **точка эксплуатации:** Точка установки и функционирования МНГС при освоении морского месторождения углеводородов.

3.25 **эвакуация:** Комплекс мероприятий, выполняемых персоналом на морской платформе, направленных на организованное самостоятельное движение за пределы морской платформы и предполагающих дальнейшее возвращение после устранения риска для жизни и здоровья персоналу.

3.26 **энергетический комплекс:** Комплекс оборудования, систем трубопроводов с арматурой и КИПиА, предназначенный для обеспечения потребителей МНГС необходимыми энергоресурсами: электрической энергией, тепловой энергией (теплоносителем), паром.

4 Сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

АБ — аккумуляторная батарея;
АДГ — аварийный дизель-генератор;
АИС — автоматическая идентификационная система;
АО — аварийное отключение;
АРЩ — аварийный распределительный щит;
АСО — аварийно-спасательное обеспечение;
АСС — аварийно-спасательное судно;
АСУТП — автоматизированная система управления технологическими процессами;
ВКП — вертолетный командный пункт;
ВМФ — военно-морской флот;
ВС — верхнее строение;
ВУ — временное убежище;

ГМССБ — глобальная морская система связи при бедствии;
ГПУ — главный пост управления;
ГРЩ — главный распределительный щит;
ГЖ — горючая жидкость;
ГТГ — газотурбогенератор;
ДВС — двигатель внутреннего сгорания;
ДТ — динамическая теория расчета сооружений на сейсмические воздействия;
ЗИП — запасные части, инструменты, принадлежности;
ИБП — источник бесперебойного питания;
ИГЭ — инженерно-геологический элемент;
КВОУ — комплексная воздухоочистительная установка;
КИПиА — контрольно-измерительные приборы и автоматика;
ЛВЖ — легковоспламеняющаяся жидкость;
МАКО — Международная ассоциация классификационных обществ;
МГС — морской гарантийный сюрвейер, технический представитель страховой компании;
МКЭ — метод конечных элементов;
МНГС — морское нефтегазопромысловое сооружение;
МРЗ — максимальное расчетное землетрясение;
МСП — морская стационарная платформа;
НКПР — нижний концентрационный предел распространения пламени;
ОВКВ — отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха;
ОПО — опасный производственный объект;
ОЧ — опорная часть;
ПВО — противовыбросовое оборудование;
ПВ/КВ-радиоустановка — радиоустановка промежуточных и коротких волн;
ПЖМ — платформа жилого модуля;
ПЗ — проектное землетрясение;
ПНС — пост навигации и связи;
ПП — посадочная площадка;
ПРУ — противорадиационное укрытие;
ПУЭ — правила устройства электроустановок;
РГЭ — расчетный грунтовый элемент;
РЗУ — рыбозащитное устройство;
РМРС — Российский морской регистр судоходства;
Руководства МГС — руководящие документы МГС для проведения технически сложных операций, поднадзорных МГС, в которых отражены критерии оценки, требования, правила и т. д. для одобрения документов и проведения операций;
САО — система аварийного останова;
СМЕ — строительно-монтажная единица;
СМР — сейсмическое микрорайонирование;
СПГС — система пожарной и газовой сигнализации;
ССБТ — система стандартов безопасности труда;
СТПК — свидетельство о типовом одобрении противопожарной конструкции;
СТУ — специальные технические условия;
ТО — техническое обслуживание;
УК — утилизационный котел;
УКВ-радиоустановка — радиоустановка ультракоротких волн;
УНиО — управление навигации и океанографии Министерства обороны Российской Федерации;
УПТГ — установка подготовки топливного газа;
ЦПУ — центральный пост управления;
ЩПР — щит приема и распределения;

ЭПС — система эвакуации, покидания и спасения;
ЭУ — энергетическая установка;
ЭЭС — электроэнергетическая система;
FATO — зона конечного этапа захода на посадку и взлета.

5 Исходные данные для проектирования

Исходные данные для проектирования МНГС необходимо формировать в соответствии со следующими документами:

- заданием на проектирование;
- документацией предпроектных работ;
- техническими отчетами по результатам инженерных изысканий на площадке строительства;
- техническими отчетами по результатам модельных испытаний сооружений обустройства месторождения в опытовых мореходных и ледовых бассейнах (при условии проведения данных испытаний);
- техническим проектом разработки месторождения;
- обязательными документами для подготовки проектной документации в соответствии с [3].

Для проектирования и строительства МНГС, как правило, не требуются сведения о земельном участке и разработка градостроительного плана земельного участка.

6 Ситуационный план (схема) размещения морских нефтегазопромысловых сооружений на месторождении

При проектировании МНГС необходимо определить и указать в проекте место его расположения (координаты) и ориентацию по сторонам света с учетом направления дрейфа льда, господствующих ветров, волнения, течения и других факторов. Координаты проектного положения МНГС должны быть представлены заказчиком до начала проведения инженерных изысканий и выполнения проектных работ.

При размещении МНГС следует избегать расположения сооружений вблизи геологических разломов и участков с выявленным наличием придонного газа. Окончательное расположение МНГС на акватории должно учитывать результаты инженерных изысканий и соответствовать расположению, определенному в исходных материалах заказчика и согласованному с местными органами исполнительной власти.

При разработке ситуационного плана (схемы) необходимо учесть требования обеспечения безопасного подлета и посадки-взлета вертолетов согласно требованиям [4] и [5].

Ориентация МНГС должна обеспечить, по возможности, минимизацию нагрузок от внешних воздействий: ледовых, ветровых, волновых, от течения. Одновременно необходимо выполнить требования о безопасном взаимном расположении МНГС, входящих в состав технических средств обустройства месторождения, об обеспечении безопасности подхода, швартовки, раскладки якорей, выполнения грузовых операций и взаимодействия с МНГС судов снабжения (требования безопасности мореплавания). Также ориентация МНГС должна выполняться с учетом расположения жилых блоков со стороны наименьшей среднегодовой повторяемости ветра в соответствии с требованиями правил [6].

Элементы систем, в которых возможны выбросы продуктов сжигания от энергетической установки, сбросы давления, продуктов сжигания на факел, а также вентиляционных систем, должны быть расположены таким образом, чтобы выбросы полностью уносились ветром преобладающего направления, и было исключено их попадание в жилые блоки. Необходимо исключить расположение таких установок вблизи вертолетной площадки и не допустить налегание теплового шлейфа на площадку и в пространство над ней, так как это накладывает существенные ограничения на возможность выполнения полетов.

В составе проекта необходимо представить ситуационный план (схема) размещения с указанием проектируемых объектов МНГС, инженерных сетей, особо охраняемых территорий.

7 Требования к составу и объем инженерных изысканий

7.1 Общие сведения

Инженерные изыскания для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений следует выполнять согласно требованиям ГОСТ Р 59996, СП 11-114-2004, СП 47.13330.2016.

Инженерные изыскания выполняются для разработки документации предпроектных работ, проектной и рабочей документации.

В состав инженерных изысканий входят:

- инженерно-геодезические изыскания по СП 11-104-2004;
- инженерно-геологические изыскания по СП 11-105-97;
- инженерно-гидрометеорологические изыскания по СП 11-103-97;
- инженерно-экологические изыскания по СП 11-102-97;
- сейсмическое микрорайонирование по СП 11-114-2004.

7.2 Инженерно-геодезические изыскания

7.2.1 Инженерно-геодезические изыскания, включая инженерно-гидрографические работы, должны дать геодезические, топографические и гидрографические материалы и данные, необходимые для комплексной оценки природных и техногенных условий в районе строительства МНГС.

7.2.2 По итогам работ необходимо составить технический отчет о выполнении инженерно-геодезических изысканий.

7.3 Инженерно-геологические изыскания

7.3.1 Общие положения

7.3.1.1 Изыскания должны обеспечить комплексное изучение инженерно-геологических условий района и площадок проектируемого строительства, включая рельеф, геологическое строение, сейсмотектонические, геоморфологические, гидрогеологические и геокриологические условия, состав, состояние, свойства и температуру грунтов, наличие опасных геологических процессов и явлений, с целью получения необходимых материалов для подготовки документации предпроектных работ и проектной документации на строительство объектов обустройства месторождения и мероприятий инженерной защиты. Инженерно-геологические изыскания проводятся, в том числе, для создания инженерно-геологической основы карты сейсмического микрорайонирования.

7.3.1.2 В составе инженерно-геологических изысканий необходимо выполнить:

- сбор и обработку материалов геолого-разведочных работ, изысканий и исследований прошлых лет;
- геофизические исследования;
- проходку скважин с отбором проб грунта и отбор проб придонных грунтов морскими донными пробоотборниками;
- геотехнические исследования грунтов;
- лабораторные исследования грунтов;
- стационарные наблюдения;
- составление прогноза изменений инженерно-геологических условий;
- камеральную обработку материалов и составление технического отчета.

7.3.1.3 Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям должен содержать как расчетные, так и нормативные данные по грунтам для проектирования фундаментов свайных и гравитационных МНГС.

7.3.1.4 Морские инженерно-геологические изыскания должны проводиться компетентной организацией в соответствии с положениями [7] и СП 11-114-2004, имеющей опыт проведения морских инженерно-геологических исследований/изысканий.

7.3.2 Требования к результатам инженерно-геологических изысканий

7.3.2.1 Инженерно-геологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение и оценку инженерно-геологических условий площадки проектируемого строительства, и прогноз их изменения в процессе эксплуатации месторождения. Общие требования к инженерно-геологическим изысканиям на площадке изложены в ГОСТ Р 59996, СП 47.13330.2016, СП 11-114-97 и СП 11-105-97.

7.3.2.2 Инженерно-геологические изыскания и специальные лабораторные исследования должны обеспечить получение следующих параметров грунтов:

- физические характеристики: влажность W, плотность ρ, плотность частиц ρ_s, гранулометрический и минеральный состав, пределы пластичности I_p, текучесть I_L для связных грунтов, максимальное ρ_{max} и минимальное ρ_{min} значения плотности для несвязных грунтов;
- характеристики прочности: в полных напряжениях — сопротивление недренированному сдвигу s_u и в эффективных напряжениях — угол внутреннего трения грунта φ и удельное сцепление c;

- величину снижения прочности при циклических нагрузках для связных и несвязных грунтов, изменение величины избыточного порового давления (для учета динамического характера нагружения при волновых, ледовых и сейсмических воздействиях);

- величину постциклической прочности;

- характеристики деформируемости: статические — модуль деформации E, коэффициент Пуассона ν; динамические: модуль сдвига G, коэффициент Пуассона ν, коэффициент демпфирования;

- характеристики деформируемости при 50 %-ном уровне разрушающих напряжений (E_{50} — модуль деформации, ε_{50} — осевая деформация), полученные из опытов на трехосное сжатие;

- характеристики коэффициента трения δ в системе «материал сваи — грунт».

7.3.2.3 На основе полученных данных изыскательской организацией выполняется оценка неоднородности грунтового массива и предварительное разделение его на ИГЭ с учетом происхождения грунтов, их вида, текстурно-структурных особенностей, показателей состава, состояния и свойств.

7.3.3 Принципы схематизации грунтового основания

7.3.3.1 Классификацию грунтов основания следует выполнять согласно требованиям ГОСТ 25100. При классификации грунтов — применять нормативные значения характеристик, при решении задач проектирования — их расчетные значения. Статистическую обработку результатов исследований необходимо выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 20522.

На основании статистической обработки результатов лабораторных исследований выполняется окончательное выделение ИГЭ. Для анализа используют физические характеристики, а при достаточном количестве — и механические. Значения характеристик, полученные по корреляционным зависимостям из результатов зондирования и других экспресс-тестов, могут быть использованы при выделении ИГЭ путем совместного рассмотрения с результатами прямых определений соответствующих параметров.

7.3.3.2 ИГЭ наделяют постоянными нормативными и расчетными значениями характеристик. Исключением является сопротивление недренированному сдвигу s_u, которое может линейно изменяться по глубине в пределах ИГЭ.

Комплекс ИГЭ образует инженерно-геологическую модель основания.

7.3.3.3 Для целей проектирования составляются расчетные геомеханические модели основания применительно к конкретному методу расчета объекта с наделением их конкретными расчетными характеристиками, необходимыми для использования этого метода. Выделение РГЭ проводят на основе выделенных при инженерно-геологической схематизации ИГЭ, при этом РГЭ в общем случае могут не совпадать с ИГЭ по одному или нескольким показателям (по форме, размерам, местоположению, характеристикам и их значениям).

7.3.3.4 В пределах РГЭ расчетные значения характеристик по условиям применяемого расчетного метода могут быть постоянными или закономерно изменяющимися по направлению (чаще всего по глубине). В случае наделения РГЭ постоянными расчетными значениями характеристик процедура их определения такая же, как для ИГЭ. При закономерном изменении характеристик по глубине связь между их значениями (характеристики и глубины) может аппроксимироваться линейной или кусочно-линейной зависимостью. Комплекс РГЭ образует расчетную геомеханическую модель объекта.

7.3.4 Характеристики прочности и деформируемости грунтов при статических нагрузках

7.3.4.1 Для расчетов устойчивости сооружения при нестабилизированном состоянии грунтов и/или при динамическом характере воздействий используют параметры прочности в полных напряжениях: s_u либо φ и c.

Характеристики прочности в нестабилизированном состоянии определяют, как правило, методом трехосного сжатия (при обосновании допускается применение метода быстрого среза). Испытания рекомендуется выполнять по неконсолидировано-недренированной либо консолидировано-недренированной схемам с учетом природного состояния и условий залегания исследуемых грунтов.

7.3.4.2 Для расчетов устойчивости в условиях стабилизированного состояния грунтов используют параметры прочности в эффективных напряжениях φ и c, полученные методом среза или трехосного сжатия по консолидировано-дренированным или консолидировано-недренированным схемам с измерением порового давления.

7.3.4.3 В статических расчетах прочности несвязных (песчаных) грунтов используют характеристики прочности в эффективных напряжениях.

Параметры прочности песчаных грунтов определяются в приборах трехосного сжатия или срезных на образцах ненарушенного или нарушенного сложения по консолидировано-дренированной схе-

ме. Для образцов нарушенного сложения заданные начальные параметры состава и состояния должны максимально соответствовать условиям природного залегания грунта.

7.3.4.4 Одним из определяющих параметров при оценке общей устойчивости МНГС является коэффициент трения в системе «материал фундамента — грунт», который необходимо определять экспериментальным путем.

7.3.4.5 Параметры деформируемости определяют по результатам компрессионных и трехосных консолидировано-дренированных испытаний. Значения E и ν определяют, как правило, в диапазоне эффективных напряжений от природных значений на глубине отбора образца до максимальных с учетом веса сооружения.

7.3.5 Учет динамического характера нагружения при расчете параметров прочности грунтов основания

7.3.5.1 Динамическая прочность грунтов в значительной степени зависит от типа и характера воздействия и может существенно отличаться от статической прочности. Поэтому оценка общей устойчивости сооружения должна учитывать изменение прочностных свойств грунтов при динамических нагрузках.

7.3.5.2 При расчетах устойчивости сооружений на водонасыщенных нескальных основаниях, воспринимающих, кроме статических, также динамические нагрузки, следует учитывать их влияние на несущую способность грунтов, обуславливающее снижение (против определенного в статических условиях) сопротивления недренированному сдвигу связных грунтов и возникновение избыточного порового давления в несвязных грунтах. Избыточное поровое давление при этом определяют расчетным путем или по результатам экспериментальных исследований.

7.3.5.3 Под динамическими нагрузками на МНГС следует в первую очередь понимать волновые, ледовые и сейсмические нагрузки, как имеющие наибольшие значения динамической компоненты сдвигающих напряжений τ_{cy}.

7.3.5.4 Влияние динамического характера нагружения проявляется в изменении (снижении или повышении) параметров прочности по отношению к статическим величинам.

7.3.5.5 Программа лабораторных испытаний при определении характеристик грунта должна включать выполнение следующих условий:

- образцы для испытаний следует взять непосредственно с монтажной площадки;
- консолидация испытуемых образцов проводится при реально действующих напряжениях;
- характер циклической нагрузки, скорость нагружения, степень водонасыщения образца должны максимально соответствовать условиям природного залегания грунта;
- для связных грунтов испытанию подвергаются образцы ненарушенной структуры, несвязных — тщательно перемешанные, однородно консолидированные образцы нарушенной структуры.

7.3.5.6 Обработку результатов лабораторных испытаний проводят в соответствии с рекомендациями ГОСТ 20522.

7.3.5.7 Основным фактором, снижающим несущую способность водонасыщенных грунтов при динамических воздействиях, является нарастание в них избыточного порового давления Δu вследствие затрудненности оттока поровой жидкости из замкнутого объема. Степень снижения несущей способности основания под действием динамических нагрузок рекомендуется оценивать в эффективных напряжениях с учетом нарастания избыточного порового давления.

7.4 Инженерно-гидрометеорологические изыскания

7.4.1 Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечить комплексное изучение гидрометеорологических условий и получение необходимых достоверных и достаточных материалов для принятия экономически, технически и экологически обоснованных решений при выборе площадки строительства, а также при строительстве, эксплуатации и ликвидации МНГС.

Мониторинг ледовой обстановки планируемой площадки строительства МНГС необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ Р 58114.

7.4.2 Инженерно-гидрометеорологические изыскания следует выполнять для обеспечения исходными данными при решении следующих задач проектирования:

- выбор оптимального варианта размещения площадки строительства;
- определение условий эксплуатации МНГС;
- определение климатических данных на основании данных территориальных управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Федерального агентства по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;

- определение расчетных параметров для расчета нагрузок и воздействий на МНГС;
- выбор типа и определение конструктивных характеристик МНГС с учетом его защиты от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий и коррозии;
- разработка технологии и проекта организации строительства;
- разработка мероприятий по охране окружающей среды.

В задачу изысканий в период строительства входит также оперативный контроль погодно-климатических условий при проведении работ в море.

7.4.3 Инженерно-гидрометеорологические изыскания выполняют на всех стадиях проектирования. Изыскания необходимо начинать с опережением по отношению к другим видам изысканий уже на стадии подготовки перспективных площадей в разработке месторождения.

7.4.4 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для проектирования и строительства объектов обустройства на шельфе включают в себя следующие работы:

- сбор фондовых материалов наблюдений за основными элементами гидрометеорологического режима моря и иных сведений и данных;
- рекогносцировочные исследования в районе изысканий;
- наблюдения за элементами гидрометеорологического режима моря в районах и на участках строительства, обработка результатов наблюдений;
- выполнение экспедиционных исследований ледовых условий на точке эксплуатации и путях следования судов;
- литодинамические исследования, включающие исследования размывов дна моря, моделирование литодинамических процессов, прогнозов динамики дна на период эксплуатации сооружений;
- определение расчетных характеристик гидрометеорологического режима моря (термином «расчетные характеристики» обозначаются числовые значения параметров гидрометеорологического режима, используемые в расчетах при проектировании, независимо от методов их определения) и обработка материалов литодинамических исследований с расчетом проектных критериев литодинамических процессов;
- составление технического или научно-технического отчета.

7.5 Инженерно-экологические изыскания

7.5.1 Инженерно-экологические изыскания выполняют для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей среды под влиянием техногенной нагрузки для экологического обоснования строительства, обеспечения благоприятных условий жизни населения, обеспечения безопасности сооружений и континентального шельфа и предотвращения, снижения или ликвидации неблагоприятных воздействий на окружающую среду.

7.5.2 Инженерно-экологические изыскания для проектирования и строительства объектов обустройства на шельфе включают в себя следующие работы:

- сбор, обработку и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды, поиск объектов-аналогов, функционирующих в сходных природных условиях;
- экологическое дешифрирование материалов различных видов аэрокосмической съемки;
- маршрутные наблюдения;
- эколого-гидрогеологические исследования;
- почвенные исследования;
- геоэкологическое опробование и оценку загрязненности атмосферного воздуха, грунтов, вод;
- лабораторные химико-аналитические исследования;
- исследования и оценку радиационной обстановки;
- газогеохимические исследования;
- исследования и оценку физических воздействий;
- изучение растительности и животного мира;
- социально-экономические исследования;
- санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования;
- стационарные наблюдения (экологический мониторинг);
- камеральную обработку материалов и составление отчета.

7.6 Сейсмическое микрорайонирование

7.6.1 При проектировании МНГС в районах с сейсмичностью от 6 до 9 баллов (по шкале сейсмической интенсивности в соответствии с ГОСТ Р 57546) предусматривается выполнение комплексных

работ по оценке нормативной сейсмической опасности — сейсмическому микрорайонированию (СМР) с целью получения материалов, необходимых и достаточных для оценки инженерно-сейсмологических условий исследуемого участка и расчета параметров ожидаемых сейсмических воздействий в пределах выбранной площадки строительства.

7.6.2 Расчетную сейсмичность площадки строительства объекта повышенного уровня ответственности при нормативной сейсмичности района строительства не менее 6 баллов следует устанавливать по результатам СМР, выполняемого в составе инженерных изысканий, с учетом сейсмотектонических, грунтовых и гидрогеологических условий. При оценке сейсмической опасности необходимо соблюдать требования ГОСТ Р 57123, СП 11-114-2004 и СП 14.13330.2018.

8 Общие требования к проектированию стационарных морских нефтегазопромысловых сооружений

8.1 Общие сведения

Проектирование, строительство, эксплуатацию, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию стационарных МНГС следует осуществлять в соответствии с [6] и другими применимыми нормами в области промышленной безопасности, с учетом требований [7], применимыми нормативными документами, действующими на текущий момент на территории РФ, а при проектировании стационарных МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — применимыми требованиями правил Российского морского регистра судоходства с учетом применимых морских кодексов и конвенций.

Выбор применимого перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований [1], определяется до начала проектирования. Дополнительные требования безопасности устанавливаются [2], при этом указанные требования не могут противоречить требованиям [1]. В случае недостаточности требований в нормативных документах или в случае их отсутствия до начала проектирования необходимо разработать и утвердить специальные технические условия (см. 8.2.2).

В случае недостаточности требований в нормативных документах, или в случае их отсутствия, соответствие проектных значений и характеристик здания или сооружения требованиям безопасности, а также проектируемые мероприятия по обеспечению его безопасности должны быть обоснованы одним или несколькими способами, перечисленными в [1] (часть 6, статья 15), или требованиями специальных технических условий.

8.2 Основные положения проектирования

8.2.1 Для обеспечения функционирования стационарных МНГС в течение всего срока эксплуатации в качестве расчетных ситуаций следует учитывать:

- функциональное назначение МНГС;
- окружающие природные условия в районе эксплуатации и возможные воздействия окружающей среды;
- организацию и технологию изготовления на берегу, доставку, строительство и монтаж в море.

8.2.2 Ввиду сложности и специфики проектирования стационарных МНГС, при отсутствии или недостаточности нормативной базы для проектирования должны быть разработаны СТУ в соответствии с требованиями [2], [3], [8] и [9].

Основным назначением СТУ является установление требований к проектированию стационарных МНГС на основе анализа и обобщения:

- действующих международных конвенций, ратифицированных Российской Федерацией;
- международных, федеральных и региональных законов, стандартов, правил, нормативов и директив, действующих на территории Российской Федерации;
- правил проектирования стационарных МНГС международных классификационных обществ, членов МАКО;
- опыта проектирования и эксплуатации подобных объектов;
- результатов проработок новых технических решений.

Задачи СТУ — возможность применения не регламентируемых подходов, методов и оборудования с обеспечением необходимого уровня безопасности для обслуживающего и других объектов.

Состав и содержание специальных технических условий определяют индивидуально для каждого проекта на основе анализа имеющейся и действующей на момент проектирования нормативно-технической документации и другой информации.

8.3 Основные требования к морским нефтегазопромысловым сооружениям

В соответствии с [6], [7] и [10] МНГС являются особо опасными, технически сложными и уникальными производственными объектами. При этом, в соответствии с [1], МНГС идентифицируются как сооружения повышенного уровня ответственности, к которым предъявляются повышенные требования надежности.

МНГС и их конструктивные элементы должны удовлетворять следующим требованиям:

а) соответствовать функциональному назначению;

б) выдерживать нагрузки, которые могут возникать при строительстве и эксплуатации (предельное состояние по критериям несущей способности);

в) выдерживать нагрузки, которые могут возникать при транспортировке СМЕ на точку эксплуатации;

г) обеспечивать соответствующие эксплуатационные характеристики при всех возможных нагрузках (предельное состояние по критериям пригодности к нормальной эксплуатации);

д) выдерживать циклические нагрузки (предельное состояние по критерию усталостной прочности);

е) выдерживать воздействия, вызванные аномальными и аварийными ситуациями, в том числе при возникновении повреждений и впоследствии, сохранять конструктивную целостность в течение периода времени, необходимого для эвакуации персонала, в определенных окружающих условиях (предельное состояние по критериям аномальных воздействий и аварийных ситуаций);

ж) обладать требуемой расчетной степенью надежности, которая определяется следующими факторами:

1) данными по частоте отказов оборудования МНГС, их причинам и последствиям;

2) данными по среднему времени ремонта;

3) анализом возможных последствий отказов с точки зрения риска для жизни персонала и окружающей среды;

4) своевременным выполнением процедур и мероприятий, приводящих к снижению рисков повреждения оборудования МНГС;

5) мероприятиями, обеспечивающими удобство замены или ремонта поврежденных или дефектных узлов и оборудования;

6) установленными требованиями на государственном, региональном и местном уровнях;

и) обеспечивать безопасность персонала и окружающей среды;

к) соответствовать требованиям действующих нормативных документов, законодательства Российской Федерации, надзорных органов.

8.4 Долговечность, техническое обслуживание и освидетельствование

Долговечность конструкций МНГС должна обеспечиваться принятием соответствующих проектных решений, учитывающих срок эксплуатации, негативное влияние внешних условий и износ конструкций МНГС, а также контролем за техническим состоянием и обслуживанием и необходимыми ремонтами в течение всего срока эксплуатации.

Техническое наблюдение и обслуживание МНГС в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54483, СП 369.1325800.2017, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — в соответствии с требованиями [11] (часть I, раздел 3) и [12] (часть II, раздел 10), должно включать регулярные осмотры и освидетельствования, внеплановые осмотры и внеочередные освидетельствования в особых случаях (после штормов, экстремальных ледовых воздействий, землетрясений или других значимых природных явлений и техногенных аварий), восстановление коррозионных защитных систем и ремонт конструктивных элементов.

Принятые конструктивные и объемно-планировочные решения по МНГС должны обеспечивать возможность обслуживания и ремонта конструкций и технического обслуживания оборудования.

Темпы износа элементов конструкции оценивают на основе мониторинга, расчетов, экспериментальных исследований, опыта эксплуатации других конструкций или с помощью комбинации этих методов.

Конструктивная целостность и работоспособность на протяжении всего срока службы обеспечивается не только проектными решениями, но также контролем качества при изготовлении и регулярным техническим наблюдением и обслуживанием при эксплуатации.

Техническое обслуживание оборудования МНГС следует проводить в объеме и в сроки в соответствии с инструкциями по эксплуатации изготовителей оборудования.

Программу технического обслуживания необходимо разрабатывать с учетом следующих факторов:

- требований нормативных документов надзорных органов;
- результатов анализа эксплуатационной надежности МНГС;
- результатов анализа рисков повреждения оборудования МНГС;
- ограничений, вызванных влиянием природно-климатических условий.

8.5 Риски

8.5.1 Общие положения

При проектировании МНГС следует принять во внимание возможность возникновения аварийных ситуаций, которые сами по себе или в сочетании с эксплуатационными условиями могут привести к наступлению предельных состояний, определенных в ГОСТ 27751.

Возможные риски для конструкции и ее элементов включают:

- ошибки при проектировании и изготовлении, обусловленные недостатком информации, упущениями и т. д.;
- не учет влияния аномальных нагрузок;
- сбои в эксплуатации, которые могут привести к пожарам, взрывам, опрокидыванию и т. д.

Меры, принимаемые для предупреждения таких рисков, в основном включают:

- планирование всех фаз проектирования, строительства и эксплуатации;
- устранение источника рисков;
- проектирование с учетом рисков, предусматривающее применение технологий (устраняющих или снижающих опасность), меры технического контроля, предупреждающие надписи и/или меры административного управления, и применение средств индивидуальной защиты;
- выполнение и согласование, по требованию заказчика, расчетов прочности основных конструктивных элементов с независимыми компетентными профильными организациями.

При проектировании необходимо определить вероятности возникновения и распространения пожаров, степени опасностей их последствий и, исходя из всестороннего анализа и существующего на данный момент практического опыта эксплуатации МНГС, применить те или иные безопасные схемы компоновки модулей, которые должны обеспечивать предотвращение распространения пожара и его опасных факторов независимо от функционирования активных систем противопожарной защиты.

Оценка риска аварий, пожарного риска и риска чрезвычайных ситуаций на МНГС должна производиться в соответствии с [13].

При рассмотрении специфичных рисков необходимо определить расчетные ситуации. В расчетных ситуациях обычно доминирует одна аварийная ситуация, действующая одновременно с предполагаемыми расчетными условиями.

Оценка рисков должна производиться по каждой из систем в отдельности и в целом по МНГС на каждой стадии разработки документации. Оценку рисков следует согласовать с заказчиком.

8.5.2 Аварийные ситуации

Возможность возникновения аварийных ситуаций необходимо учитывать в ходе проведения анализа риска. Возможные аварийные ситуации могут включать, например, столкновение с судном, айсбергом, падение предметов, взрывы, пожары, выбросы, затопление отсеков, коррозионные разрушения.

8.5.3 Анализ рисков

Анализ рисков является частью системного подхода к разработке и принятию организационно-технических решений, разработке процедур и практических мер по решению задач предупреждения и уменьшения опасности аварий для жизни людей и их здоровья, ущерба имуществу и окружающей природной среде.

Подробности обеспечения безопасности и снижении рисков путем заблаговременного принятия мер на всех этапах жизненного цикла МНГС содержатся в требованиях, изложенных ниже, к комплексам, оборудованию и системам.

8.6 Выбор архитектурно-конструктивного типа морских нефтегазопромысловых сооружений

Типы МНГС и их конструкции необходимо выбирать на основе технико-экономического сравнения вариантов с учетом следующего ряда факторов:

- функционального назначения МНГС;
- технического проекта разработки месторождения (технология бурения, добычи, сбора, подготовки, хранения и транспортировки продукции скважин);
- глубины акваторий;
- возможности изменения фонового уровня моря;
- характеристики рельефа морского дна и грунтов;
- воздействий факторов внешней среды (лед, волны, течение и т. д.);
- ограничений по возможностям заводов-строителей;
- ограничений по ширине и глубине на маршруте перегона/транспортировки;
- уровня развития и специфики инфраструктуры региона;
- уровня сейсмической активности региона предполагаемой установки МНГС;
- экономической эффективности.

8.7 Основные конструктивные элементы морских нефтегазопромысловых сооружений

8.7.1 Общие положения

МНГС стационарные, как правило, состоят из:

- опорной части (ОЧ), включая фундамент;
- верхнего строения (ВС).

Учитывая уникальность конструкций МНГС, должен быть разработан перечень нормативных документов, регламентирующих проектирование ОЧ и ВС МНГС, на основании действующей в РФ нормативной документации.

8.7.2 Опорная часть

8.7.2.1 Опорная часть МНГС может быть ферменного или кессонного типа и состоять из одного или нескольких опорных блоков. Опорные блоки опорной части могут быть как связанными между собой конструктивными элементами, так и отдельными объектами. Опорная часть кессонного типа может состоять из подводного опорного блока (понтона) с несколькими опорными колоннами, интегрированными с конструкциями понтона. В кессонных опорных блоках или колоннах могут быть размещены трубопроводные системы с оборудованием и цистерны хранения рабочих сред.

При выборе конструкции и расположения ОЧ необходимо обеспечивать:

- минимальное воздействие волновых и ледовых нагрузок, действующих на сооружение;
- устойчивость на грунте и прочность всего сооружения в условиях действия внешних нагрузок;
- выполнение требований по хранению продукции, размещению балласта и других материалов в ОЧ;
- выполнение операций по транспортировке и монтажу на месте установки в море;
- технологию постройки и монтажа верхнего строения.

При наличии льда на акватории месторождения форма опорной части выбирается с учетом преобладающего направления движения ледяных образований и вероятности образования ледяных нагромождений у подножия опорной части при малых глубинах на акватории.

8.7.2.2 Высота опорной части определяется как сумма величин расчетной глубины моря, заглубления в грунт (при наличии) и размера вертикального клиренса, исходя из принципа недопущения волнового и ледового воздействия на элементы верхнего строения.

Вертикальный клиренс МНГС рекомендуется определять в соответствии с требованиями [11], требованиями нормативных документов, действующих на текущий момент на территории РФ, и рекомендуется к уточнению по результатам модельных испытаний.

В условиях мелководья может наблюдаться явление захлестывания (заплеска). Его интенсивность в настоящее время надежно определяется только экспериментальным методом, основанным на специальных модельных испытаниях. Его определение необходимо при оценке величины клиренса.

При определении вертикального клиренса необходимо учитывать возможное фоновое изменение уровня моря за срок службы МНГС. Фоновое изменение принимается для каждого месторождения по данным гидрометеорологических изысканий.

8.7.3 Верхнее строение

8.7.3.1 При проектировании ВС технологического МНГС или технологического модуля многофункционального МНГС необходимо выполнять функциональное зонирование объемов ВС с учетом технологических связей и требований взрывопожаробезопасности.

На верхних строениях МНГС обычно применяют следующее зонирование:

а) жилая зона — часть МНГС, предназначенная для размещения и проживания обслуживающего персонала;

б) зона бурения — часть МНГС, в которой размещено оборудование, предназначенное для бурения скважин;

в) зона вспомогательного оборудования — часть МНГС, в которой размещено оборудование, не связанное непосредственно с бурением и эксплуатацией скважин и не предназначенное для этого;

г) зона оборудования энергетической установки — часть МНГС, в которой размещено основное и вспомогательное оборудование энергетической установки;

д) технологическая зона — район расположения оборудования, предназначенного для выполнения технологических процессов сбора, переработки и транспортировки продукции скважин с МНГС.

8.7.3.2 Проектные решения по компоновке модулей и размещению оборудования МНГС должны обеспечивать:

- группирование элементов компоновки по функциональному назначению и размещение их в самостоятельных зонах;
- обеспечение безопасной эвакуации персонала в аварийных ситуациях;
- размещение технологического оборудования, вспомогательного технологического оборудования и трубопроводов, цистерн с дизельным топливом и другими взрывопожароопасными материалами таким образом, чтобы уменьшить риск возникновения взрывопожароопасных ситуаций;
- размещение и применение соответствующих эффективных систем (установок, средств) предупреждения и тушения пожаров;
- отделение противопожарными перекрытиями, переборками и (или) палубами жилого блока многофункционального МНГС от других блоков и модулей, при этом основной технологический модуль, а также факельная система МНГС должны располагаться на максимально возможном удалении от жилого блока.

8.7.3.3 В необходимых случаях для размещения обслуживающего персонала может быть предусмотрено отдельное МНГС — платформа жилого модуля (ПЖМ), оснащенная вертолетной ПП (в некоторых случаях двумя) и средствами эвакуации.

8.7.3.4 Верхнее строение ПЖМ или жилой блок многофункционального МНГС должны обеспечивать размещение требуемого количества обслуживающего персонала.

Дополнительно на ПЖМ могут размещаться:

- аварийная электростанция;
- оборудование и системы, необходимые для обеспечения проживания персонала, поддержания заданного микроклимата и условий проживания;
- средства и системы, обеспечивающие безопасность платформы.

8.7.3.5 МНГС следует оборудовать ВУ, как местом сбора и защиты всего персонала при возникновении аварии, чрезвычайной ситуации техногенного или природного характера.

ВУ должно проектироваться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55998, ГОСТ Р 54594—2011 (пункт 4.21), а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — в соответствии с требованиями применимых нормативных документов РМРС.

Временное убежище в соответствии с требованиями [14] (часть X, п. 4.1.1.3) должно обеспечивать нахождение персонала МНГС в безопасности в течение определенного промежутка времени, необходимого для ликвидации аварии, или до окончания эвакуации с МНГС, но не менее одного часа.

ВУ также может выполнять функции ПРУ в случае воздействия ионизирующего излучения при радиоактивном заражении объекта обустройства месторождения. Необходимость ПРУ определяется заказчиком в задании на проектирование.

Противорадиационное укрытие на ПЖМ должно обеспечивать защиту укрываемых от воздействия ионизирующих излучений при радиоактивном заражении (загрязнении) акватории и допускать непрерывное пребывание в нем людей до двух суток.

9 Нагрузки и воздействия

9.1 Классификация нагрузок и воздействий

9.1.1 Общие положения

9.1.1.1 Нагрузки и воздействия, действующие на конструкции МНГС, подразделяются:

- на внешние нагрузки, вызываемые воздействием окружающей среды (волнения, ветра, течения, льда, грунта, сейсмической активности, температуры и т. п.);
- функциональные нагрузки, создаваемые массой сооружения, а также работой механизмов, устройств, систем и другие, связанные с функционированием сооружения.

9.1.1.2 В соответствии с положениями ГОСТ 27751 и СП 20.13330.2016 нагрузки и воздействия в зависимости от продолжительности действия подразделяются на постоянные и временные (длительные, кратковременные и особые). В зависимости от ответной реакции сооружения (объекта) нагрузки и воздействия подразделяются на статические и динамические.

9.1.1.3 По относительным размерам зоны своего влияния нагрузки и воздействия подразделяется на глобальные (общие) и локальные (местные).

9.1.2 Постоянные нагрузки

В состав постоянных нагрузок входят:

- собственный вес сооружения;
- грунтовые нагрузки и вес грунта в объеме, зависящем от схемы взаимодействия сооружения и основания (определяется соответствующей схемой взаимодействия сооружения и основания);
- гидростатическое давление и т. д.

9.1.3 Длительные нагрузки

В состав длительных нагрузок входят:

- вес стационарного оборудования, а также вес жидкостей и твердых тел, заполняющих оборудование;
- температурные воздействия от оборудования;
- нагрузки, обусловленные пребыванием персонала на МНГС;
- нагрузки от хранящихся запасов;
- нагрузки от веса хранящегося продукта (нефти, газа и пр.);
- нагрузка от грузов, в том числе вес вертолета при стоянке на ПП;
- нагрузки от отходов жизнедеятельности и т. д.

9.1.4 Кратковременные нагрузки

В состав кратковременных нагрузок входят:

- нагрузки от оборудования, возникающие в пусконаладочном, остановочном, переходном и испытательном режимах, а также при его перестановке или замене;
- нагрузки, обусловленные пребыванием ремонтного персонала, ремонтных материалов в зонах обслуживания и ремонта оборудования;
- нагрузки от подвижного подъемно-транспортного оборудования, включая вес транспортируемых грузов;
- нагрузки от транспортных средств;
- нагрузки при взлете/посадке вертолета;
- снеговые нагрузки и нагрузки от обледенения;
- ветровые нагрузки;
- волновые;
- нагрузки от течения;
- ледовые нагрузки и т. д.

9.1.5 Особые нагрузки

К особым нагрузкам относят сейсмические и аварийные воздействия. К аварийным воздействиям относят:

- взрывные воздействия;
- нагрузки, обусловленные пожаром;
- нагрузки, вызываемые резкими нарушениями технологического процесса, временной неисправностью или поломкой оборудования;
- нагрузки от столкновения транспортных средств с частями сооружения;
- нагрузки от падения объектов и т. д.

9.2 Требования к определению нагрузок

9.2.1 Общие положения

9.2.1.1 Масса МНГС в сборе определяется при проектировании. Контроль нагрузки масс МНГС необходимо осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58036.

9.2.1.2 Внешние нагрузки от воздействия окружающей среды следует определять исходя из требований СП 20.13330.2016, СП 38.13330.2018, с учетом рекомендаций [15] — [17], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — необходимо учитывать требования [11]. Выбор применимого перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований [1], определяется до начала проектирования. Дополнительные требования безопасности устанавливаются Федеральным законом [2], при этом указанные требования не могут противоречить требованиям [1]. В случае недостаточности требований в нормативных документах, или в случае их отсутствия, до начала проектирования необходимо разработать и утвердить специальные технические условия (см. 8.2.2).

9.2.1.3 Повторяемость параметров воздействия экстремальных и аномальных значений внешних нагрузок должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 57148, СП 14.13330.2018, с учетом рекомендаций [17].

9.2.1.4 Функциональные нагрузки следует определять исходя из требований ГОСТ Р 57555, [4], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — необходимо учитывать требования [11].

9.2.2 Волновые нагрузки

Наряду с использованием нормативных документов, перечисленных в 9.2.1.2, допускается использовать для расчета волновых нагрузок программные комплексы, реализующие апробированные методики расчетов, при соблюдении требований по разработке и утверждению СТУ (см. 8.2.2, 9.2.1.2).

Учитывая различные глубины районов эксплуатации и не типовые формы опорных блоков МНГС, при отсутствии данных по результатам испытаний аналогичных объектов, рекомендуется проведение модельных испытаний в волновом бассейне.

В случае проведения модельных испытаний значения волновых нагрузок для проектирования МНГС принимаются на основе анализа данных модельных испытаний и величин нагрузок, полученных расчетным путем.

Расчеты волновых нагрузок необходимо выполнять по детерминированной и вероятностной моделям.

По детерминированной модели расчеты следует выполнять для вычисления волновых нагрузок от экстремальных по высоте регулярных волн.

Вероятностные расчеты необходимо выполнять для определения волновых нагрузок от нерегулярных волн по спектру, наиболее точно отражающему волновые условия площадки эксплуатации сооружения.

В случае симметричного исполнения опорной части сооружения допускается выполнение расчета с одного курсового угла, обеспечивающего потенциально максимальное (наихудшее) воздействие с учетом остальных технологических и конструктивных особенностей. Для выбора наихудшего направления необходимо предоставление обоснования.

В случае сложной геометрической формы объекта для определения направления воздействия, при котором усилия от волны могут быть максимальными, следует рассмотреть все потенциально опасные курсовые углы набега волн.

9.2.3 Ветровые нагрузки

Повторяемость параметров ветрового воздействия и соответствующие им нагрузки определяют в соответствии с 9.2.1.2 и 9.2.1.3.

9.2.4 Нагрузки от течения

Повторяемость параметров воздействия течений и соответствующие им нагрузки определяют в соответствии с 9.2.1.2 и 9.2.1.3.

9.2.5 Ледовые нагрузки

9.2.5.1 Наряду с использованием нормативных документов, перечисленных в 9.2.1.2, допускается использовать для расчета ледовых нагрузок программные комплексы, реализующие апробированные методики расчетов, при соблюдении требований по разработке и утверждению СТУ (см. 8.2.2, 9.2.1.2).

Учитывая различные глубины районов эксплуатации и не типовые формы опорной части МНГС, при отсутствии данных по результатам испытаний аналогичных объектов, рекомендуется проведение модельных испытаний в ледовом опытовом бассейне.

В случае проведения модельных испытаний значения ледовых нагрузок для проектирования МНГС принимаются на основе анализа данных модельных испытаний и величин нагрузок, полученных расчетным путем.

В случае симметричного исполнения опорной части сооружения допускается выполнение расчета с одного курсового угла, обеспечивающего потенциально максимальное (наихудшее) воздействие с учетом остальных технологических и конструктивных особенностей. Для выбора наихудшего направления необходимо предоставление обоснования.

В случае сложной геометрической формы опорной части МНГС для определения направления воздействия, при котором усилия ото льда могут быть максимальными, следует рассмотреть все потенциально опасные курсовые углы дрейфа льда.

9.2.5.2 Локальные ледовые давления для расчета местной прочности конструктивных элементов МНГС рекомендуется принимать в соответствии с требованиями [11].

9.2.6 Нагрузки от обледенения и снеговые нагрузки

Удельную массу льда и снега необходимо определять в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — следует учитывать требования [11].

9.2.7 Сейсмические воздействия

Нагрузки от сейсмических воздействий следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57123, СП 14.13330.2018, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — с требованиями [11].

При этом принимают во внимание сейсмические воздействия двух уровней:

- ПЗ;
- МРЗ.

При сейсмическом воздействии уровня ПЗ допускается появление повреждений, не нарушающих нормальную эксплуатацию МНГС.

При сейсмическом воздействии уровня МРЗ допускается появление повреждений, нарушающих нормальную эксплуатацию МНГС. При этом должна обеспечиваться общая целостность конструкции, исключающая разрушение сооружения, которое может повлечь за собой человеческие жертвы и экологический ущерб.

9.2.8 Аварийные нагрузки

Аварийные ситуации необходимо идентифицировать и оценивать в рамках анализа рисков согласно ГОСТ Р ИСО 17776, ГОСТ Р 51901.1, ГОСТ Р 54483 и руководству МГС (по требованию заказчика), по результатам которого в соответствии с ГОСТ Р 57555 определяются аварийные нагрузки от аварийных ситуаций.

Ударные нагрузки на вертолетную площадку, возможные при падении вертолета, должны быть определены согласно [4].

9.2.9 Нагрузки при сборке и установке

9.2.9.1 При выборе расчетных нагрузок для строительного периода необходимо принять наихудшие сочетания нагрузок во время проведения операций, предусмотренных технологией постройки и применяемой оснасткой.

9.2.9.2 Нагрузки при перекатке (перемещение на трейлерах по заводу-изготовителю), погрузке краном или надвижке на баржу, транспортировке модулей и сборочных единиц МНГС к точке эксплуатации, при установке ОЧ, при монтаже ВС (операции краном, пересадка с ТМБ) рекомендуется определять в соответствии с [11], [18], [19] и/или требованиями потенциального МГС.

9.2.10 Нагрузки на палубные конструкции

Расчетная нагрузка на палубы ВС должна отражать наиболее неблагоприятную комбинацию функциональных нагрузок, указанных в 9.1. В любом случае, расчетную нагрузку на палубы ВС не рекомендуется принимать меньше величин, указанных в [11].

9.2.11 Нагрузки на водонепроницаемые переборки

Для обшивки и набора водонепроницаемых переборок балластных отсеков ОЧ, топливных и иных танков ВС расчетный напор жидкости рекомендуется определять, как указано в [11] и [18].

9.2.12 Сочетания нагрузок

9.2.12.1 Сочетания нагрузок необходимо определять в зависимости от рассматриваемого предельного состояния в соответствии с требованиями ГОСТ 27751, ГОСТ Р 57555, СП 20.13330.2016, СП 58.13330.2019, СП 369.1325800.2017, с учетом рекомендаций [15] и [16], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также и с учетом требований [11], в зависимости от типа проектируемого МНГС. Выбор применимого перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона [1], определяется до начала проектирования. Дополнительные требования безопасности устанавливаются [2], при этом указанные требования не могут противоречить требованиям [1]. В случае недостаточности требований в нормативных документах, или в случае их отсутствия, до начала проектирования необходимо разработать и утвердить специальные технические условия (см. 8.2.2).

9.2.12.2 Следует рассмотреть возможные на практике наихудшие сочетания нагрузок, при которых в конструкциях МНГС возникает наиболее опасное напряженно-деформированное состояние.

9.2.12.3 Программное обеспечение, используемое для определения нагрузок, при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС должно быть одобрено РМРС (свидетельство о типовом одобрении РМРС).

10 Требования к проектированию опорных частей и верхних строений

10.1 Общие принципы проектирования

10.1.1 Область применения

Настоящий раздел стандарта распространяется на проектирование опорных частей и верхних строений МНГС и содержит основные требования к исходным данным для проектирования, конструкционным материалам, конструированию и расчетам прочности конструкций опорных частей и верхних строений, и расчетам устойчивости на грунте.

Выбор применимого перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона [1], определяется до начала проектирования. Дополнительные требования безопасности устанавливают Федеральным законом [2], при этом указанные требования не могут противоречить требованиям Федерального закона [1]. В случае недостаточности требований в нормативных документах, или в случае их отсутствия, до начала проектирования необходимо разработать и утвердить специальные технические условия (см. 8.2.2).

10.1.2 Общие положения

10.1.2.1 Габаритные размеры ОЧ следует определять:

- исходя из габаритов верхнего строения;
- необходимого размера вертикального клиренса;
- необходимых объемов хранения в ОЧ;
- величины объема плавучести для возможности его буксировки (при необходимости);
- условий взаимодействия с грунтом основания и величины необходимой несущей способности;
- условий установки МНГС.

10.1.2.2 Габаритные размеры ВС должны определяться:

- исходя из условий возможности изготовления на берегу и монтажа в море;
- состава и размещения оборудования комплексов и систем;
- требований по зональному размещению оборудования;
- требований безопасности, предъявляемых к технологическому оборудованию;
- требований по размещению спасательных средств и т. д.

10.1.2.3 Внутреннее пространство ОЧ кессонного типа рекомендуется разделять водонепроницаемыми переборками на отсеки, обеспечивающие плавучесть ОЧ при буксировке от места строительства к месту установки на месторождении, и для обеспечения контролируемой балластировки при установке на морское дно в соответствии с требованиями [11].

10.1.2.4 Для обеспечения надлежащего уровня безопасности МНГС при эксплуатации, при проектировании конструкций ОЧ и ВС следует использовать концепцию предельных состояний, определенных в ГОСТ 27751.

10.1.2.5 Общая методология проектирования ОЧ и ВС направлена на решение следующих задач:

- установление расчетных режимов для проектируемого сооружения;
- определение расчетных нагрузок и их расчетных сочетаний применительно к каждому расчетному режиму;
- установление предельных состояний для каждого расчетного режима;
- выполнение расчетов прочности (в том числе усталостных), несущей способности основания, устойчивости системы МНГС — грунтовое основание, вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов МНГС, оценку условий установки МНГС и его подъема при ликвидации;
- подтверждению выполнения установленных критериев надежности.

10.1.3 Расчетные режимы

10.1.3.1 Безопасность МНГС должна быть обеспечена при следующих расчетных режимах:

- изготовление, выполнение транспортных и подъемных операций в процессе изготовления, в том числе при выполнении операций на плаву, если таковые будут предусмотрены;
- накатка ОЧ и ВС на транспортно-монтажную баржу, транспортировка (буксировка) на точку эксплуатации (от точки эксплуатации к месту утилизации);
- установка на точку эксплуатации;
- эксплуатация на месторождении;
- снятие с точки эксплуатации.

10.1.3.2 Под режимом «изготовление» подразумевается состояние, связанное с процессом изготовления и транспортировки корпусных металлоконструкций ОЧ и ВС в заводских условиях (подъем и/или кантование крупных секций и блоков, транспортировка крупных секций и блоков к месту объемной сборки).

10.1.3.3 Под режимом «транспортировка» подразумевается состояние, связанное с перемещением ОЧ и ВС от места постройки к точке эксплуатации или отдельных элементов МНГС от места постройки к месту сборки, а также от точки эксплуатации к месту утилизации.

10.1.3.4 Под режимом «установка на точку эксплуатации» подразумевается состояние, связанное с выполнением необходимых операций, в том числе: погружение ОЧ, удержание ОЧ на точке до завершения операций по ее закреплению, принятие балласта, создание защитной бермы, установка и забивка свай, закрепление свай в ОЧ.

10.1.3.5 К режиму «установка на точку эксплуатации» также относится операция по установке и закреплению на ОЧ верхнего строения в случае, когда эта операция выполняется на месторождении (точке эксплуатации).

10.1.3.6 Под режимом «эксплуатация на месторождении» понимается состояние, в котором обеспечивается выполнение МНГС функций в соответствии со своим назначением. При этом на МНГС воздействуют внешние факторы и функциональные нагрузки.

10.1.3.7 Под режимом «снятие с точки эксплуатации» подразумевается состояние, связанное с выполнением необходимых операций по демонтажу ВС, обрезке свай МНГС со свайным фундаментом, дебалластировке ОЧ, всплытию ОЧ и ее удержанию.

10.1.4 Предельные состояния

10.1.4.1 Условие непревышения предельного состояния регламентируется ГОСТ 27751.

Выполнение расчетов МНГС следует выполнять по методу предельных состояний, положения которого обеспечивают безотказную работу сооружения с учетом их расчетного срока службы, с учетом изменчивости свойств материалов, грунтов, нагрузок и воздействий, геометрических характеристик конструкций, условий их работы, а также степени ответственности проектируемых объектов, определяемой материальным и социальным ущербом при нарушении работоспособности.

Анализ предельных состояний МНГС необходимо выполнять, используя метод частных коэффициентов надежности: по нагрузке, по материалам и/или грунтам, по условиям работы, по ответственности, в зависимости от класса сооружения.

Анализ предельных состояний МНГС допускается выполнять, используя метод коэффициентов безопасности, связанных со степенью ответственности за прочность и надежность элемента конструкции или сооружения в целом. Коэффициент безопасности следует принимать согласно требованиям представленных ниже стандартов на проектирование МНГС соответствующего типа, но не менее значения коэффициента надежности по ответственности, указанного в Федеральном законе [1] для сооружений повышенного уровня ответственности.

10.1.4.2 При проектировании необходимо рассмотреть все группы предельных состояний для МНГС в соответствии с требованиями ГОСТ 27751:

а) первая группа предельных состояний — состояния, превышение которых ведет к потере несущей способности конструкций и возникновению аварийной расчетной ситуации. Первая группа предельных состояний для морских платформ включает:

- потерю несущей способности грунтового основания;
- потерю несущей способности основных несущих конструкций МНГС;
- потерю устойчивости МНГС по схемам плоского, смешанного и глубинного сдвигов;
- опрокидывание МНГС.

Критерии данного предельного состояния и повторяемость параметров воздействия экстремальных значений внешних нагрузок необходимо принимать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57555, СП 58.13330.2019, с учетом рекомендаций [15] и [16], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также и с учетом требований [11], в зависимости от рассматриваемого типа сооружения.

В качестве внешних воздействий необходимо рассмотреть экстремальные нагрузки окружающей среды, в том числе сейсмические нагрузки уровня ПЗ и функциональные нагрузки.

Повторяемость внешних нагрузок для данных предельных состояний принимается, как правило, один раз в 100 лет;

б) вторая группа предельных состояний — состояния, при превышении которых нарушается нормальная эксплуатация конструкций, исчерпывается ресурс долговечности и нарушаются условия комфортности. Вторая группа предельных состояний для морских платформ включает:

- деформации и перемещения, которые нарушают работу конструктивных элементов и оборудования;
- избыточную вибрацию, создающую дискомфорт для персонала или влияющую на конструктивные элементы и оборудование (особенно в случаях возникновения резонанса);
- нарушение местной прочности (включая образование и раскрытие трещин), прочности отдельных элементов, снижающей долговечность конструктивных элементов и влияющей на использование оборудования.

Критерии данного предельного состояния и повторяемость параметров воздействия экстремальных значений внешних нагрузок необходимо принимать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57555, СП 58.13330.2019, с учетом рекомендаций [15] и [16], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также и с требованиями [11], в зависимости от рассматриваемого типа сооружения;

в) особые предельные состояния — состояния, возникающие при аномальных воздействиях и аварийных ситуациях. Данное предельное состояние допускает появление повреждений, нарушающих нормальную эксплуатацию МНГС. При этом должна обеспечиваться общая целостность конструкции, исключающая разрушение сооружения.

Критерии данного предельного состояния и повторяемость параметров воздействия экстремальных значений внешних нагрузок необходимо принимать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57555, с учетом рекомендаций [15] и [16], в зависимости от рассматриваемого типа сооружения.

10.1.4.3 Дополнительно к расчетам по предельным состояниям конструкции МНГС проверяют на усталостную прочность при действии циклических нагрузок.

Критерии данного проверочного расчета и повторяемость параметров воздействия внешних нагрузок необходимо принимать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57555, СП 16.13330.2017, с учетом рекомендаций [15] и [16], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также и с учетом требований [11], в зависимости от рассматриваемого типа сооружения.

В качестве внешних воздействий необходимо рассмотреть циклические нагрузки, создаваемые ветром, волнами, течением, льдом и вибрацией механизмов. При этом должна обеспечиваться общая целостность конструкций, исключающая разрушение сооружения в целом.

Период повторяемости внешних нагрузок принимается исходя из предположения наступления максимального усталостного воздействия, но его значение не должно превышать срок службы МНГС.

10.2 Правила выбора строительных материалов

10.2.1 Требования к конструкционным сталям

10.2.1.1 Материалы для конструкций МНГС должны удовлетворять требованиям СП 16.13330.2017, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также и требова-

ниям [11]. Применение материалов, отличающихся по химическому составу, механическим свойствам, состоянию поставки или методу изготовления от указанных в [11], является предметом специального рассмотрения РМРС.

10.2.1.2 Для изготовления конструкций МНГС следует применять сталь, удовлетворяющую требованиям СП 16.13330.2017, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также и требованиям [11].

Специальные и основные конструктивные элементы, подвергающиеся значительным нагрузкам в направлении толщины проката, необходимо изготавливать из зет-стали в соответствии с требованиями [11] и [18].

10.2.1.3 Категории стали для конкретного конструктивного элемента должны назначаться в зависимости от степени ответственности, толщины проката, уровня напряженности и расчетной температуры конструкции с учетом коррозионно-эрозионного износа конструкций, наличия подогрева и изоляции.

10.2.1.4 Выбор принятых категорий стали и марок материалов следует подтверждать расчетом на этапе разработки проектной документации.

10.2.1.5 Специальное внимание следует уделять зоне наружной обшивки, испытывающей непосредственный контакт с движущимся льдом. Постоянная подвижка льда будет служить причиной ее повышенного коррозионно-эрозионного износа. Кроме того, появляющаяся при этом развитая шероховатость наружной обшивки увеличивает адгезию льда с обшивкой, что способствует скоплению льда у МНГС и увеличению глобальных нагрузок, изменению характера разрушения льда с преобладанием разрушения от сжатия. Все эти факторы, особенно уменьшение толщины обшивки, должны быть приняты во внимание при проектировании ОЧ МНГС.

10.2.2 Расчетная температура конструкции

10.2.2.1 При выборе материала для конструкций МНГС расчетная температура конструкций, постоянно или периодически соприкасающихся с атмосферой, определяется исходя из минимальной расчетной температуры воздуха T_A, в соответствии с требованиями [18], [11] и СП 16.13330.2017.

10.2.2.2 Минимальную расчетную температуру окружающего воздуха принимают равной самой низкой среднесуточной температуре для района предполагаемой эксплуатации МНГС, полученной на основании метеорологических данных за 10 лет, если не оговорено иначе. При отсутствии метеорологических данных расчетная температура материала надводных конструктивных элементов принимается равной температуре окружающего воздуха. Самая низкая среднесуточная температура окружающего воздуха определяется как выбор из нескольких значений, полученных по разным методикам: по исходным данным; по требованиям [11]; по требованиям СП 20.13330.2016. При определении самой низкой среднесуточной температуры в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 средние суточные амплитуды температуры воздуха определяют по данным СП 131.13330.2020.

10.2.2.3 Выбор конструкционных материалов, при обоснованном требовании заказчика, возможно осуществлять исходя из абсолютного минимума температуры окружающего воздуха на точке эксплуатации МНГС.

10.2.2.4 Минимальную расчетную температуру элементов конструкции ОЧ МНГС, постоянно находящихся в подводном положении, необходимо принимать в соответствии с требованиями [11].

10.2.3 Требования к конструкционным бетонам

10.2.3.1 Материалы, применяемые для изготовления конструкций МНГС, должны удовлетворять требованиям СП 41.13330.2012, СП 63.13330.2018, СП 70.13330.2012, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиям [20].

10.2.3.2 Для железобетонных конструкций МНГС надлежит предусматривать конструкционные бетоны:

- тяжелый естественного отверждения или подвергнутый тепловой обработке при атмосферном давлении средней плотности от 2300 до 2500 кг/м^3 включительно;
- легкий средней плотности свыше 1800 кг/м^3 на плотном мелком заполнителе;
- мелкозернистый естественного твердения или подвергнутый тепловой обработке при атмосферном давлении на песке с модулем крупности свыше 2,0;
- специальный бетон — напрягающий.

10.2.3.3 Бетон должен иметь требуемую прочность, водонепроницаемость, морозостойкость, химическую стойкость к данной агрессивной водной среде, иметь малое водопоглощение. Защитный слой бетона должен надежно предохранять арматуру от коррозии без устройства защитных покрытий.

10.2.3.4 Для обеспечения необходимой надежности и долговечности конструкций МНГС, изготавливаемых с применением железобетона, необходимо использовать бетоны соответствующих классов

по прочности и марок по водонепроницаемости и морозостойкости, особенно в зонах переменного уровня воды и воздействия льда. Для зоны непосредственного воздействия льда рекомендуется применять сталебетонные и комплексные конструкции.

10.2.3.5 Основными нормируемыми и контролируемыми показателями качества бетона для конструкций МНГС являются:

- класс по прочности на сжатие, B;
- класс по прочности на осевое растяжение, B_t;
- марка по водонепроницаемости, W;
- марка по морозостойкости, F;
- марка по средней плотности, D;
- марка по самонапряжению, S_p.

Необходимые нормируемые показатели качества бетона следует устанавливать при проектировании бетонных и железобетонных конструкций в соответствии с расчетом и условиями изготовления и эксплуатации конструкций с учетом различных воздействий окружающей среды.

Испытания бетона, применяемого для конструкций МНГС, для установления его класса по прочности, марок по водонепроницаемости, морозостойкости и по самонапряжению, а также средней плотности должны производиться в соответствии с действующими стандартами.

10.2.3.6 Для конструкций ОЧ МНГС, находящихся в тяжелых условиях эксплуатации, марку бетона по морозостойкости обосновывают и назначают в каждом отдельном случае особо на основе анализа конкретных условий эксплуатации сооружения и результатов специальных исследований.

Мелкозернистый бетон без экспериментального обоснования не допускается применять для конструкций МНГС, подвергающихся многократно повторяющейся нагрузке.

10.2.3.7 Для замоноличивания стыков следует применять бетоны класса по прочности и проектных марок по морозостойкости и водонепроницаемости не ниже принятых для основных конструкций.

10.2.3.8 Изготавливать железобетонные конструкции ОЧ МНГС следует из бетона на сульфатостойком портландцементе, пластифицированном сульфатостойком портландцементе или гидрофобном сульфатостойком портландцементе класса не ниже B30. Применение смеси различных цементов, а также цемента, не имеющего паспорта завода поставщика, не допускается.

10.2.3.9 Для армирования железобетонных конструкций необходимо применять горячекатаные стержни арматуры, отвечающие требованиям СП 41.13330.2012, СП 63.13330.2018, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиям [20].

10.2.3.10 При проектировании сталебетонных и комплексных конструкций используется обычный тяжелый бетон классов по прочности, указанных в СП 41.13330.2012, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — в соответствии с требованиями [20].

10.2.3.11 Арматура железобетонных, сталебетонных и комплексных конструкций должна соответствовать требованиям СП 41.13330.2012, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиям [20].

10.3 Правила проектирования конструкций

10.3.1 Проектирование конструкций следует выполнять исходя из обеспечения:

- работоспособности и долговечности сооружения в течение заданного срока службы при выбранных марках материалов;
- технологичности и экономической целесообразности, в том числе проведения максимально возможного объема сборочно-сварочных и монтажных работ в заводских условиях;
- минимизации массы;
- максимальной степени унификации технических решений, гарантирующих высокий уровень качества и оптимальную трудоемкость изготовления корпусных конструкций;
- полного или частичного демонтажа сооружения после завершения эксплуатации сооружения.

При этом необходимо:

- выбирать оптимальные по критерию «масса — стоимость» конструктивные схемы сооружений и отдельных узлов;
- применять оптимальные типы профильного проката и оптимальные толщины листов. Рекомендуется применение толщин листового и профильного проката толщиной ≤ 30 мм, для которых при выбранных марках материалов не требуется специальных технологических процессов сварки и термообработки конструкций после сварки, не предъявляются повышенные требования к расходным сварочным

материалам, объемам и методам контроля. Такой подход заметно снижает влияние человеческого фактора на качество сварных конструкций, а также уменьшает стоимость их изготовления и материала;

- применять конструкции, обеспечивающие наименьшую трудоемкость их изготовления, транспортирования и монтажа;
- применять, как правило, унифицированные типовые или стандартные конструкции;
- предусматривать применение прогрессивных типов автоматической и полуавтоматической сварки;
- принимать конструктивные схемы, обеспечивающие, при прочих равных условиях, прочность, устойчивость и пространственную неизменяемость сооружения в целом, а также их отдельных элементов при строительстве, транспортировке и монтаже без установки дополнительных подкреплений;
- использовать конструкции, силовая схема которых в максимальной степени реализует принцип «симметричная нагрузка — симметричная конструкция», особенно для экстремальных нагрузок, вызванных воздействием внешней среды (ветер, волнение, лед, сейсмика), которые могут действовать с любого направления;
- использовать принцип резервирования функций, что обеспечивает перераспределение нагрузок между конструкциями при повреждении некоторых из них. Наиболее полно реализуется в традиционных плоскостных корпусных конструкциях благодаря их многократной статической неопределимости. Применение ферменных конструкций целесообразно в случаях, когда требуется минимизация массы конструкции и снижение нагрузок от воздействия окружающей среды;
- применять железобетонные конструкции при изготовлении ОЧ МНГС исходя из условий технико-экономической целесообразности их использования в конкретных условиях; при этом предусматривать решения, направленные на снижение материалоемкости, энергоемкости, трудоемкости и стоимости их изготовления;
- принимать конструктивные схемы ОЧ МНГС с использованием железобетона, обеспечивающие необходимую прочность, устойчивость и пространственную неизменяемость сооружения в целом, а также отдельных конструкций на всех стадиях изготовления, транспортировки, установки в море и эксплуатации;
- предусматривать в конструкторской документации обязательное выполнение требований нормативных документов к производству сборочно-сварочных и монтажных работ, в частности, к допускам на отклонения от размеров и формы;
- использовать при разработке конструкций МНГС максимальную степень унификации проектных решений, предусматривающих индустриализацию процессов изготовления, монтажа и установки сооружения и его частей;
- обеспечивать рациональное расположение, удобство выполнения монтажных стыков, сопряжений и т. п. при изготовлении и сборке конструкций с одновременным обеспечением надлежащего качества.

10.3.2 При разработке проектной документации необходимо учитывать следующее:

- конструктивные особенности СМЕ ОЧ и ВС;
- производственные условия заводов — строителей МНГС;
- ограничения при транспортировке СМЕ ОЧ и ВС по внутренним водным путям РФ от завода-строителя к месту установки МНГС;
- обеспечение технологичности монтажа и закрепления ВС на ОЧ.

Необходимость транспортировки СМЕ ОЧ и ВС по внутренним водным путям РФ, а также выполнение грузоподъемных операций может потребовать введение ограничений по следующим массогабаритным характеристикам: по длине, ширине, высоте, массе.

10.3.3 Устройства, оборудование и снабжение, остойчивость, деление на отсеки, противопожарная защита, механические установки, системы и трубопроводы, котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением, электрическое оборудование, спасательные и сигнальные средства, радиооборудование и навигационное оборудование, грузоподъемные устройства и т. п. должны удовлетворять всем применимым к ним требованиям настоящего стандарта, действующих ГОСТ и нормативных документов РМРС.

10.3.4 Величину коррозионного износа конструкций следует назначать в соответствии с рекомендациями [11], подразделяя конструктивные элементы по району расположения, функциональному назначению, степени нагруженности и ремонтопригодности с учетом эффективности антикоррозионной защиты. Для конструкций, подвергающихся интенсивному воздействию льда, следует дополнительно учитывать величину износа в результате истирания в соответствии с рекомендациями [18].

10.3.5 Изменение сечения элементов несущих конструкций по длине и высоте в зонах знакопеременных нагрузок и/или высоких действующих напряжений должно осуществляться плавно, исключая зоны концентрации напряжений. В случае невозможности выполнения плавного перехода необходимо убедиться в надежности данного узла дополнительными расчетами местной прочности.

10.3.6 Размеры элементов корпуса железобетонных МНГС и их армирование следует определять расчетным путем исходя из условий обеспечения их прочности и трещиностойкости либо ограничения раскрытия трещин в конструкциях, в которых образование трещин в бетоне допускается.

Армирование железобетонных, сталебетонных и комплексных конструкций, а также устройство анкеров и закладных деталей должно выполняться в соответствии с требованиями СП 41.13330.2012, СП 63.13330.2018, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — с требованиями [20].

Элементы корпуса железобетонных МНГС, подвергающиеся интенсивному местному истиранию, ударам, навалам, например обшивка в районе действия льда, должны защищаться в соответствии с требованиями СП 41.13330.2012, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — с требованиями [20].

Толщина защитного слоя бетона для рабочей стержневой арматуры наружных поверхностей элементов корпуса ОЧ МНГС должна быть не менее 60 мм, для распределительной арматуры — не менее 40 мм. Для интенсивно истираемых участков — не менее 60 мм и не менее двух диаметров стрежней рабочей и распределительной арматуры. Для внутренних элементов корпуса, не подвергающихся воздействию агрессивных факторов, — не менее 30 мм для рабочей арматуры и 20 мм для распределительной арматуры.

10.3.7 Конструкция узлов соединений основных несущих конструкций ОЧ и ВС должна удовлетворять следующим критериям, определяющим эксплуатационные качества проектируемого сооружения:

- критерию предельной прочности и несущей способности корпусного узла, составляющих элементов и сварных швов, образующих конструктивный узел;
- критерию усталостной долговечности основных корпусных узлов и их отдельных соединений;
- критерию сопротивления образованию и распространению трещин в материале конструкции;
- критерию конструктивной достаточности совокупности прочностных свойств в течение заданного периода эксплуатации узла или сооружения в целом.

Наиболее многочисленную группу составляют типовые, широко распространенные как в традиционном судостроении, так и при создании объектов освоения шельфа, узлы соединения, включая кничные соединения балок набора, бракетные соединения, стыковочные узлы различных видов, работающие в сопоставимых условиях нагружения.

При разработке узлов этой группы допускается применять рекомендации по конструированию, приведенные в судостроительных отраслевых альбомах типовых конструкций, а также в [18] применительно к обычным конструкциям и для конструкций ледовых подкреплений.

В случаях, когда условия работы конструктивных элементов ОЧ и ВС не соответствуют условиям, для которых отработаны типовые узлы, необходимо выполнять тщательный анализ фактических условий работы рассматриваемого узла в составе проектируемой конструкции.

При этом следует учесть необходимые изменения формы элементов узла и условия его нагружения (характер нагрузок и способ их приложения).

Особое внимание должно быть уделено узлам значительно нагруженных конструкций и в зонах концентрации напряжений, а также труднодоступным для осмотра и проведения ремонта или вообще неремонтопригодным. Целесообразно отдавать предпочтение:

- конструктивным узлам с минимальным объемом сварных швов в ограниченном пространстве для уменьшения сварочных деформаций и температурных напряжений;
- конструктивным узлам с минимальным количеством «горячих точек», требующих специальной проверки усталостной прочности.

Для подтверждения принятых конструктивных решений при отработке сложных узлов основных и специальных конструкций необходимо выполнять соответствующие расчеты прочности, в том числе и с использованием метода конечных элементов. Степень детализации конечно-элементной модели должна обеспечивать получение результата, с должной степенью достоверности отображающего реальное напряженно-деформированное состояние конструкции при принятых расчетных нагрузках.

В случае необходимости типовой узел следует улучшить за счет:

- изменения состава элементов;

- изменения геометрии элементов;
- замены материала элементов узла на материал с повышенными показателями механических свойств;
- конструктивного резервирования (при наличии достаточного обоснования).

10.3.8 При выполнении расчетов прочности конструкций необходимо учесть следующие положения:

а) расчетная схема должна соответствовать рассматриваемой конструкции по топологии элементов, размерам, геометрическим характеристикам поперечных сечений и условиям закреплений;

б) расчетная схема должна учитывать совместную работу конструкций системы «ВС — ОЧ — свайный фундамент (при свайном закреплении)», т. е. элементы конструкций ОЧ должны быть рассчитаны на действие внешних нагрузок с учетом усилий взаимодействия, действующих на ОЧ в зонах передачи усилий от ВС и свай;

в) исследование напряженно-деформированного состояния конструкции МНГС в целом и отдельных его частей рекомендуется выполнять на основе единой расчетной схемы — конечно-элементной модели, реализованной в признанных (сертифицированных) пакетах прикладных программ;

г) при изучении напряженного состояния в местах концентрации напряжений рекомендуется для получения наиболее достоверных результатов применять конечно-элементную модель с более мелкой элементной сеткой;

д) требования к расчетным моделям, базирующимся на МКЭ, представлены в [11].

10.3.9 Прочность и устойчивость МНГС при сейсмическом воздействии должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57123, СП 14.13330.2018, [11], а также специальных документов, учитывающих особенности рассматриваемых конструкций МНГС.

Сейсмостойкость обеспечивается: выбором благоприятной в сейсмическом отношении площадки строительства, конструктивно-планировочной схемы и материалов, применением специальных конструктивных мероприятий, соответствующим расчетом конструкций, качественным выполнением строительно-монтажных работ. При проектировании конструкций следует учитывать, что сейсмические силы могут иметь любое направление в пространстве, в том числе горизонтальное и вертикальное.

В расчетах сейсмостойкости МНГС следует учесть следующие сейсмические нагрузки:

- распределенные по объему МНГС и его основанию инерционные силы, возникающие при сейсмических сотрясениях сооружения;
- распределенное по поверхности соприкосновения МНГС с водой гидродинамическое давление на сооружение, вызванное инерционным влиянием колеблющейся вместе с сооружением части жидкости;
- гидродинамическое давление, вызванное возникающими при землетрясении волнами цунами.

Расчет МНГС на сейсмические воздействия следует проводить для уровней ПЗ и МРЗ методами ДТ.

МНГС должно воспринимать проектное землетрясение без угрозы для людей и с сохранением собственной ремонтопригодности. При этом допускаются остаточные смещения, деформации, напряжения, трещины и иные повреждения, не нарушающие нормальную эксплуатацию.

МНГС должно обладать способностью воспринимать максимальное расчетное землетрясение без угрозы полного собственного разрушения. При этом допускаются любые повреждения, нарушающие нормальную эксплуатацию сооружения.

Расчеты сооружений по ДТ на ПЗ следует выполнять, как правило, с применением линейного временного динамического анализа.

Расчеты сооружений по ДТ на МРЗ следует выполнять с применением нелинейного или линейного временного динамического анализа. Расчеты сооружений по ДТ на МРЗ с применением линейного динамического анализа выполняются аналогично расчетам сооружений по ДТ на ПЗ.

При определении величины сейсмического воздействия на МНГС учитывают статические нагрузки и присоединенные массы воды.

Расчет МНГС на сейсмические воздействия выполняется для различных ортогональных направлений этих воздействий.

Повторяемость сейсмического воздействия необходимо определять как наибольшее значение повторяемости в соответствии с СП 14.13330.2018 и ГОСТ Р 57123.

11 Требования к проектированию фундаментов

11.1 Общие сведения

При проектировании фундаментов морских стационарных платформ необходимо учитывать применимые положения СП 23.13330.2018, СП 24.13330.2011, СП 50-102-2003, СП 58.13330.2019, СП 101.13330.2012, СП 369.1325800.2017.

11.2 Требования к расчету свайных фундаментов

11.2.1 Расчет свайных фундаментов рекомендуется выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59995, СП 24.13330.2011, СП 50-102-2003, СП 58.13330.2019, СП 369.1325800.2017, [15], [21].

11.2.2 Для расчета свайных конструкций фундаментов ледостойких МНГС могут также использоваться:

- методы, основанные на применении теории линейно-деформируемой среды (теории упругости), для расчета деформаций;
- методы, основанные на применении теории предельного равновесия или эмпирических соотношений, предназначенные для расчета несущей способности;
- методы, использующие контактные нелинейные модели (в том числе коэффициента постели) для расчета как деформаций, так и несущей способности.

Учитывая основную особенность работы свайных оснований МНГС, допускающих в процессе эксплуатации существенные смещения, предпочтение следует отдавать методам, позволяющим вести расчет во всем диапазоне действующих нагрузок и использующим нелинейные модели грунта.

11.2.3 В тех случаях, когда ОЧ МНГС представляет собой сложную пространственную конструкцию, необходимо вести совместный расчет системы «опорная часть — свайный фундамент — грунтовое основание». Этот расчет может быть результативно реализован на базе существующих программных комплексов в совокупности с программой расчета свайных фундаментов на совместное действие комбинированных нагрузок.

11.2.4 При проектировании свайных фундаментов необходимо предусмотреть следующие расчеты в соответствии с требованиями ГОСТ 27751:

- расчеты по первой группе предельных состояний — проверяется несущая способность свай по материалу (прочность) и грунтам основания от расчетных нагрузок;
- расчеты по второй группе предельных состояний — проверяются горизонтальные перемещения и осадки свайного основания от нормативных нагрузок;
- расчеты по особым предельным состояниям — проверяется несущая способность свай по материалу (прочность) и грунтам основания от экстремальных воздействий и аварийных ситуаций.

Кроме этого, при необходимости проводят оценку запаса прочности материала сваи, конструктивных узлов и грунтов, окружающих сваю, при действии циклических нагрузок.

11.2.5 Размеры сечений стальных трубных свай МНГС рекомендуется назначать с учетом надбавки на коррозионный износ, учитывающей коррозионную агрессивность грунтов основания по отношению к стали.

11.2.6 Расчет свайных фундаментов по деформациям производится исходя из условия

$$s \le s_{ult}, \tag{11.1}$$

где s — расчетная деформация свайного фундамента (осадка, горизонтальное перемещение, крен, изгиб свай и т. п.);

s_{ult} — предельное значение данного вида деформации, назначаемое в зависимости от конструкции МНГС, его размеров и функционального назначения.

Предельные значения деформации свайного фундамента, как правило, задаются в уровне поверхности морского дна и устанавливаются соответствующими нормами технологического проектирования сооружения, правилами технической эксплуатации оборудования и заданием на проектирование. При этом необходимо обеспечить требования по нормальной эксплуатации сооружения, установленного оборудования и требования по прочности свайного фундамента и опорной части.

11.2.7 При действии многократно повторяющейся нагрузки, как правило, возрастают как продольные, так и поперечные смещения свай. Этот эффект объясняется снижением деформативных и прочностных характеристик грунтов и характером взаимодействия свай с грунтовым основанием. При назначении расчетных параметров сопротивления грунта смещениям свай и при определении запаса

прочности (не учитывая эффектов, связанных со скоростью нагружения) возможно использование формул, применяемых для статического расчета, но следует включать в них характеристики прочности и деформируемости грунтов, получаемые по результатам циклических испытаний.

Поскольку горизонтальные смещения сваи изменяются с глубиной, амплитудные значения циклических нагрузок в этих испытаниях следует подбирать на основе предварительных расчетов.

11.3 Требования к расчету фундаментов гравитационных платформ

11.3.1 Расчет фундаментов гравитационных платформ рекомендуется выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59995, СП 23.13330.2018, СП 101.13330.2012, СП 369.1325800.2017, [17].

При проектировании гравитационных МНГС следует отдавать предпочтение методам, позволяющим вести расчет во всем диапазоне действующих нагрузок и использующим модели нелинейного отпора грунта. При этом необходимо учитывать следующие факторы:

- эксцентриситет приложения нагрузки;
- изменение траектории внешней нагрузки;
- распад газовых гидратов и накопление газа под фундаментами.

11.3.2 При проектировании необходимо вести совместный расчет системы «опорная часть — грунтовое основание». Этот расчет может быть результативно реализован на базе существующих программных комплексов.

11.3.3 Расчет ОЧ гравитационных платформ, включая конструкции фундаментов, необходимо выполнять на следующие группы предельных состояний в соответствии с требованиями ГОСТ 27751:

- первая группа предельных состояний по несущей способности (проверяется несущая способность грунта и устойчивость ОЧ МНГС от расчетных нагрузок), с учетом возможного снижения прочностных характеристик грунта в основании МНГС при действии циклических нагрузок;
- вторая группа предельных состояний по пригодности к нормальной эксплуатации (проверяются горизонтальные перемещения и осадки МНГС от нормативных нагрузок);
- особые предельные состояния от экстремальных воздействий и аварийных ситуаций (проверяется несущая способность грунта и устойчивость ОЧ МНГС к экстремальным воздействиям).

Кроме этого, при необходимости проверяется усталостная прочность ОЧ МНГС от действия циклических нагрузок.

11.3.4 Расчет устойчивости ОЧ МНГС по несущей способности грунта рекомендуется выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59995, СП 23.13330.2018, СП 369.1325800.2017, [17]. При этом необходимо учитывать возможность потери устойчивости ОЧ МНГС по схемам плоского, смешанного и глубинного сдвигов.

11.3.5 Для обеспечения снятия порового давления в грунтовом основании и ускорения процесса консолидации грунтового основания при проектировании ОЧ гравитационных МНГС возможно устройство в неконсолидированном основании вертикальных дрен (песчаных, ленточных и т. д.) в соответствии с требованиями СП 23.13330.2018.

11.3.6 Расчет ОЧ гравитационных МНГС по деформациям производится исходя из условия

$$s_g \leq s_{ult}, \tag{11.2}$$

где s_g — расчетная деформация ОЧ (осадка, горизонтальное перемещение, крен и т. п.);

s_{ult} — предельное значение данного вида деформации, назначаемое в зависимости от конструкции МНГС, его размеров и функционального назначения.

Предельные значения деформации ОЧ гравитационных МНГС, как правило, задаются в уровне поверхности морского дна и устанавливаются соответствующими нормами технологического проектирования сооружения, правилами технической эксплуатации оборудования и заданием на проектирование. При этом должны быть обеспечены требования по нормальной эксплуатации сооружения, установленного оборудования и требования по прочности опорной части.

11.3.7 При действии многократно повторяющейся нагрузки может происходить снижение деформативных и прочностных характеристик грунтов. При назначении расчетных параметров сопротивления грунта во время проверки несущей способности возможно использование формул, применяемых для статического расчета, но с включением в них характеристик прочности и деформируемости грунтов, получаемых по результатам циклических испытаний.

12 Требования к системам защиты от коррозионного и абразивного износа

12.1 Общие положения

12.1.1 Конструкции МНГС (в первую очередь ответственные за безопасность эксплуатации) должны быть защищены от коррозии и истирания настолько, насколько это необходимо для сохранения конструкционной целостности и функционального назначения на протяжении всего срока службы.

Показатели коррозии и коррозионной стойкости металла определены в ГОСТ 9.908.

На МНГС следует применять современные методы защиты конструкций от коррозии в соответствии с ГОСТ 9.056, ГОСТ 26501, ГОСТ 34667.2, ГОСТ 34667.3, ГОСТ 34667.5, ГОСТ 34667.9, ГОСТ Р 9.605, ГОСТ Р 58216, ГОСТ Р 58284, СП 28.13330.2017.

12.1.2 Действие окружающей среды должно быть оценено как для наружных, так и для внутренних поверхностей конструкций МНГС. Такая оценка возможна на основании опыта эксплуатации аналогичных установок, исходя из подобных условий эксплуатации.

12.1.3 При проектировании системы коррозионной защиты необходимо учесть следующее:

- сложность геометрии конструкций;
- недоступность и труднодоступность конструкции для проверки состояния поверхности;
- подверженность конструкции воздействию агрессивной среды;
- последствия коррозионного повреждения.

12.1.4 Мероприятия по коррозионной защите конструкций включают:

а) для металлических МНГС:

- катодную защиту (наложенным током или жертвенными анодами);
- покрытия (лакокрасочные, газотермические и т. д.);
- надбавки к толщине конструктивных элементов на коррозию и износ;
- применение специальных конструкционных материалов и накладных листов против истирания конструкции льдом (например, плакированная сталь);

б) для бетонных и железобетонных МНГС:

- применение бетонов, стойких к воздействию агрессивной среды, что обеспечивается подбором состава бетона, снижением проницаемости бетона, применением уплотняющих, воздухововлекающих и других добавок, повышающих стойкость бетона в агрессивной среде и защитное действие бетона по отношению к стальной арматуре, стальным закладным деталям и соединительным элементам;
- выбор и применение арматуры, соответствующей по коррозионным характеристикам условиям эксплуатации;
- защиту от коррозии закладных деталей и связей на стадии изготовления и монтажа сборных железобетонных конструкций, защиту предварительно напряженной арматуры в каналах конструкций;
- соблюдение дополнительных расчетных и конструктивных требований при проектировании бетонных и железобетонных конструкций, в том числе обеспечение проектной толщины защитного слоя бетона и ограничение ширины раскрытия трещин и др.;
- применение лакокрасочных, в том числе толстослойных (мастичных), покрытий;
- применение уплотняющей пропитки поверхностного слоя конструкций химически стойкими материалами;
- обработку поверхности бетона составами проникающего действия с уплотнением пористой структуры бетона кристаллизующимися новообразованиями;
- обработку гидрофобизирующими составами;
- обработку препаратами — биоцидами, антисептиками и т. п.

12.1.5 Выбор и проектирование системы коррозионной защиты следует проводить в зависимости от степени агрессивного воздействия среды на конструкции МНГС. Выделяют следующие основные зоны, отличающиеся в отношении протекания коррозионных процессов:

- зона атмосферного воздействия (морская атмосфера);
- зона брызг (зона клиренса);
- зона периодического смачивания (приливная зона);
- подводная зона;
- зона донного грунта.

Кроме того, следует рассматривать внутренние зоны, где имеет место взаимодействие конструкций с морской водой, органическими жидкими средами и окружающим воздухом.

12.1.5.1 Зона атмосферного воздействия (морская атмосфера)

Защита от коррозии в зоне морской атмосферы осуществляется лакокрасочными покрытиями.

При проектировании коррозионной защиты следует принимать во внимание следующие параметры:

- температуру;
- солнечную радиацию;
- влажность;
- наличие агрессивных газов;
- подверженность воздействию морской воды, осадкам;
- механические повреждения.

12.1.5.2 Зона брызг (зона клиренса)

Защита от коррозии в зоне брызг осуществляется лакокрасочными покрытиями.

12.1.5.3 Зона периодического смачивания (приливная зона)

Зону периодического смачивания (приливную зону) необходимо определять с учетом высотных отметок МНГС, диапазона приливов, колебаний уровня моря, отметок гребня и подошвы волны.

Опыт эксплуатации морских сооружений различных типов и назначений показывает, что коррозионные повреждения конструктивных элементов представляют наибольшую опасность именно в этой зоне, поэтому здесь стальные поверхности конструкций должны быть защищены от коррозии системами, которые способны противостоять воздействию льда, морской воды и морской атмосферы, или специальными способами защиты.

12.1.5.4 Подводная зона и зона донного грунта

Наружная поверхность конструкций подводных частей МНГС и/или заглубленных подлежит комплексной защите от коррозии: защитные покрытия в сочетании с электрохимической защитой.

При проектировании коррозионной защиты для условий морской воды и морского грунта следует принимать во внимание следующие параметры:

- температуру;
- содержание кислорода;
- химический состав;
- удельное сопротивление;
- морские течения (увеличение скорости доставки кислорода к поверхностям конструкций);
- водородный показатель pH;
- эрозию (разрушение поверхности материала вследствие механического воздействия быстродвижущихся частиц жидкостей, песчинок твердых тел, взвесей, газовых пузырьков и т. п.);
- биологическую активность;
- гальванические эффекты между разнородными материалами.

Защиту подводных поверхностей МНГС возможно осуществлять с использованием установок катодной защиты, работающих в режиме автоматического поддержания потенциала/тока/напряжения (см. 12.4.1).

12.1.5.5 Внутренние зоны

Для защиты стальных внутренних поверхностей конструкций в зависимости от воздействующей коррозионной среды могут использоваться лакокрасочные покрытия или протекторная защита в сочетании с лакокрасочным покрытием.

При проектировании коррозионной защиты внутрикорпусных конструкций необходимо принимать во внимание следующие параметры:

- влажность окружающего воздуха;
- конденсацию влаги или испарений рабочей среды;
- температуру рабочей среды и окружающего воздуха;
- состав нефти и других органических и неорганических сред;
- механические повреждения;
- гальванические эффекты между разнородными материалами.

12.1.6 Проектирование системы коррозионной защиты следует выполнять исходя из полного срока службы МНГС. Если в процессе эксплуатации МНГС обеспечивается возможность восстановления или замены примененных средств защиты от коррозии, то допускается использование системы с расчетным сроком службы меньшим, чем срок службы защищаемого сооружения. В этом случае должно быть обеспечено восстановление или замена примененных средств защиты от коррозии.

12.2 Надбавки на коррозионный износ

Толщины конструктивных элементов должны назначаться с учетом величин коррозионного износа конструкций, определяемых согласно 10.3.4.

12.3 Протекторная защита

12.3.1 Принцип действия протекторной защиты заключается в защите стального сооружения при помощи электрохимического потенциала гальванического анода (протектора, «жертвенного анода»). Гальванический анод изготавливают из металлов с меньшим электрическим потенциалом в сравнении с потенциалом защищаемого сооружения.

12.3.2 Протекторная защита исключает возникновение коррозии на участках с поврежденным покрытием, увеличивает общее сопротивление металла к возникновению коррозии и разрушению, а также в разы снижает вероятность возникновения точечных участков разрушения металла.

12.3.3 В зависимости от среды применения используются протекторы из сплавов алюминия, магния и цинка.

12.3.4 Протектор крепят на уже окрашенное установочное место защищаемой конструкции с помощью приварки арматуры протектора к корпусу. Нерабочая поверхность протектора (основание) и боковые поверхности на половину высоты протектора от основания перед установкой покрывают электроизолирующим покрытием (эпоксидной шпатлевкой). Выступающие части арматуры установленного протектора и сварные швы зачищают и подкрашивают. Возможен монтаж протектора через диэлектрическую проставку, исключающую необходимость применения защитного покрытия.

12.3.5 Основное требование к материалу протектора состоит в том, что используемый протекторный сплав должен эффективно работать в конкретных условиях. Металл протектора должен обладать следующими свойствами:

- электрохимический эквивалент материала протектора должен быть минимальным, следовательно, продолжительность работы протектора — максимальной;
- количество электрической энергии с единицы массы (токоотдача) протектора должно быть максимальным;
- разница потенциалов металла протектора и защищаемой конструкции должна быть максимальной.

12.3.6 На МНГС может быть предусмотрена установка протекторов в балластных цистернах и в нефтяных танках опорного основания.

12.3.7 Протекторы необходимо устанавливать равномерно по всей защищаемой поверхности конструкций, с учетом особенностей конструктивного исполнения.

12.4 Катодная защита

12.4.1 Для стационарных МНГС с длительным периодом эксплуатации (до 35 лет) или при повышенной засоленности окружающей морской воды в акватории возможно использование установок катодной защиты, работающих в режиме автоматического поддержания потенциала/тока/напряжения или протекторных установок.

12.4.2 Система катодной защиты наложенным током состоит:

- из анодов;
- электродов сравнения;
- источников тока;
- элементов, регулирующих величину защитного тока;
- соединительных кабелей.

Аноды следует устанавливать на подводных поверхностях конструкций МНГС для стекания в морскую воду тока катодной защиты.

Электроды сравнения также должны устанавливаться на подводной части корпуса и служить для выполнения контрольных функций. Электроды сравнения могут быть хлорсеребряного, медносульфатного, цинкового или иного материального исполнения в соответствии с ГОСТ Р 9.605.

Источники тока — статические преобразователи катодной защиты — должны преобразовывать напряжение переменного тока бортовой силовой сети в постоянный ток низкого напряжения с автоматическим регулированием по заданному защитному потенциалу корпуса.

Каждый преобразователь должен обеспечивать два режима работы:

- автоматический (основной);
- ручной.

12.4.3 Аноды необходимо устанавливать равномерно на наружной поверхности корпуса, исходя из обеспечения максимально возможной равномерности распределения защитного тока по его наружной поверхности с учетом особенностей конструктивного исполнения.

12.4.4 В районах с низкой соленостью и с истирающим воздействием льда применение катодной защиты может быть нерационально. Отсутствие катодной защиты рекомендуется компенсировать выбором значения коррозионного износа и истирания корпуса при воздействии льда.

12.5 Защита ледового пояса морских нефтегазопромысловых сооружений, эксплуатирующихся в ледовых условиях

12.5.1 Рекомендуется рассматривать следующие способы защиты ледового пояса от истирания наружной поверхности ледяными образованиями: надбавки на коррозионный износ и использование специальных конструкционных материалов или накладных листов против истирания конструкции льдом.

12.5.2 Ледостойкие покрытия должны соответствовать требованиям [18] (часть XIII).

12.5.3 Требования к назначению надбавок на коррозионный износ сформулированы в 10.3.4.

12.5.4 Применение специальных конструкционных материалов (плакированной стали) возможно по согласованию с заказчиком.

12.6 Система покрытий

12.6.1 Система защиты конструкций покрытиями относится к пассивной защите от коррозионных процессов.

12.6.1.1 Покрытия могут быть эффективно использованы в атмосферной зоне для защиты как наружных, так и внутренних поверхностей. Кроме того, для защиты подводной зоны и внутренних поверхностей, контактирующих с морской водой, лакокрасочные покрытия могут использоваться в качестве дополнения к электрохимической защите, чем достигается снижение защитного тока в начальный период эксплуатации.

12.6.1.2 Использование покрытий в местах сложных узлов, нуждающихся в регулярной инспекции на предмет образования и распространения усталостных трещин, должно являться предметом специального рассмотрения.

12.6.2 При разработке проектных решений по системам покрытий должны учитываться следующие данные:

- тип покрытия и наименование изготовителя;
- назначение покрытия;
- обработку (подготовку) поверхности;
- процедуры нанесения;
- методику проведения инспекции (контроля) и критерии оценки качества;
- процедуры ремонта (восстановления).

Выбор покрытий должен осуществляться применительно к фактическим условиям окружающей среды месторождения с учетом особенностей эксплуатации того или иного района конструкции опорного блока.

12.6.3 Средство защиты конструкции от коррозии выбирают в зависимости от агрессивности среды. По степени воздействия на конструкции все среды подразделяют:

- на неагрессивные;
- слабоагрессивные;
- среднеагрессивные;
- сильноагрессивные.

Как правило, среды эксплуатации МНГС подразделяются: на слабоагрессивные, среднеагрессивные, сильноагрессивные. В общем случае к зонам с неагрессивным воздействием можно отнести отапливаемые сухие служебные и жилые помещения.

12.6.3.1 Агрессивность атмосферы (морской, прибрежной) определяется влажностью, наличием агрессивных газов, солей, аэрозолей и пыли.

12.6.3.2 Агрессивность воды (морской, пресной) определяется водородным показателем pH, концентрацией сульфатов и хлоридов, растворенным в воде кислородом и содержанием углекислого газа.

12.6.3.3 Агрессивность донного грунта определяется содержанием в нем сульфатовосстанавливающих бактерий.

12.6.3.4 Для конкретных зон конструкции определяют степень воздействия среды.

12.6.3.5 Зона периодического смачивания (приливная зона), включая ледовый пояс, — воздействует сильноагрессивная среда.

12.6.3.6 Подводная зона — воздействует сильноагрессивная среда, но здесь покрытие может рассматриваться лишь как дополнение к катодной защите.

12.6.3.7 Зона донного грунта — воздействие грунта может быть охарактеризовано как среднеагрессивное при содержании сероводорода свыше 20 мг/л (степень агрессивности воздействия грунта следует уточнить по результатам геологических изысканий).

12.6.3.8 Атмосферная зона — воздействует сильноагрессивная (морская атмосфера) и среднеагрессивная среда (прибрежные районы).

12.6.3.9 Внутренние районы конструкции — степень агрессивности уточняется в зависимости от среды.

12.6.3.10 В случае высокой влажности воздуха, сопровождающейся отпотеванием на поверхности металла и т. п., среда может быть охарактеризована и как сильноагрессивная. При воздействии морской воды среда может быть охарактеризована как сильноагрессивная.

13 Требования к буровому комплексу

13.1 Общие положения

13.1.1 При проектировании бурового комплекса МНГС необходимо руководствоваться положениями и требованиями [6], ГОСТ 16293, ГОСТ 16853, ГОСТ 31844, ГОСТ Р ИСО 13533, ГОСТ Р ИСО 13534, ГОСТ Р ИСО 13626, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиями [11] и [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

13.1.2 Буровой комплекс предназначен для бурения скважин, в том числе наклонно-направленных, горизонтальных, многозабойных скважин. Оборудование бурового комплекса МНГС должно соответствовать современному уровню техники и технологии бурения для круглогодичной эксплуатации в условиях месторождения.

13.1.3 Буровое оборудование МНГС должно обеспечивать:

- выполнение всех технологических операций в процессе бурения и строительства скважин;
- контроль параметров процесса бурения и цементирования скважин, аварийное отключение электрооборудования при аварийных газопроявлениях и аварийное глушение скважин в случае нефтегазопроявлений;
- механизацию и автоматизацию основных ручных операций в процессе эксплуатации бурового оборудования;
- соответствие правилам безопасности и охраны окружающей среды, работу в экстремальных климатических условиях.

13.1.4 Все закрытые помещения буровой установки, где возможны возникновение или проникновение воспламеняющихся смесей, необходимо оборудовать системами контроля воздушной среды и приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей воздухообмен в соответствии с требованиями санитарных норм и правил, требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, с учетом положений СП 60.13330.2020 (пункт 7.2.11). Режим работы вентиляции от момента вскрытия продуктивного горизонта до окончания бурения скважины должен быть постоянным.

При достижении 20 % НКПР должен включаться предупредительный сигнал, а при достижении 50 % НКПР должно быть обеспечено полное отключение оборудования и механизмов.

13.1.5 Электрооборудование, средства КИПиА, устройства освещения, сигнализации и связи бурового комплекса, предназначенные для использования во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2, должны быть во взрывозащищенном исполнении. Уровень и вид взрывозащиты электрооборудования для зон класса 0, 1, 2 — согласно ГОСТ IEC 60079. Требования к оборудованию неэлектрическому, предназначенному для применения в потенциально взрывоопасных средах, — согласно ГОСТ 31441.1.

13.1.6 Все компоненты систем бурового оборудования и вспомогательных систем, содержащие ЛВЖ, токсичные компоненты или находящиеся под высоким давлением, должны снабжаться запорными устройствами и быть надежно изолированы от других систем.

13.2 Требования к размещению оборудования

13.2.1 Оборудование бурового комплекса должно быть расположено на максимально возможном удалении от жилых помещений и других систем МНГС, непосредственно обеспечивающих безопасность этих сооружений и отсутствие загрязнений внешней среды.

13.2.2 Проектные решения по размещению оборудования бурового комплекса должны соответствовать требованиям [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила и обеспечивать рациональное расположение рабочих помещений для обслуживающего персонала и помещений для размещения комплекта основного и вспомогательного бурового оборудования.

Размещение оборудования бурового комплекса должно обеспечить удобство и безопасность эксплуатации, возможность проведения ремонтных работ и принятия оперативных мер по предотвращению аварийных ситуаций или локализации аварий.

13.2.3 Учитывая наличие взрывоопасных зон внутри подвышечного основания, вход (выход) в помещения, непосредственно сообщающиеся с помещениями и (или) пространствами, относящимися к взрывоопасным зонам с классом взрывоопасности 0, следует предусматривать через двойные самозакрывающиеся газонепроницаемые двери, образующие воздушный тамбур-шлюз, в котором создается подпор воздуха механической приточной вентиляцией, или наружу на переходные площадки, за пределы взрывоопасных зон.

13.2.4 Из кабины бурильщика на МНГС необходимо обеспечить хороший прямой обзор пола буровой, а также установить систему видеонаблюдения для контроля работы оборудования бурового комплекса, размещенного вне прямого обзора из кабины бурильщика.

13.2.5 Расположение и конструкцию ответственного оборудования бурового комплекса МНГС следует выбирать таким образом, чтобы свести к минимуму вероятность повреждения падающими предметами или перемещаемыми грузами.

Открытые движущиеся и вращающиеся части оборудования необходимо ограждать или заключать в кожухи. Ограждения и защитные кожухи должны быть быстросъемными и удобными для монтажа. Конструкция и крепление ограждения (защитного кожуха) должны исключать возможность непреднамеренного соприкосновения обслуживающего персонала с ограждаемым элементом.

Температура наружных поверхностей оборудования и кожухов теплоизоляционных покрытий должна исключить возможность ожогов обслуживающего персонала.

13.2.6 Необходимо предусмотреть средства механизации работ по затаскиванию и выбросу труб, а также работ по обслуживанию (замене) гидравлических блоков буровых насосов. Управление грузоподъемными механизмами должно быть дистанционным. Для подъема быстроизнашивающихся деталей и узлов весом более 300 Н должны быть установлены грузоподъемные механизмы (тали и т. п.).

13.3 Требования к основному оборудованию и системам бурового комплекса

13.3.1 Для разработки месторождения необходимо применять оборудование бурового комплекса в климатическом (морском) исполнении в соответствии с ГОСТ 15150, в комплекте с подвижной буровой установкой (если это определено проектом) с необходимой грузоподъемностью вышки, обеспечивающей бурение ствола скважины длиной, оговоренной в проекте.

13.3.2 Буровой комплекс МНГС включает следующее основное оборудование и системы:

а) буровую установку с комплектом бурового оборудования;

б) опорную раму с гидроприводным оборудованием для перемещения буровой установки по сетке скважин (при необходимости);

в) систему бурового раствора, буровые и подпорные насосы в комплекте с трубопроводом бурового раствора высокого давления;

г) циркуляционную систему в комплекте с системами приготовления, обработки, очистки и дегазации бурового раствора;

д) систему буровых сточных вод;

е) цементировочный комплекс;

ж) систему приема, хранения и подачи сыпучих материалов;

з) стеллажи технологических труб с устройствами подачи труб на буровую площадку;

и) комплект геофизического оборудования;

к) систему электроснабжения и распределения электроэнергии к потребителям бурового комплекса;

л) систему управления оборудованием бурового комплекса.

13.3.2.1 Буровая установка включает следующее оборудование:

а) подвышечное основание, представляющее собой блочную многоярусную металлоконструкцию с размещенными на площадках и ярусах помещениями для бурового оборудования и обслуживающего персонала. Конструкция опор подвышечного основания должна обеспечивать его надежное крепление на опорной раме (на точке бурения) и перемещение по ней на весь ряд скважин;

б) буровую вышку с комплектом оборудования (кронблок, талевая система, силовой верхний привод, кран манипулирования трубами, полати верхового рабочего, лебедка для работ с утяжеленными бурильными трубами, устройство эвакуации верхового рабочего и др.);

в) буровую лебедку в комплекте с бухтой талевого каната и механизмом крепления неподвижного конца талевого каната;

г) ротор с приводом и силовыми клиньями ротора;

д) вышечный блок манифольда буровых насосов в комплекте с буровыми рукавами;

е) кабину бурильщика с пультами управления и контроля бурового оборудования;

ж) блок сбора, очистки, подготовки и утилизации шлама или оборудование сбора и площадку для хранения шлама;

з) противовыбросовое оборудование в составе:

1) дивертера с двумя отводами и двумя шаровыми кранами с дистанционным управлением для выхода из скважины бурового раствора, отводом для долива скважины и линией аварийного сброса флюида;

2) универсального превентора;

3) плашечных превенторов (одинарного со срезными плашками и двойного);

4) манифольда противовыбросового оборудования с линиями аварийного сброса флюида;

5) блока дросселирования и глушения с двумя гидравлическими и одним ручным дросселем, отбойной камерой, одной байпасной линией и пультом управления;

6) сепаратора ПВО;

7) оборудования для перемещения превенторной сборки (блок транспортировочный тележки, талевый подъемный блок);

8) станции гидроуправления в комплекте с основным и вспомогательным пультами управления противовыбросовым оборудованием. В случае обоснованного решения для аварийного управления превенторной сборкой должен быть установлен аварийный (дополнительный электрический) пульт управления в офисе бурового мастера или на путях эвакуации персонала с МНГС.

При больших глубинах моря противовыбросовое оборудование включает в себя подводное устьевое оборудование, дивертор, устьевой соединитель, направляющую воронку, райзер, натяжители райзера со станцией управления.

13.3.2.2 Опорную раму для перемещения буровой установки по сетке скважин рекомендуется рассчитать на прочность в соответствии с требованиями [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

При разработке проекта металлоконструкции опорной рамы следует определять ее габаритные размеры с учетом обеспечения перемещений буровой установки по всей сетке скважин.

13.3.2.3 Для системы бурового раствора необходимо обеспечивать приборный контроль следующих параметров:

- расхода бурового раствора на входе и выходе из скважины;
- давления в манифольде буровых растворов с регистрацией величин;
- уровень раствора в приемных емкостях в процессе углубления, при промывках скважины и проведении спускоподъемных операций.

Для сбора шлама при очистке бурового раствора следует устанавливать специальные контейнеры. На месте установки контейнеров должны быть предусмотрены поддоны или ограждающий комингс высотой не менее 200 мм со стоком жидкости в общую систему сбора сточных вод.

Буровые насосы необходимо укомплектовывать специальными инструментами и приспособлениями, втулками и поршнями, маслами, смазками и жидкостями, а также запасными частями, необходимыми для монтажа, пусконаладки и сдачи в эксплуатацию.

На буровых насосах должны быть установлены компенсаторы давления. Конструкция компенсатора давления должна предусматривать установку манометра для измерения давления в газовой полости и обеспечивать возможность сбрасывания давления до нуля.

Буровые насосы должны быть оборудованы предохранительными устройствами, отключающими привод буровых насосов при превышении давления на 10—15 % выше максимального рабочего давления. Конструкции предохранительных устройств должны обеспечивать их надежное срабатывание при установленном давлении независимо от времени контакта с химически обработанным буровым раствором с высоким содержанием твердой фазы, длительности воздействия отрицательных температур, а также исключать загрязнение оборудования и помещения при срабатывании.

Подпорные насосы необходимо укомплектовывать специальными инструментами и приспособлениями, маслами, смазками и жидкостями, а также запасными частями, необходимыми для монтажа, пусконаладки и сдачи в эксплуатацию.

13.3.2.4 Циркуляционная система буровой установки должна обеспечивать сбор и очистку отработанного бурового раствора, приготовление новых его порций и закачку очищенного раствора в скважину.

Циркуляционная система буровой установки должна включать:

- систему отвода использованного раствора от устья скважины;
- механические средства очистки раствора;
- дегазаторы;
- емкости для химической обработки, накопления и хранения очищенного раствора;
- устройства для приготовления и дозированной подачи химических компонентов в раствор;
- насосы низкого давления для перекачки внутри системы;
- струйные смесители;
- механические перемешиватели раствора;
- блок приготовления и утяжеления бурового раствора;
- трубопроводы и шланги;
- манифольды.

В состав циркуляционной системы следует включать мерную емкость для контролируемого долива скважины, оснащенную уровнемером и средствами перекачки.

13.3.2.5 Система буровых сточных вод должна обеспечивать:

- сбор буровых сточных вод бурового комплекса и их временное хранение в цистернах сбора буровых сточных вод и отработанного бурового раствора;
- очистку буровых сточных вод;
- выдачу буровых сточных вод на суда снабжения для их вывоза на берег.

Все оборудование, являющееся источником разливов бурового раствора, и зоны палуб, на которых могут происходить утечки бурового раствора, должны быть ограждены комингсами. Слив с районов возможных разливов необходимо осуществлять в приемники системы сбора буровых сточных вод.

Система буровых сточных вод должна включать:

- цистерны буровых сточных вод и отработанного бурового раствора;
- цистерну очищенной воды;
- цистерну флокулянта;
- цистерну для добавок;
- насосы подачи буровых сточных вод и отработанного бурового раствора на блок очистки и выдачи на судно-сборщик;
- насосы подачи очищенной воды в циркуляционную систему и выдачи на судно-сборщик.

13.3.2.6 Цементировочный комплекс должен обеспечивать:

- приготовление цементного раствора;
- закачку тампонажного раствора в скважину;
- поддержание параметров цементного раствора;
- контроль и управление процессом цементирования скважины;
- контроль параметров цементного раствора;
- отображение и запись параметров работы цементировочного агрегата;
- опрессовку бурильной и обсадных колонн, оборудования устья скважины;
- поддержание противодавления в скважине.

В состав цементировочного комплекса должны входить:

- цементировочный агрегат с системой приготовления цементного раствора;

- резервное смесительное устройство струйного типа с нагнетателем, емкостью-отстойником и бункером постоянного потока цемента;
- осреднительная емкость;
- манифольд высокого давления цементировочного агрегата и трубопроводы обвязки оборудования цементировочного комплекса;
- система контроля и записи параметров процесса цементирования.

Система контроля процессов цементирования должна обеспечивать индикацию на местном посту, индикацию и регистрацию в офисе бурового мастера следующих параметров:
- подачу каждого цементировочного насоса;
- суммарный объем закачки;
- давление цементировочного насоса;
- плотность цементного раствора.

13.3.2.7 Система приема, хранения и подачи сыпучих материалов должна обеспечивать прием сыпучих материалов (цемента и утяжелителя), хранение и подачу их к устройствам для приготовления буровых и цементных растворов, с дозированной подачей материалов в смеситель, а также фильтрацию запыленного транспортирующего воздуха от взвешенных частиц.

Требования, предъявляемые к системе пневмотранспорта:
- количество и вместимость емкостей хранения сыпучих материалов на МНГС должны быть такими, чтобы обеспечить бесперебойную работу буровой установки в период автономного режима;
- соединения на материалопроводах должны быть на быстросъемных муфтах. Шланги для загрузки сыпучих материалов следует оборудовать стандартными фланцами международного образца или иными по требованию заказчика;
- помещения необходимо оборудовать механической вентиляционной системой с кратностью воздухообмена не менее 2;
- для очистки воздуха должны применяться фильтры с эффективностью не менее 99 %;
- температура точки росы воздуха, необходимого для транспортировки сыпучих материалов, должна быть ниже минимальной температуры окружающей среды на 10 °С, но не выше минус 40 °С;
- следует обеспечить бесперебойную подачу сжатого воздуха в оборудование и КИПиА системы приема, хранения и подачи сыпучих материалов;
- контроль и управление системой приема, хранения и подачи сыпучих материалов должен осуществляться с панели, расположенной у емкостей сыпучих материалов.

В состав системы пневмотранспорта необходимо включить следующее основное оборудование:
- блок разгрузителя утяжелителя;
- емкости хранения сыпучих материалов;
- циклон;
- фильтр для очистки воздуха;
- загрузочное устройство (при необходимости);
- материалопроводы;
- вентиляционные трубопроводы с заслонками;
- воздухопроводы.

Загрузка сыпучих материалов на МНГС должна производиться через загрузочное устройство при помощи шлангов средствами, находящимися на МНГС или на судне снабжения.

13.3.2.8 Размещение на МНГС стеллажей запаса труб для строительства скважин следует предусматривать с учетом возможности их обслуживания палубными кранами. Необходимые площади под стеллажи должны быть определены расчетом, исходя из конструкции наиболее протяженной скважины на проектируемом месторождении и проходки за автономность. В случае нехватки свободной площади допускается двухъярусная конструкция стеллажей со съемными стеллажами верхнего яруса.

На МНГС должно быть предусмотрено оборудование и системы манипулирования трубами, обеспечивающие подачу труб со стеллажей на буровую площадку, в составе:
- грузовых лебедок;
- горизонтального приемного моста для укладки на него труб со стеллажей;
- наклонного моста, по которому осуществляется механизированная подача труб с приемного моста на буровую площадку;
- трубных манипуляторов и лебедки.

Скатывание труб со стеллажей на приемный мост не допускается.

13.3.2.9 В объем проектных решений следует включать мероприятия по размещению на МНГС геофизического оборудования для выполнения комплекса промыслово-геофизических и геолого-технических исследований в процессе бурения и эксплуатации скважин.

Промыслово-геофизические и геолого-технические исследования следует проводить в соответствии с требованиями [6].

Комплекс геофизического оборудования имеет в своем составе:

- каротажную станцию;
- станцию геолого-технологических исследований скважин и контроля наклонно-направленного бурения;
- лабораторию буровых растворов;
- контейнер-хранилище радиоактивных материалов;
- контейнер-хранилище взрывчатых материалов с устройством для аварийного сброса контейнера в море.

Каротажная станция предназначена для проведения геофизических исследований скважин, оценки технического состояния скважин, проведения геофизических измерений и анализа данных геолого-технологических исследований при бурении и эксплуатации скважин.

Станция геолого-технологических исследований предназначена для автоматизированного контроля технологических процессов бурения, а также для проведения геолого-технологических исследований, выполнения технико-экономических расчетов при бурении наклонно-направленных скважин.

Для проведения экспресс анализов буровых растворов, исследования и испытания грунтов на МНГС необходимо предусмотреть помещение для лаборатории растворов и грунтов с набором необходимого оборудования.

Контейнеры с радиоактивными материалами и взрывчатыми материалами следует размещать в зоне работы палубных кранов МНГС. В целях безопасности контейнеры с радиоактивными материалами и взрывчатыми материалами необходимо хранить раздельно. Места хранения должны иметь ограждение для предотвращения несанкционированного доступа, при этом ограждение следует оборудовать запирающимися дверями.

13.3.2.10 Система электроснабжения и распределения электроэнергии к потребителям бурового комплекса и система управления оборудованием бурового комплекса на МНГС должны соответствовать требованиям [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила, и [11].

13.3.3 При размещении оборудования на буровой установке необходимо предусмотреть следующее:

а) площадь подсвечников (вместимость магазинов) должна обеспечивать установку комплекта свечей бурильных труб из расчета 1,25 длины наиболее протяженной скважины, а его конструкция — обеспечивать сток протечек бурового раствора в циркуляционную систему и в систему сбора буровых сточных вод. Подсвечник должен быть обогреваемым, поверхность подсвечника должна исключать возможность скольжения свечей бурильных труб;

б) размещение стендовой площадки для установки ПВО для дальнейшего обслуживания и опрессовки;

в) сепаратор ПВО размещают за пределами защитного ограждения буровой площадки или подвышечного основания. Для организации газоотвода углеводородов из сепаратора и дегазатора должен быть предусмотрен монтаж трубопровода по буровой вышке с обеспечением выброса газа на высоте не менее 10 м от площадки верхового рабочего. Сепаратор должен быть оснащен гидрозатвором;

г) компактное размещение в подвышечном основании мерной цистерны для контролируемого долива скважины. Габаритные размеры цистерны определяют расчетным путем. Объем цистерны долива должен быть достаточным для обеспечения долива скважины при подъеме свечи бурильных труб максимального диаметра;

д) установку стола ротора на уровне пола буровой с системой желобов для сбора протечек бурового раствора в циркуляционную систему и систему сбора буровых сточных вод. Предусмотреть монтаж блокирующего устройства по предупреждению включения ротора при снятых ограждениях и поднятых роторных клиньях. Предусмотреть возможность переключения направления слива сточных вод из поддона ротора между циркуляционной системой и системой буровых сточных вод;

е) размещение вспомогательных лебедок на буровой площадке должно быть выбрано с учетом наилучшего обзора оператором места работы, возможности перемещения груза и исключать повреж-

дение лебедок при использовании другого оборудования, а также не должно затруднять перемещение обслуживающего персонала. Конструкция лебедок должна обеспечивать плавное перемещение и надежное удержание груза на весу;

ж) для выполнения грузовых и монтажных операций с превенторной сборкой следует предусмотреть специальную грузовую площадку за габаритами подвышечного основания и две тали необходимой грузоподъемности. Длина монорельса для перемещения талей должна позволять обслуживать зону от устья скважины и до грузовой площадки. Погрузку превенторной сборки на грузовую площадку необходимо производить палубным краном МНГС;

з) отгрузку наполненных контейнеров бурового шлама предусмотреть палубным краном на специально отведенное место хранения. Вывоз наполненных контейнеров с МНГС должен быть обеспечен судами снабжения. Местоположение площадки для сбора и выгрузки бурового шлама должно обеспечивать возможность работы с полными шламовыми контейнерами двумя палубными кранами.

13.3.4 В конструкциях МНГС и при обвязке оборудования бурового комплекса, которое связано с экологически опасными средами, должны быть предусмотрены конструктивные мероприятия по сбору буровых сточных вод, а также мероприятия, исключающие возможность аварийных разливов и выбросов в процессе бурения и эксплуатации скважин, учитывающие наихудшие условия и форс-мажорные обстоятельства.

13.4 Вспомогательные системы бурового комплекса

13.4.1 Общие сведения

Требования данного раздела распространяются на вспомогательные системы бурового комплекса. В состав вспомогательных систем бурового комплекса, как правило, входят следующие системы и оборудование:

- система гидравлики;
- станции приема/передачи жидких грузов и сыпучих материалов;
- система сжатого воздуха;
- система сжатого инертного газа (азота).

13.4.2 Система гидравлики

13.4.2.1 Система гидравлики должна соответствовать требованиям [6], а при проектировании МНГС на класс PMPC и под техническим наблюдением PMPC — требованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

13.4.2.2 Система гидравлики предназначена для обеспечения работоспособности (подачи гидравлической энергии) основного и вспомогательного оборудования бурового комплекса с гидравлическим приводом. Система гидравлики может состоять из совокупности нескольких автономных систем гидропривода, предназначенных для гидропривода различного оборудования бурового комплекса (определяется отдельно для каждого проекта с учетом характеристик и требований к характеристикам конкретного оборудования).

13.4.2.3 Исходя из условий работы оборудования, а также опыта проектирования, целесообразно предусматривать отдельные системы гидропривода:

- систему гидропривода бурового оборудования;
- систему гидропривода перемещения буровой установки.

13.4.2.4 Система трубопроводов гидропривода бурового оборудования обеспечивает подачу и распределение напорного потока рабочей жидкости под давлением к потребителям (буровому оборудованию с гидроприводом), расположенным на различных уровнях буровой вышки и буровой площадке, от гидравлической станции бурового оборудования, а также возврат сливных и дренажных потоков рабочей жидкости от потребителей к гидравлической станции.

13.4.2.5 Система гидропривода перемещения буровой установки предназначена для обеспечения гидропривода механизмов перемещения буровой установки и опорной рамы по направляющим рельсам и ее установки над любой предполагаемой точкой сетки скважин. Она обеспечивает подачу под высоким давлением потока рабочей жидкости от гидравлической станции к гидроприводам механизмов перемещения (гидроцилиндрам, захватным устройствам) и возврат рабочей жидкости от них в гидравлическую станцию.

13.4.2.6 Системы гидравлики состоят из следующих основных элементов:

- гидронасосов;
- гидробаков;
- фильтров;

- охладителей рабочей жидкости;
- гидроаппаратуры;
- гидроаккумуляторов;
- контрольно-измерительных приборов;
- гидролиний.

13.4.2.7 Как правило, с целью удобства обслуживания и управления системой в целом, а также исходя из возможностей размещения на проектируемом объекте, вышеупомянутые основные элементы группируются в следующие основные блоки:

- гидравлические станции;
- пульты управления механизмами;
- гидравлические трубопроводы.

13.4.3 Станции приема/передачи жидких грузов и сыпучих материалов

13.4.3.1 Станции приема/передачи жидких грузов и сыпучих материалов должны соответствовать требованиям [6], а при проектировании МНГС на класс PMPC и под техническим наблюдением PMPC — требованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

13.4.3.2 Комплект оборудования станций приема/передачи жидких грузов и сыпучих материалов предназначен:

- для погрузки на МНГС с судна снабжения сыпучих материалов (утяжелителя, цемента) и транспортировки их в систему приема, хранения и подачи сыпучих материалов;
- погрузки на МНГС с судна снабжения базовой жидкости для бурового раствора;
- погрузки на МНГС с судна снабжения технологической пресной воды;
- отгрузки с МНГС на судно снабжения отработанного бурового раствора и буровых сточных вод;
- отгрузки с МНГС на судно снабжения открытого опасного дренажа;
- отгрузки/передачи других сред.

13.4.3.3 В комплект оборудования станций приема/передачи жидких грузов и сыпучих материалов, как правило, входят:

- вьюшки с гидравлическим или пневматическим, или электрическим приводом;
- рама с основанием и площадками обслуживания;
- местный пульт управления;
- устройство аварийного торможения и ручного растормаживания;
- комплектующее оборудование, запорная и регулирующая арматура, гибкие рукавные соединения (шланги) в соответствующем исполнении.

Для использования в тяжелых климатических условиях при низких температурах допускается контейнерное исполнение станций приема/передачи жидких грузов и сыпучих материалов.

13.4.3.4 В составе станций приема/передачи жидких грузов и сыпучих материалов необходимо предусматривать поддоны, исключающие попадание потенциально опасных перегружаемых грузов в окружающую среду.

13.4.3.5 Конструкция шлангов и вьюшек должна обеспечить электрическое соединение корпусов МНГС и судна снабжения перед подачей перекачиваемых жидкостей.

13.4.3.6 При проектировании станций приема/передачи жидких грузов и сыпучих материалов, расположенных во взрывоопасных зонах, следует учитывать положения [2], требования [6], ГОСТ 31610.10 и применимые положения [11] (при необходимости).

13.4.4 Система сжатого воздуха

Система сжатого воздуха низкого давления должна обеспечивать хранение и подачу к потребителям бурового комплекса сжатого воздуха необходимого расхода, давления и чистоты. Подача сжатого воздуха, как правило, обеспечивается от системы сжатого воздуха технологического комплекса.

Требования к системе сжатого воздуха см. 14.4.4.

13.4.5 Система сжатого инертного газа (азота)

Система сжатого инертного газа (азота) должна обеспечивать подачу к потребителям бурового комплекса инертного газа (азота) требуемых давлений, расходов, с требуемой чистотой по содержанию кислорода. Подача сжатого инертного газа (азота), как правило, обеспечивается от системы сжатого инертного газа (азота) технологического комплекса.

Требования к системе сжатого инертного газа (азота) см. 14.4.5.

14 Требования к технологическому комплексу

14.1 Общие положения

14.1.1 Технологические решения на МНГС должны удовлетворять требованиям заказчика и обеспечивать производственные характеристики и безопасность. Обоснование технологических решений следует предоставить в проектной документации.

14.1.2 Состав документов должен соответствовать требованиям [3] и применимых правил РМРС.

В том числе должны быть представлены следующие документы:

- принципиальные схемы технологических процессов;
- технологические планировки с указанием расположения оборудования;
- схема взрывоопасных зон МНГС, определенных в соответствии с ГОСТ 31610.10, положениями [2] (статья 19), требованиями [6] и с учетом положений [11] (при необходимости).

14.1.3 Все оборудование, применяемое на технологическом комплексе МНГС, должно иметь сертификаты соответствия техническим регламентам, в том числе техническому регламенту [22], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — иметь свидетельства о соответствии РМРС.

14.1.4 Все взрывозащищенное оборудование, применяемое на технологическом комплексе МНГС, должно иметь сертификаты взрывозащиты, подтверждающие допустимость его эксплуатации во взрывоопасной зоне и среде, для которых оно предназначено, в том числе сертификаты соответствия техническому регламенту [23].

14.1.5 Необходимо обеспечивать оптимальные условия для технологического процесса подготовки и отгрузки нефти и газа на танкер и/или газовоз, а также по трубопроводам внешнего транспорта на береговые сооружения.

14.1.6 Должна обеспечиваться безопасная погрузка/выгрузка грузов и технологических запасов, необходимых для нормальной эксплуатации МНГС, с двух противоположных сторон.

14.1.7 Выделение зон безопасности и размещение в этих зонах оборудования (прежде всего электрического) должно соответствовать требованиям, определяемым спецификой условий работы в этих зонах.

14.1.8 Технологическое оборудование и трубопроводы следует изготавливать из материалов, исключающих образование пожаровзрывоопасных соединений при взаимодействии с рабочей средой. Выбор материалов и система защиты от коррозии должны соответствовать требованиям нормативных документов Российской Федерации и специальных технических условий (в случае их разработки). Трубопроводы из неметаллических материалов должны иметь защитное покрытие со стойкостью к открытому горению не менее 2 ч. При выборе материала необходимо учитывать специфику и условия эксплуатации систем технологического комплекса.

14.1.9 Проходы технологических трубопроводов через металлические корпусные конструкции, являющиеся водогазонепроницаемыми и (или) огнестойкими конструкциями, следует выполнять при помощи узлов прохода трубопроводов, обеспечивающих непроницаемость и огнестойкость конструкций. Предел огнестойкости узла прохода трубопровода должен соответствовать пределу огнестойкости конструкции, пересекаемой трубопроводом. В узлах прохода трубопроводов могут быть применены: стальные переборочные стаканы и (или) палубные стаканы, участки вварных стальных труб и стальные вварные гильзы с огнестойким уплотнением между трубопроводом и гильзой.

14.1.10 Проходы технологических трубопроводов через металлические корпусные конструкции, не являющиеся водогазонепроницаемыми и (или) огнестойкими конструкциями, осуществляются через вырезы либо через съемные переборочные и (или) палубные стаканы.

14.1.11 Гильзы необходимо жестко заделывать в корпусные конструкции. Гильзы не являются опорой трубопровода. В целях безопасности запрещено применять сварные и резьбовые соединения трубопроводов внутри гильз. Конструкция гильз должна обеспечивать исключение проникновения взрывоопасных смесей в помещение.

14.1.12 Внутренний диаметр гильз рекомендуется выполнять на 20—25 мм больше наружного диаметра трубопровода. Зазор между трубопроводом и гильзой (по всей длине гильзы) заполняют негорючим материалом, допускающим перемещение трубопровода вдоль его продольной оси.

14.2 Требования к размещению оборудования технологического комплекса

14.2.1 При разработке технических решений по размещению оборудования технологического комплекса необходимо учитывать, что МНГС обычно предназначены для одновременного бурения и эксплуатации скважин.

14.2.2 Расположение помещений технологического комплекса относительно помещений энергетического комплекса, постов управления, жилых блоков и пр. должно обеспечивать снижение рисков распространения последствий аварий, связанных со взрывами и пожарами, на помещения с постоянным нахождением персонала. Для этого при проектировании взаимного расположения помещений МНГС рекомендуется придерживаться общих принципов, установленных требованиями [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиями [11] и [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

14.2.3 Основным принципом проектно-планировочных решений по размещению на МНГС технологического оборудования является максимальное исключение вероятности создания взрывоопасных концентраций горючих газов и паров углеводородов и их возгорания, для чего:

- технологическое оборудование размещается в специально предназначенных помещениях и пространствах палуб МСП и должно быть отделено от помещений и пространств энергетического комплекса и жилого блока с помощью коффердамов, газонепроницаемых огнестойких переборок либо выгорожено огнестойкими перекрытиями;
- предусматриваются мероприятия для защиты оборудования от огня, механических повреждений, эрозии и коррозии в соответствии с требованиями раздела 12 и 27;
- производственные помещения технологического комплекса, где осуществляется сбор, подготовка и транспортировка скважинной продукции, в обязательном порядке необходимо оснащать системой контроля воздушной среды и датчиками пожарной сигнализации;
- приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением в производственных помещениях технологического комплекса проектируется с учетом требований [11] и применимых положений СП 60.13330.2020.

14.2.4 Технологическая схема и оборудование технологического комплекса должны обеспечивать надежную, безаварийную и, по возможности, безотходную технологию добычи, подготовки и транспортировки нефти и газа.

Количество технологического оборудования, с учетом резерва, должно обеспечить надежную и безаварийную работу технологического комплекса.

14.2.5 Оборудование технологического комплекса должно быть скомпоновано зонально, с разделением на технологические группы в соответствии с технологической стадией или процессом. Компоновка оборудования технологического комплекса, по возможности, должна обеспечить движение технологических потоков с минимальным количеством пересечений и возвратов, а также компактность трассировки трубопроводных систем.

14.2.6 Технологическое оборудование, по возможности, должно быть выполнено в блочно-модульном исполнении (или комплектоваться из узлов в блочно-модульном исполнении) в полной заводской готовности, включая трубную обвязку, системы контроля и управления, покраску, изоляцию и прочие необходимые элементы. Паспортами необходимо снабжать блок-модули в целом и каждое отдельное оборудование (устройство) в составе блок-модулей.

14.2.7 Размещение оборудования технологического комплекса должно обеспечить удобство и безопасность эксплуатации, возможность проведения ремонтных работ и принятия оперативных мер по предотвращению аварийных ситуаций или локализации аварий. Оборудование технологического комплекса по возможности (с учетом климатических зон эксплуатации МНГС) необходимо максимально располагать на открытых палубах и платформах МНГС, доступных для тушения пожаров огнетушащими веществами, в том числе с пожарных судов.

14.2.8 Выбор типа и количества единиц технологического оборудования следует производить с учетом состава добываемой пластовой продукции, ее физико-химических характеристик, обеспечения заданных технологических параметров процессов (производительность, давление, температура и т. д.), качества отгружаемой продукции, а также создания необходимого резерва основного оборудования в целях повышения надежности работы технологического комплекса.

14.2.9 Оборудование технологического комплекса должно соответствовать следующим требованиям:

- соответствие параметров технологического оборудования требованиям технологического процесса;

- надежность эксплуатации в морских условиях, соответствие эксплуатационных характеристик оборудования климатическим условиям месторождения;
- оптимальность параметров оборудования по энергоемкости;
- минимально возможные массогабаритные характеристики;
- безопасность при эксплуатации;
- минимальное воздействие на окружающую среду;
- долговечность, качество функционирования и ремонтопригодность.

14.2.10 Конструкция и/или компоновка сосудов, емкостей, технологического оборудования и трубопроводов с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями должны предотвращать растекание проливов при возникновении утечек за пределы помещений (открытых участков палуб) и обеспечивать пожаровзрывобезопасный аварийный слив всего содержимого из сосудов, емкостей, технологического оборудования и трубопроводов в емкости закрытого опасного дренажа.

14.2.11 Максимальный уровень жидкости в технологических сосудах и емкостях следует определять расчетом с учетом времени срабатывания исполнительных механизмов системы автоматического предотвращения их переполнения, в том числе и от теплового расширения жидкости при хранении.

Емкости и сосуды необходимо оборудовать устройствами дистанционного (автоматического) измерения уровня жидкости (без необходимости открытия люков, штуцеров или патрубков, установленных на них).

14.2.12 Все емкостное технологическое оборудование, в котором возможно образование избыточного давления, следует оборудовать предохранительными устройствами от повышения давления.

14.2.13 Сообщение внутреннего пространства технологических сосудов, емкостей и трубопроводов горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей с окружающей атмосферой следует осуществлять только через предназначенные для этих целей технологические линии и дыхательные устройства, оборудованные огнепреградителями.

14.2.14 Емкости для легковоспламеняющихся и горючих жидкостей следует оборудовать дыхательной, предохранительной и запорной арматурой, пробоотборными и уровнемерными устройствами.

14.2.15 Для проведения ремонтных и профилактических работ оборудования, технологических емкостей и трубопроводов, в которых возможно наличие горючих жидкостей и газов, должна быть предусмотрена конструктивная возможность подключения линий воды, пара, инертного газа для продувки (промывки) их перед вводом или выводом из эксплуатации, а также перед проведением ремонтных и регламентных работ для оборудования, технологических емкостей и трубопроводов, в которых возможно наличие легковоспламеняющихся жидкостей и газов.

14.2.16 Технологическое оборудование и системы технологического комплекса, в части охраны окружающей среды, должны исключать загрязнение окружающей среды и обеспечивать выполнение экологических, санитарных и рыбохозяйственных требований.

14.2.17 Для оборудования и систем технологического комплекса должен быть принят ряд конструктивных мероприятий, обеспечивающих постоянный контроль параметров технологических природоопасных процессов с целью предупреждения аварийных разливов и выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду:

- установка ограждений в районах возможных разливов нефтесодержащей жидкости;
- наличие открытой дренажной системы опасных стоков, обеспечивающей сбор нефтесодержащей жидкости из районов возможных разливов в цистерну сбора дренажных стоков;
- наличие систем сброса или утилизации газа из технологического оборудования при его профилактике и ремонте, а также при аварийных ситуациях.

14.3 Требования к основному оборудованию и системам технологического комплекса

14.3.1 Технологический комплекс, размещаемый на МНГС, должен обеспечить выполнение основных технологических процессов, определяемых технологическим проектом разработки месторождения:

- сбор, подготовку, отгрузку и транспортировку (при необходимости) пластовой продукции;
- сбор, подготовку, хранение (при необходимости), отгрузку и транспортировку нефти;
- сбор, подготовку и отгрузку углеводородного газа или его утилизацию в пласт;
- сбор, подготовку и утилизацию пластовой воды;
- запуск очистных устройств и устройств диагностики внутрипромысловых и межпромысловых трубопроводов, а также трубопроводов внешнего транспорта;

- сжигание газа на факеле или рассеивание в атмосфере при помощи свечи при аварийных ситуациях и остановах;
- подготовку топливного газа и нефтяного топлива для собственных нужд МНГС;
- хранение и дозированную подачу химреагентов;
- глушение скважин в аварийных ситуациях и при выводе их в ремонт;
- пуск в эксплуатацию скважин после разбуривания и ремонта;
- автоматическое управление задвижками (закрытие задвижек) фонтанной арматуры и скважинных клапанов-отсекателей;
- контроль и автоматизацию управления технологическими процессами;
- автоматическое (запускаемое по определенному алгоритму) отсечение технологических линий/блоков и сброс давления из технологического оборудования и/или трубопроводов (при необходимости) при аварийных ситуациях;
- дистанционное управление арматурой, используемой для безаварийной остановки технологического процесса;
- продувку инертным газом (азотом) технологического оборудования и трубопроводов;
- сбор утечек от технологического оборудования и трубопроводов в открытую/закрытую дренажную систему опасных стоков;
- других процессов (при необходимости).

14.3.2 Система сбора скважинной продукции

14.3.2.1 Система сбора скважинной продукции на МНГС должна соответствовать требованиям [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

14.3.2.2 Система сбора продукции скважин МНГС должна быть герметичной и исключать создание взрывоопасных концентраций опасных и токсичных веществ в окружающей среде на всех режимах работы.

14.3.2.3 Для обеспечения пожаровзрывобезопасности в районе устьев скважин следует предусматривать:

а) оборудование добычных и газонагнетательных скважин системами защиты, отключений (блокировок) и глушения, позволяющими обеспечить пожарную безопасность при эксплуатации и ремонте;

б) оборудование каждой скважины:

- внутрискважинным клапаном-отсекателем, обеспечивающим возможность герметизации эксплуатационных скважин при разрушении фонтанной арматуры, возникновении пожара или других аварийных ситуациях;
- фонтанной арматурой со стволовыми задвижками-отсекателями с дистанционным управлением и задвижками-отсекателями с дистанционным управлением на выкидных линиях, что обеспечивает автоматическое или дистанционное отключение отдельных скважин (или групп скважин) при технологических остановках и в аварийных ситуациях;

в) расстояние между устьями скважин в соответствии с требованиями документа [6]:

- не менее 2,4 м для нефтяных скважин и не менее 3 м для газовых и газоконденсатных скважин при расположении ПВО при бурении скважин на верхнем ярусе, а задвижек фонтанной арматуры эксплуатируемых скважин — на нижнем ярусе верхнего строения платформы;
- не менее 5 м при расположении ПВО при бурении скважин и задвижками фонтанной арматуры эксплуатируемых скважин на одном ярусе;

г) водяное орошение устьев скважин, фонтанной арматуры и эксплуатационных манифольдов с интенсивностью орошения, определенной в соответствии с положениями ГОСТ Р 12.3.047, ГОСТ Р 59580;

д) возможность тушения пожаров с пожарных судов;

е) защиту фонтанных арматур от возможного падения грузов и инструмента при грузоподъемных операциях путем создания прочной палубы над районом устьев скважин.

14.3.2.4 Для предупреждения открытых фонтанов на МНГС необходимо применять станции дистанционного управления фонтанной арматурой. Станцию управления внутрискважинными клапанами-отсекателями и устройство дистанционного управления задвижками фонтанной арматуры устанавливают в отдельном помещении вне взрывоопасной зоны.

14.3.2.5 Трубопроводы от устья скважин до технологических установок прокладываются в один ярус и рассчитываются на полуторакратное рабочее давление. На трубопроводе в начале и конце краской наносят номер скважины и направление потока.

14.3.3 Системы подготовки продукции

14.3.3.1 Системы подготовки продукции на МНГС должны соответствовать требованиям [6], а при проектировании МНГС на класс PMPC и под техническим наблюдением PMPC — требованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

14.3.3.2 Системы подготовки продукции должны быть герметичными и исключать создание предельных концентраций пожаровзрывоопасных и токсичных веществ в окружающей среде на всех режимах работы. Оборудование для сбора и подготовки нефти, газа и конденсата должно удовлетворять требованиям действующих стандартов и технических условий на их изготовление, монтироваться в соответствии с проектной документацией и действующими нормами технологического проектирования и обеспечивать полную герметичность и сохранность продукции (закрытая система сбора и подготовки нефти и газа).

14.3.3.3 Системы подготовки продукции и их компоненты должны быть рассчитаны на наиболее неблагоприятное сочетание давления и температуры, а также условия окружающей среды и влияния других внешний условий и нагрузок, включая кратковременные.

14.3.3.4 Если необходимо, следует предусматривать систему приема, хранения и закачки химреагентов, технические характеристики которой обеспечивают подачу химреагентов в технологический процесс, исходя из конкретного проекта разработки месторождения.

14.3.3.5 Прокладка трубопроводов с легковоспламеняющимися жидкостями и газами через жилые и служебные помещения, посты управления, а также через воздуховоды и вентиляционные шахты не допускается. При прокладке трубопроводов со взрывоопасными средами трубы с легковоспламеняющимися жидкостями необходимо располагать ниже труб с газом.

14.3.3.6 Технологические трубопроводы, как правило, не должны иметь фланцевых или других разъемных соединений. Фланцевые соединения допускаются только в местах установки арматуры или подсоединения трубопроводов к оборудованию, а также на тех участках, где по условиям технологии требуется периодическая разборка для проведения чистки и ремонта трубопроводов.

14.3.3.7 Фланцевые соединения следует размещать в местах, открытых и доступных для визуального наблюдения, обслуживания, разборки, ремонта и монтажа. Не допускается располагать фланцевые соединения трубопроводов с легковоспламеняющимися жидкостями и газами над местами, предназначенными для прохода людей, и рабочими площадками.

14.3.3.8 Конструктивные особенности и/или системы противоаварийной защиты технологического оборудования должны предотвращать возможность попадания аварийных утечек горючих газов и жидкостей на пути эвакуации, предусматриваемые проектом, в течение времени, необходимого для эвакуации людей.

14.3.3.9 Технологическое оборудование и трубопроводы следует заземлять для защиты от статического электричества.

14.3.3.10 Теплоизоляция технологического оборудования и трубопроводов должна выполняться из негорючих материалов. При проектировании тепловой изоляции технологического оборудования и трубопроводов следует учитывать положения СП 61.13330.2012 (пункты 5.20—5.21).

14.3.3.11 Подводящие и отводящие трубопроводы технологического оборудования, сосудов или емкостей, в которых обращаются горючие газы, легковоспламеняющиеся или горючие жидкости, должны быть оснащены дистанционно и, в необходимых случаях, автоматически управляемой (по сигналам систем противоаварийной защиты) запорной арматурой.

Запорная арматура с ручным и дистанционным приводом, применяемая для технологических трубопроводов и оборудования, в которых обращаются горючие газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, должна иметь класс герметичности затворов не ниже В по ГОСТ 9544. Запорную арматуру необходимо испытывать с периодичностью, определяемой в проекте.

Трубопроводы и запорную арматуру следует надежно закреплять и иметь соответствующую маркировку с указанием направления транспортировки, условного давления, условного диаметра, технологического номера и опознавательную окраску.

14.3.3.12 В качестве прокладочных материалов для фланцевых соединений следует применять материалы, устойчивые к перекачиваемым средам и отвечающие параметрам рабочего процесса. Арматура на оборудовании и трубопроводах должна устанавливаться в легкодоступных местах для удобства обслуживания.

14.3.3.13 В технологическом комплексе МНГС необходимо предусмотреть решения, обеспечивающие вытеснение скважинной продукции (кроме газа) морской водой в подводном трубопроводе в аварийных случаях.

14.3.3.14 Сбросы газов (паров) от предохранительных клапанов, установленных на оборудовании с легковоспламеняющимися жидкостями и газами, должны направляться в специальные системы сброса или утилизации. К таким системам могут относиться (но не ограничиваться) факельные и разрядные системы.

14.3.4 Факельная система

14.3.4.1 Факельная система предназначена для сброса и последующего сжигания горючих газов и паров в случаях:

- срабатывания устройств аварийного сброса, предохранительных клапанов, ручного сброса, а также освобождения технологических блоков от газов и паров в аварийных ситуациях автоматически или с применением дистанционно управляемой запорной арматуры;
- постоянных сбросов, предусмотренных технологическим регламентом;
- периодических сбросов газов и паров (в том числе при испытаниях скважин) при пуске, наладке и остановке технологического оборудования.

14.3.4.2 Факельная система на МНГС должна соответствовать требованиям [6], учитывать рекомендации приказа Ростехнадзора [24], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — соответствовать требованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

14.3.4.3 Факельные системы по назначению подразделяются на общие, отдельные и специальные.

14.3.4.4 Факельную стрелу следует располагать в противоположной стороне от жилого блока и с учетом преобладающего направления ветра.

14.3.4.5 Место размещения и конструкция факельной установки должны исключать возможность образования взрывоопасных смесей в зоне размещения технологического оборудования, модулей и сооружений платформы, в местах возможного нахождения людей и возникновения источников зажигания при срыве пламени во время аварийного сброса.

Конструкция факельной системы должна обеспечивать защиту технологического оборудования от давления противотоков при сбросе.

14.3.4.6 Факельную систему следует разделять на факельную систему высокого давления, факельную систему низкого давления и факельную систему сернистого газа (при наличии в технологическом процессе сернистого газа). Подводы газа (продуктов сброса) к факельным сепараторам должны группироваться в коллекторы по рабочему давлению и выполняться раздельными для факельных систем высокого давления, низкого давления и сернистого газа.

14.3.4.7 В газах и парах, сбрасываемых в факельные системы высокого давления, низкого давления и сернистого газа, не должно быть капельной жидкости и твердых частиц. Для этого факельные системы должны быть соответственно оснащены:

- факельными сепараторами высокого, низкого давления и сернистого газа;
- насосами и устройствами для непрерывного или периодического отвода жидкой фазы из факельных сепараторов.

14.3.4.8 Факельные коллекторы и трубопроводы должны быть минимальной длины и иметь минимальное число поворотов. Факельные коллекторы и трубопроводы должны быть самодренируемыми. Уклон в сторону сепаратора должен быть не менее 0,003.

14.3.4.9 Врезку трубопроводов сброса газов в факельный коллектор необходимо производить сверху в целях исключения заполнения их жидкостью.

14.3.4.10 Включение и выключение насосов для откачки конденсата из сепараторов факельной системы следует осуществлять как автоматически, так и с места их установки. Количество насосов должно обеспечивать 100 %-ное резервирование. Жидкая фаза из факельных сепараторов должна, как правило, откачиваться в технологический процесс.

14.3.4.11 Для предотвращения образования взрывоопасной смеси (из-за попадания кислорода в систему) коллекторы и трубную обвязку факельных горелок факельных систем высокого давления, низкого давления и сернистого газа необходимо непрерывно продувать продувочным газом — топливным, природным, попутным нефтяным, инертным. Содержание кислорода в продувочных и сбрасываемых газах и парах не должно превышать 50 % минимального взрывоопасного содержания кислорода.

14.3.4.12 Факельная система должна быть оборудована техническими средствами, обеспечивающими постоянную регистрацию (с выводом показаний в ЦПУ) данных, необходимых для контроля ее функционирования, а также устройством для непрерывного контроля за процессом воспламенения и системой автоматического и дистанционного розжига с выводом сигнала на пульт управления.

14.3.4.13 Факельные системы рекомендуется оснащать средствами сигнализации (с выводом сигналов в ЦПУ), срабатывающими при достижении следующих параметров:

- при минимально допустимом расходе продувочного газа в коллектор и газовый затвор;
- минимально допустимом давлении или расходе топливного газа на дежурные горелки;
- погасании пламени дежурных горелок;
- образовании разрежения у основания факельного ствола, равного или более 1000 Па;
- минимально и максимально допустимых уровнях жидкости в сепараторах, сборниках конденсата;
- минимально допустимом уровне жидкости в факельных гидрозатворах;
- максимально допустимой температуре газов, поступающих в газгольдеры;
- минимально допустимой температуре в факельных гидрозатворах;
- включении насосов по откачке конденсата;
- включении компрессоров;
- наличии горючих газов и паров в количестве 10 % и 20 % НКПР в помещениях компрессорной и гидрозатвора;
- с дублированием звукового и светового сигналов и расположением указанных средств сигнализации над входной дверью, а также на наружных установках в местах размещения газгольдеров, сепараторов, насосов.

14.3.4.14 В факельных системах следует обеспечить автоматическое управление (с учетом инерционности срабатывания контрольно-измерительных приборов и средств автоматики и времени открытия запорной арматуры):

- подачей инертного газа в газовый затвор при разрежении в факельном коллекторе, равном или более 1000 Па;
- подачей инертного газа в начало факельного коллектора при прекращении подачи продувочного/топливного газа. При этом допускается вариант работы с постоянной подачей азота с обязательным обоснованием в проектной документации;
- удалением конденсата из сепараторов и сборников конденсата, кроме имеющих постоянный слив через гидрозатвор, по достижении максимального уровня.

14.3.4.15 На коллекторах и трубопроводах факельных систем рекомендуется при необходимости тепловая изоляция и/или электрообогрев, и/или установка на них обогревающих спутников для предотвращения конденсации и кристаллизации веществ в факельных системах. Трубопроводы и арматуру обвязки насосов рекомендуется обогревать и оснащать тепловой изоляцией.

14.3.4.16 Факельный сепаратор необходимо располагать в нижней точке факельной системы и оснащать датчиком предельного верхнего уровня. При установке факельных сепараторов высокого давления, низкого давления и сернистого газа на открытых палубах и/или пространствах МНГС следует принять меры по предотвращению замерзания жидкости в них.

14.3.4.17 Контроль за работой факельных систем и дистанционное управление ими должны осуществляться:

- для общей факельной системы — из собственного помещения управления (операторной, ЦПУ) или из помещения управления одной из технологических установок, сбрасывающих газ в факельную систему;
- для отдельной и специальной факельных систем — из помещений управления одной из технологических установок, сбрасывающих газ.

14.3.5 Системы сброса давления и отвода газов в атмосферу

14.3.5.1 Система сброса давления должна обеспечивать безопасность сброса и рассеивания углеводородов в штатном и аварийном режимах работы.

14.3.5.2 Система отвода газов должна обеспечивать отвод горючих газов и/или паров в атмосферу из всех сосудов и емкостей, в которых должно поддерживаться атмосферное давление. Системы отвода газов должны обеспечивать отвод горючих газов и/или паров в атмосферу вне пределов помещений и сооружений платформы.

14.3.5.3 Системы сброса давления и отвода газов на МНГС должны соответствовать требованиям [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — тре-

бованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

14.3.5.4 На открытых палубах и пространствах трубопроводы системы сброса давления и системы отвода газов должны иметь тепловую изоляцию и/или на них следует устанавливать системы обогрева для предотвращения конденсации и кристаллизации веществ, в том числе образования ледяных пробок и гидратов.

14.3.5.5 Конструкция систем отвода газов должна исключить возможность образования взрывоопасных смесей в зоне размещения технологического оборудования и сооружений платформы, в местах возможного нахождения людей и возникновения источников воспламенения.

14.3.5.6 Трубопроводы систем отвода газов должны быть минимальной длины и иметь минимальное число поворотов и разъемных соединений.

14.3.5.7 Системы отвода газов следует оборудовать дыхательной (патрубки вентиляционные с пламяпрерывающей сеткой), предохранительной и запорной арматурой, а также средствами защиты от распространения пламени (огнепреградители, жидкостные затворы и т. п.). Средства защиты от распространения пламени могут не устанавливаться при условии подачи в эти линии инертных газов в количествах, исключающих образование в них взрывоопасных смесей.

14.3.5.8 Конструкция огнепреградителей и жидкостных предохранительных затворов должна обеспечить надежную локализацию пламени с учетом условий эксплуатации. Для огнепреградителей и жидкостных предохранительных затворов следует предусматривать меры, обеспечивающие надежность их работы в условиях эксплуатации.

Конструкция огнепреградителей должна отвечать требованиям ГОСТ Р 53323.

14.3.5.9 Система сброса давления должна быть связана с системой аварийной остановки АСУТП и работать по сигналу от нее в соответствии с алгоритмом работы АСУТП.

14.3.5.10 Систему сброса давления необходимо оснащать свечей рассеивания с оголовком. Оголовок устанавливается на свече рассеивания и, как правило, должен иметь фланцевое соединение с трубопроводом свечи.

14.3.5.11 Оголовок свечи рассеивания должен обеспечивать безопасное рассеивание в атмосферу постоянных, периодических и аварийных сбросов горючих газов и паров. Устройство оголовка свечи рассеивания должно исключать образование взрывоопасных концентраций в зоне размещения технологического оборудования.

14.3.5.12 При проектировании системы сброса давления необходимо учитывать требования, указанные для факельной системы (см. 14.3.4.4, 14.3.4.8, 14.3.4.15).

14.3.6 Система сбора и утилизации промышленных стоков

14.3.6.1 Опасными считаются стоки, которые содержат или могут содержать (в аварийных ситуациях) горючие газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, а также те, которые могут выделяться загрязняющими веществами, опасными для окружающей среды.

14.3.6.2 Система сбора и утилизации промышленных стоков на МНГС должна соответствовать требованиям [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

14.3.6.3 МНГС следует оборудовать открытой и закрытой дренажными системами опасных стоков. Закрытая дренажная система опасных стоков должна быть полностью отделена от открытой дренажной системы опасных стоков.

14.3.6.4 Устройство дренажных сетей МНГС должно исключать возможность распространения по ним аварийных утечек горючих веществ с одного участка платформы на другой. Сети дренажных систем необходимо выполнять из негорючих материалов.

14.3.6.5 Не допускается сброс в одну дренажную систему различных стоков, смешение которых может привести к реакциям, сопровождающимся выделением тепла, образованием горючих и вредных газов, а также выпадающих твердых осадков.

14.3.6.6 Во избежание распространения огня по дренажной системе во время пожара на ней необходимо устанавливать гидравлические затворы или шпигат с закрытием. Слой воды, образующий затвор, должен быть не менее 0,25 м.

14.3.6.7 Гидравлические затворы и трубопроводы дренажных систем МНГС необходимо предохранять от замерзания.

14.3.6.8 Все емкости дренажных систем необходимо оборудовать уровнемерами. Сигнализация о достижении предельно допустимого уровня жидкости в указанных емкостях должна быть выведена в ЦПУ. При необходимости емкости дренажных систем должны иметь обогрев.

14.3.6.9 Дренажные системы должны исключать попадание неочищенных стоков в окружающую среду.

14.3.6.10 Закрытая дренажная система должна обеспечивать взрывопожаробезопасный сброс и удаление из технологического оборудования стоков, содержащих горючие жидкости и газы при нормальном режиме работы, регламентных и ремонтных работах, а также при аварийных ситуациях.

14.3.6.11 Сбрасываемые в закрытую дренажную систему стоки следует собирать в емкости закрытой дренажной системы для дегазации. Выделяющийся в закрытой дренажной системе газ должен направляться в факельную систему или свечу рассеивания. Дренажная жидкость из емкости закрытой дренажной системы должна, как правило, откачиваться насосами в технологический процесс подготовки пластовой продукции.

14.3.6.12 Параметры закрытой дренажной системы (пропускная способность и вместимость) должны обеспечивать опорожнение технологического оборудования с наибольшим объемом на платформе.

14.3.6.13 Сбросы от оборудования, в котором расчетное давление ниже, чем в закрытой дренажной системе, необходимо объединять в коллекторы в соответствии с расчетными значениями давления оборудования.

14.3.6.14 Открытая дренажная система опасных стоков должна обеспечивать взрывопожаробезопасный сбор и удаление жидких отходов (стоков) от технологического оборудования, расположенного в помещениях, на открытых пространствах палуб, платформ и зон МНГС.

14.3.6.15 Опасные стоки от технологического оборудования должны, как правило, самотеком поступать в цистерну сбора опасных дренажных стоков. Опасные стоки из цистерны сбора опасных дренажных стоков следует откачивать в технологический процесс подготовки пластовой продукции или на судно-сборщик.

14.3.6.16 Цистерну сбора опасных дренажных стоков открытой дренажной системы для сообщения с атмосферой необходимо оборудовать системой отвода газов в атмосферу.

14.3.6.17 Цистерна сбора опасных дренажных стоков открытой дренажной системы, место ее размещения, а также приемных отверстий для стоков, в которых возможно образование взрывоопасных газопаровоздушных смесей, следует оборудовать сигнализаторами довзрывоопасных концентраций горючих газов и паров с подачей сигналов в ЦПУ.

14.3.6.18 Параметры открытой дренажной системы опасных стоков (пропускная способность и вместимость) должны обеспечивать взрывопожаробезопасный слив легковоспламеняющихся и горючих жидкостей при возможных авариях.

14.3.6.19 На подводящих трубопроводах цистерны сбора дренажных стоков необходимо предусмотреть мероприятия, исключающие выход горючих газов и паров из указанной цистерны (например, гидравлические затворы). Высота столба жидкости в гидравлическом затворе должна быть не менее 0,25 м.

14.3.7 Система отгрузки продукции

14.3.7.1 Системы отгрузки включают в себя трубопроводы с установленной на них запорной арматурой, транспортирующие готовую продукцию от технологической установки по подготовке пластовой продукции до эксплуатационных стояков отгрузки продукции с МНГС или до приемных манифольдов транспортных судов.

14.3.7.2 Система отгрузки продукции на МНГС должна соответствовать требованиям [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила, и [25].

14.3.7.3 Трубопроводы для транспортировки нефти, газа и конденсата необходимо оборудовать устройствами запуска/приема очистных устройств и средств внутритрубной диагностики.

14.3.7.4 На трубопроводы, идущие к эксплуатационным стоякам отгрузки продукции с МНГС, следует устанавливать клапаны с дистанционным управлением, автоматически срабатывающие от системы аварийного отключения и перекрывающие соответствующие трубопроводы.

14.3.7.5 Эксплуатационные стояки отгрузки продукции должны быть раскреплены к металлоконструкциям МСП.

14.3.7.6 Эксплуатационные стояки, соединяемые с морскими подводными трубопроводами, должны отвечать требованиям ГОСТ Р 54382, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиям [26] и [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

14.3.7.7 Параметры стояков, трубопроводной арматуры, отводов трубопровода и узлов пуска/приема очистных устройств и средств внутритрубной диагностики, идущих к морским подводным трубопроводам, необходимо подбирать таким образом, чтобы обеспечить минимальное проходное сечение для безопасного пуска средств внутритрубной диагностики по всей трубопроводной системе.

14.3.7.8 Электроизолирующие вставки, входящие в состав эксплуатационных стояков МНГС, должны соответствовать требованиям [26] (часть I, раздел 7, глава 7.5).

14.4 Вспомогательные системы технологического комплекса

14.4.1 Требования данного раздела распространяются на вспомогательные системы технологического комплекса. В состав вспомогательных систем технологического комплекса, как правило, входят следующие системы:

- системы водяного охлаждения;
- система технологической пресной воды;
- система сжатого воздуха;
- система сжатого инертного газа (азота);
- система нагнетания химреагентов;
- система освоения и промывки скважин.

14.4.2 Системы водяного охлаждения

14.4.2.1 Для охлаждения нефтегазового оборудования следует применять забортную или пресную воду в зависимости от требований технических условий на поставку оборудования.

14.4.2.2 Системы водяного охлаждения рекомендуется проектировать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.3.047, ГОСТ Р 59580 и с учетом положений [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила, и положений [18] (часть VIII, разделы 1, 2, 15).

14.4.2.3 Прием забортной воды для систем охлаждения должен осуществляться через РЗУ. РЗУ рассчитывают с учетом требований СП 101.13330.2012. Пропускная способность РЗУ должна обеспечить работу всех насосов забортной воды с максимальной расчетной производительностью; при этом, по крайней мере, одно РЗУ должно быть резервным.

14.4.2.4 РЗУ рекомендуется располагать в зоне, защищенной от воздействия льда.

14.4.2.5 На приемных трубопроводах насосов морской воды необходимо устанавливать фильтры. Следует предусмотреть возможность очистки фильтров без остановки насосов морской воды. Для контроля водопотребления и водоотведения должны быть установлены счетчики расхода (расходомеры) морской воды.

Необходимо предусмотреть меры, обеспечивающие защиту трубопроводов и оборудования системы забортной воды от биологического обрастания.

14.4.2.6 Если установленные на водозаборе РЗУ обеспечивают надлежащую фильтрацию забортной воды, фильтры на приемных трубах насосов допускается не устанавливать.

14.4.2.7 Количество приемных и отливных отверстий, с установленной на них приемной и отливной арматурой, расположенной ниже эксплуатационной ватерлинии МНГС, должно быть минимальным. Арматура, установленная на приемных и отливных отверстиях, должна иметь дистанционное закрытие из постов, расположенных выше эксплуатационной ватерлинии. При наличии водозаборной цистерны и подаче воды погружными насосами установка дистанционно-управляемой запорной арматуры не требуется.

14.4.2.8 В случае невозможности использования забортной воды для охлаждения оборудования необходимо предусмотреть альтернативные способы.

14.4.3 Система технологической пресной воды

14.4.3.1 Система технологической пресной воды должна обеспечивать пресной водой технологические процессы приготовления бурового раствора и обмыва технологического оборудования.

14.4.3.2 Систему технологической пресной воды рекомендуется проектировать в соответствии с требованиями [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила, и требованиями [18] (часть VIII, разделы 1, 2, 15).

14.4.3.3 В состав системы технологической пресной воды необходимо включать следующее оборудование:

- цистерны запаса пресной технической воды (количество и вместимость цистерн определяются расчетом в зависимости от объема потребления за период автономности, с учетом конструктивных особенностей МНГС);
- пневмоцистерну;
- насосы для подачи воды на приготовление бурового и цементировочного растворов к блоку коагуляции и флокуляции, электродегидраторам, электронасосам центрифуги и в цистерну химреагентов;
- насосы для подачи воды на обмыв технологического оборудования.

14.4.3.4 При отсутствии пресной воды в аварийных случаях может быть предусмотрена подача забортной воды от системы снабжения забортной водой.

14.4.4 Система сжатого воздуха

14.4.4.1 Система сжатого воздуха низкого давления должна обеспечивать хранение и подачу к потребителям бурового, энергетического и технологического комплексов сжатого воздуха необходимого расхода, давления и чистоты. Класс чистоты сжатого воздуха определяется на начальном этапе проектирования системы в соответствии с требованиями ГОСТ 17433 либо ГОСТ Р ИСО 8573-1, с учетом условий эксплуатации (минимальной рабочей температуры).

14.4.4.2 Проектирование, изготовление и испытания оборудования системы сжатого воздуха необходимо выполнять в соответствии с требованиями [27], [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — с требованиями [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила, и [18] (часть VIII, разделы 1, 2, 16).

14.4.4.3 Для обеспечения потребителей сжатым воздухом на МНГС следует предусматривать:

- блок компрессоров низкого давления;
- блок воздухоосушителей;
- блок редукционных клапанов;
- блоки воздухосборников;
- трубопроводы с соединительной, запорной и регулирующей арматурой;
- средства управления и контроля.

14.4.4.4 Оборудование, входящее в состав системы сжатого воздуха, работающее под избыточным давлением, должно соответствовать требованиям [28].

14.4.4.5 При проектировании системы сжатого воздуха необходимо учитывать следующие требования:

- воздух, поступающий в систему автоматики, предварительно необходимо осушить;
- воздушная компрессорная установка должна иметь резервные компрессоры, а также резервное питание электроэнергией;
- запрещается соединение трубопроводов подачи воздуха для КИП и средств автоматики с трубопроводами подачи воздуха для технических целей;
- при работе нескольких компрессоров в общую сеть на каждом воздухопроводе для каждого из них следует установить обратный клапан и отсекающую задвижку или вентиль;
- показатель давления воздуха, подаваемого в систему, автоматически должен быть выведен в диспетчерский пункт.

14.4.4.6 Объем воздухосборников должен обеспечивать запас сжатого воздуха для работы контрольно-измерительных приборов и средств автоматики в течение не менее 1 ч. Количество воздухосборников следует выбирать с учетом резервных.

14.4.4.7 Необходимо предусматривать отвод безопасных открытых стоков дренажа от компрессоров.

14.4.5 Система сжатого инертного газа (азота)

14.4.5.1 Система сжатого инертного газа (азота) должна обеспечивать хранение и подачу потребителям бурового и технологического комплексов инертного газа (азота) требуемых давлений, расходов, с требуемой чистотой по содержанию кислорода. Содержание кислорода в инертном газе (азоте) определяется проектом в зависимости от целей использования инертного газа (азота).

14.4.5.2 Проектирование, изготовление и испытания оборудования системы сжатого инертного газа (азота) необходимо выполнять в соответствии с требованиями [27], [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — с требованиями [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

14.4.5.3 В состав оборудования системы сжатого азота должны входить:

- азотная станция с газораспределительными блоками;
- компрессоры дожимные;
- ресивер для азота;
- баллоны;
- трубопроводы;
- контрольно-измерительные приборы.

14.4.5.4 Оборудование, входящее в состав системы сжатого азота, работающее под избыточным давлением, должно соответствовать требованиям [28].

14.4.5.5 Необходимо предусматривать запас азота в баллонах на случай аварийных ситуаций, который должен находиться в режиме дежурного ожидания подключения в систему распределения азота.

14.4.5.6 Азотную установку следует оборудовать местным постом контроля и управления, обеспечивающим работу в автоматическом режиме, необходимый объем сигнализации, индикации, защит и блокировок.

14.4.6 Система нагнетания химреагентов

14.4.6.1 Система нагнетания химреагентов должна соответствовать требованиям [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

14.4.6.2 Как правило, должны применяться следующие химреагенты:

- реагенты для предупреждения гидратообразования;
- реагенты для предупреждения парафинообразования;
- реагенты для предупреждения солеотложения;
- деэмульгаторы нефти;
- ингибиторы коррозии;
- реагенты для предупреждения пенообразования.

Тип применяемых химреагентов определяется проектом и зависит от состава пластовой продукции.

14.4.6.3 Химически несовместимые вещества следует хранить таким образом, чтобы исключить их взаимодействие.

14.4.6.4 В местах подачи химреагентов в трубопроводы необходимо устанавливать невозвратные клапаны.

14.4.6.5 Трубопроводы от станции приема химреагентов до емкости хранения должны быть выполнены таким образом, чтобы обеспечить их опорожнение самотеком.

14.4.6.6 Объем всех емкостей для хранения должен быть рассчитан для хранения запаса на весь период автономности МНГС.

14.4.6.7 В зоне работы с химреагентами должны находиться защитная одежда и станция для промывки глаз.

14.4.7 Система освоения и промывки скважин

14.4.7.1 Система освоения и промывки скважин должна соответствовать требованиям [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиям [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

14.4.7.2 В состав системы освоения и промывки скважин должны входить:

- насос освоения;
- емкость освоения и промывки скважин;
- трубопроводы, запорная и предохранительная арматура;
- средства управления и контроля.

14.4.7.3 Система освоения и промывки скважин должна обеспечивать:

- циркуляцию жидкости в скважине с заменой промывочной жидкости на воду, газ или воздух;
- сбор и направление на утилизацию продукции промывки скважин;
- замер дебита скважин;
- безопасную остановку скважины в случае возникновения нештатной ситуации.

15 Требования к энергетическому комплексу

15.1 Общие положения

15.1.1 Проектирование энергетического комплекса необходимо осуществлять в соответствии с требованиями [6] и [11].

15.1.2 Данный раздел регламентирует требования к энергетическому комплексу и обеспечению энергоснабжением потребителей МНГС на всех режимах работы и жизнедеятельности МНГС, а также при возможных аварийных и экстремальных ситуациях.

15.1.3 Энергоснабжение потребителей МНГС должно базироваться на следующих основных принципах:

- обеспечение экологической безопасности в соответствии с действующими нормативами;
- обеспечение надежности оборудования и систем энергетического комплекса, для их безаварийной эксплуатации между ТО и плановыми ремонтами в пределах заданного срока службы;
- обеспечение живучести оборудования и систем энергетического комплекса;
- обеспечение автоматического и дистанционного управления процессами выработки и распределения всех видов энергетических ресурсов;
- минимизация персонала, обслуживающего энергетический комплекс.

15.1.4 Электроснабжение МНГС возможно обеспечить посредством силовых кабельных линий (основной и резервной), проложенных с берега или от другого МНГС.

15.2 Общие требования к энергетической установке

15.2.1 Энергетическая установка (ЭУ) должна обеспечивать:

- безаварийное энергообеспечение энергетического оборудования на всех режимах работы МНГС;
- ввод в эксплуатацию МНГС после строительства, в том числе жилого комплекса и всех систем жизнеобеспечения;
- ввод в эксплуатацию МНГС после длительного бездействия (режим отстоя) при отсутствии внешних источников энергии;
- аварийный режим работы, предусматривающий использование аварийных источников электроэнергии;
- безопасную эксплуатацию как непосредственно энергетической установки, так и МНГС в целом;
- снабжение потребителей электроэнергией и теплом с учетом их технических характеристик.

15.2.2 Энергетическая установка МНГС по своему функциональному назначению должна подразделяться:

- на основную энергоустановку;
- вспомогательную энергоустановку;
- аварийную энергоустановку.

15.2.3 Основная энергетическая установка должна обеспечивать МНГС всеми видами энергетических ресурсов во всех эксплуатационных режимах.

15.2.4 Вспомогательная энергоустановка должна обеспечивать возможность резервной подачи электроэнергии к потребителям при бурении, добыче, подготовке и транспорте нефти и газа.

15.2.5 Аварийная энергетическая установка в случае аварии основной энергетической установки должна обеспечивать питание всех потребителей электроэнергии, одновременная работа которых требуется для обеспечения безопасности МНГС, в течение заданного периода времени.

15.2.6 Требования к надежности электрогенераторных агрегатов — в соответствии с ГОСТ Р 53176.

15.2.7 При использовании в качестве основного источника электроэнергии двухтопливных генераторных агрегатов необходимо предусматривать возможность перевода агрегатов с одного вида топлива на другой и обратно.

В случае обоснованной необходимости переход с газового на дизельное топливо может быть автоматическим (по сигналам неисправности газового оборудования или перебоев газоснабжения), при этом во время перехода не должно быть ограничений и снижения генерируемой мощности.

15.2.8 В качестве основного топлива для энергетического оборудования допускается использовать углеводородное сырье, добываемое непосредственно на месторождении, — попутный нефтяной газ, природный газ и в обоснованных случаях газовый конденсат. При этом в качестве резервного топлива следует использовать дизельное топливо.

Применение в качестве топлива сырой нефти затруднительно ввиду ее взрывоопасности и сложности процесса подготовки.

В начальный период работы МНГС, до получения достаточного количества добываемого углеводородного сырья, работа энергетического оборудования должна быть на дизельном топливе.

Использование легкого дизельного топлива с низким содержанием серы 0,2—0,5 % по ГОСТ 305 с температурой вспышки выше 60 °С и с температурой застывания не меньше минус 10 °С, при условии выполнения необходимых мероприятий по подогреву топлива в цистернах и обогреву трубопроводов, проходящих в неотапливаемых помещениях и на открытых пространствах, обеспечивает надежную и безопасную эксплуатацию ЭУ в соответствии с требованиями [11].

15.3 Требования к основной энергетической установке

15.3.1 При автономном энергоснабжении МНГС основная энергетическая установка должна состоять из электрогенераторов такой мощности, чтобы на всех режимах работы по крайней мере один генератор находился в резерве, при этом минимальная мощность, при которой возможна стабильная работа генератора, должна быть не менее потребления до момента пуска в работу бурового и технологического комплексов.

15.3.2 В качестве основных генерирующих источников электроэнергии МНГС могут применяться генераторные агрегаты с газотурбинными или дизельными двигателями. При этом, где это применимо, рекомендуется использовать генераторные агрегаты с двигателями, работающими как на газовом, так и на жидком (дизельном) топливе. В первоначальный период эксплуатации МНГС, когда отсутствует добываемый природный газ, двигатели работают на жидком (дизельном) топливе, затем, после получения достаточных объемов газа, двигатели переводят на газовое топливо, при этом должна оставаться возможность использования дизельного топлива как резервного в случае перебоев в газоснабжении.

Для исключения взрывоопасности паров дизельного топлива на МНГС следует применять дизельное топливо с температурой вспышки выше 60 °С. Для теплоснабжения МНГС на газоходах двигателей генераторных агрегатов, с целью экономии топлива на выработку тепла, могут устанавливаться УК, работающие на тепле выхлопных газов.

В связи с тем, что на МНГС в качестве основной энергетической установки в основном используются двухтопливные газотурбогенераторы, в настоящем подразделе описаны требования только к газотурбогенераторам.

15.3.3 При необходимости для нужд теплоснабжения МНГС в составе ЭУ может быть предусмотрена котельная установка, работающая на газовом и/или дизельном топливе, и/или нефтяном топливе.

В целях повышения энергоэффективности МНГС в качестве теплогенерирующего оборудования могут быть применены утилизационные котлы, получающие тепло от выхлопных газов двигателей основных источников электроэнергии.

В этом случае утилизационные котлы должны являться основным источником тепла, а котельная установка — вспомогательным источником.

В случае применения утилизационных котлов с дожигом для повышения тепловой мощности на малых нагрузках двигателей и, соответственно, низких параметрах выхлопных газов допускается вспомогательную котельную установку не предусматривать.

Как правило, утилизационные котлы с дожигом на газовыпускные тракты дизельных двигателей не устанавливаются ввиду низкого количества воздуха в выхлопных газах.

15.3.4 Основные генераторные агрегаты с приводными двигателями могут располагаться:

- на открытой палубе в шумопоглощающих и погодозащищенных контейнерах (с доступом внутрь обслуживающего персонала) или кожухах (с техническим обслуживанием агрегатов снаружи);
- в вентилируемых и отапливаемых помещениях.

Требования к помещениям основных генераторных агрегатов — в соответствии с положениями [11] как к машинным помещениям. Открытая зона размещения оборудования энергетической установки должна отделяться от технологической зоны и зоны бурения противопожарными преградами. Тип применимых противопожарных преград, в зависимости от предела огнестойкости, следует определять в соответствии с требованиями и положениями Федерального закона [2].

Все оборудование, применяемое в составе энергетической установки, должно быть сертифицировано РС.

15.3.5 При необходимости на МНГС в условиях низких температур для нужд борьбы с обледенением, пропаривания цистерн и прочих нужд в составе ЭУ может предусматриваться парогенераторная установка с безвозвратным расходом пара.

15.3.6 В качестве теплоносителя в системах теплоснабжения потребителей МНГС, расположенных на шельфе замерзающих морей, должны применяться незамерзающие теплоносители.

15.4 Требования к аварийной энергетической установке

15.4.1 Каждое МНГС должно иметь независимую от основной энергоустановки аварийную энергоустановку. В качестве аварийной энергетической установки применяют дизель-генератор (АДГ) в соответствии с требованиями [6].

При проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС каждое МНГС, связанное с постоянным либо временным (ремонтные и/или обслуживающие вахты) пребыванием персонала, должно иметь автономный аварийный и аварийный переходный источники электроэнергии в соответствии с требованиями [11] (часть X, раздел 3, глава 3.6, раздел 9).

15.4.2 Мощность АДГ должна быть достаточной для электроснабжения ответственных электрических механизмов и устройств, работа которых требуется для обеспечения безопасности МНГС при отключении основного источника электроэнергии, а также достаточной для запуска основной энергетической установки.

15.4.3 Аварийные источники электрической энергии на МНГС должны в течение 18 часов обеспечивать электроэнергией все потребляющие ее системы, одновременная работа которых требуется для обеспечения безопасности МНГС в случае аварии основной электростанции, в том числе:

- аварийного освещения;
- электрических приводов и систем сигнализации, предназначенных для спасательных средств и эвакуации персонала;
- электрических приводов и систем управления противовыбросового оборудования и устройств отсоединения от устьевого комплекса;
- электрических устройств, действие которых необходимо при оставлении МНГС персоналом;
- средств внутренней связи, пожарной и авральной сигнализации;
- системы обнаружения взрывоопасных концентраций горючих газов;
- электрических приводов водонепроницаемых и противопожарных дверей с их указателями и предупредительной сигнализацией;
- аварийно-спасательных средств;
- радио- и навигационного оборудования;
- одного из пожарных насосов и электрооборудования, обеспечивающего работу пеногенераторов (при наличии);
- других систем, работа которых признана надзорными органами и РМРС необходимой для обеспечения безопасности МНГС и находящихся на нем людей.

15.4.4 Аварийный дизель-генератор необходимо располагать в вентилируемом и отапливаемом помещении, имеющем выход на открытую палубу. В помещении АДГ необходимо поддерживать условия, обеспечивающие автоматический запуск АДГ. Помещение АДГ должно быть оборудовано средствами, обеспечивающими достаточный приток воздуха для работы АДГ с полной нагрузкой при закрытом помещении.

15.4.5 Для работы аварийного дизель-генератора необходимо предусмотреть полностью автономные (независимые по отношению к другим системам ЭУ на время работы АДГ) системы:

- систему автоматического пуска;
- систему дизельного топлива;
- масляную систему;
- систему охлаждения;
- газоотводную систему;
- СПГС;
- систему подачи воздуха к АДГ;
- систему пожаротушения.

Под автономностью систем понимаются сосредоточенность оборудования в одном помещении и способность запуска и работы систем без получения электроэнергии извне, в том числе от основного источника.

Система охлаждения АДГ должна быть водовоздушного типа, при этом для охлаждения может применяться выносной радиатор, располагаемый на открытой палубе, либо радиатор, располагаемый в помещении, в канале выброса воздуха, и, как правило, установленный на раме агрегата.

15.4.6 В качестве топлива для работы АДГ необходимо применять легкое судовое дизельное топливо с температурой вспышки выше 61 °С.

15.4.7 Размещение аварийных источников электроэнергии, а также относящихся к ним трансформаторов, АРЩ должно быть таким, чтобы пожар или другая авария в помещениях основных и/или вспомогательных источников электрической энергии, принадлежащих им трансформаторов, ГРЩ, а также в любом машинном помещении категории А не вызвали повреждений в системе питания, в управлении и распределении электрической энергии от аварийного источника.

Помещения аварийных источников электроэнергии не должны быть смежными с машинно-котельными помещениями и с помещениями основных и/или вспомогательных источников электрической энергии, принадлежащих им трансформаторов и ГРЩ.

15.4.8 АРЩ необходимо устанавливать возможно ближе к АДГ, т. е. в одном помещении, за исключением того случая, когда такое размещение отрицательно воздействует на работу АРЩ. В этом же помещении необходимо размещать все пусковые и зарядные устройства, а также стартерные аккумуляторные батареи для пуска АДГ.

15.4.9 АДГ должен автоматически запускаться при исчезновении напряжения в основной сети, а также автоматически включаться на шины АРЩ и подавать питание на ответственные потребители. Общее время пуска и приема нагрузки АДГ не должно превышать 45 с.

15.4.10 АДГ с автоматическим пуском необходимо оборудовать пусковым устройством одобренного типа с запасом энергии, достаточным, по крайней мере, для трех последовательных пусков. Дополнительно предусматривают второй источник для производства трех дополнительных пусков, если не предусмотрено ручное пусковое устройство.

15.4.11 Аварийный источник электроэнергии во всем не оговоренном в этом разделе должен соответствовать требованиям [11] (часть X, раздел 3, глава 3.6, раздел 9).

15.5 Требования к вспомогательной энергетической установке

15.5.1 Вспомогательную энергоустановку предусматривают для возможности резервной подачи электроэнергии к потребителям при бурении, добыче, подготовке и транспорте нефти и газа в соответствии с требованиями [6].

Функции вспомогательной электроустановки на МНГС может выполнять резервный генераторный агрегат из состава основного источника электроэнергии при соответствующем обосновании в проектной документации.

15.5.2 Вспомогательные (резервные) генераторные агрегаты с приводными двигателями могут располагаться:

- на открытой палубе в шумопоглощающих и погодозащищенных контейнерах (с доступом внутрь обслуживающего персонала) или кожухах (с техническим обслуживанием агрегатов снаружи);
- в вентилируемых и отапливаемых помещениях.

15.5.3 Требования к помещениям вспомогательных генераторных агрегатов — в соответствии с положениями [11] как к машинным помещениям. Открытую зону размещения оборудования вспомогательной энергетической установки необходимо отделять от технологической зоны и зоны бурения противопожарными преградами. Тип применимых противопожарных преград в зависимости от предела огнестойкости следует определять в соответствии с требованиями и положениями Федерального закона [2].

15.6 Системы, обслуживающие основную, вспомогательную и аварийную энергетические установки

15.6.1 Общие сведения

Для обеспечения работы оборудования энергетической установки на МНГС, как правило, предусматриваются следующие системы:

- система приема и перекачки дизельного топлива;
- системы дизельного топлива энергетического оборудования;
- система газового топлива;
- система смазочного масла;
- система охлаждения;
- газоотводная система;
- система сжатого воздуха;

- система дренажей оборудования ЭУ;
- другие системы, необходимые для работы энергетического оборудования.

Системы энергетической установки необходимо проектировать в соответствии с требованиями [11].

15.6.2 Система приема и перекачки дизельного топлива

15.6.2.1 Система приема и перекачки дизельного топлива должна обеспечивать:

- прием дизельного топлива от средств доставки (судов) через станции приема/выдачи жидких грузов в цистерны запаса;
- выдачу дизельного топлива из цистерн запаса через станции приема/выдачи жидких грузов на средства доставки (суда);
- хранение дизельного топлива в цистернах запаса;
- перекачку топлива из одних цистерн запаса в другие;
- сепарацию дизельного топлива;
- заполнение сепарированным дизельным топливом расходных топливных цистерн энергетического оборудования.

15.6.2.2 Для хранения дизельного топлива на МНГС необходимо предусмотреть цистерны запаса. При определении объемов цистерн запаса дизельного топлива следует учесть: мертвый запас, не заполняемый объем (недолив) и объем, вытесняемый корпусным набором цистерн.

15.6.2.3 Запас дизельного топлива необходимо определять на основании расчета потребности МНГС в дизельном топливе при работе МНГС в самый нагруженный период, с учетом продолжительности и нагрузки на всех режимах работы МНГС при заданной автономности МНГС.

15.6.2.4 Прием топлива осуществляют через снабженный арматурой постоянный трубопровод, обеспечивающий подачу топлива во все цистерны основного запаса.

15.6.2.5 Устройства для приема топлива следует располагать в специальных станциях, отделенных от других помещений и расположенных вне взрывоопасных зон. Для предотвращения перелива топлива через воздушные головки прием топлива в запасные цистерны следует осуществлять с контролем уровня топлива. Свободный объем переливных цистерн после заполнения до контролируемого уровня должен обеспечить не менее чем десятиминутную максимальную подачу топлива в цистерны запаса. Необходимо предусмотреть световую и звуковую сигнализацию, срабатывающую при заполнении цистерны до контрольного уровня.

15.6.2.6 Для перекачки топлива необходимо предусмотреть не менее двух насосов с электрическим приводом.

15.6.2.7 Топливоперекачивающие насосы и насосы сепараторов, кроме местного управления, должны иметь средства для их остановки из мест с постоянным доступом, расположенных вне помещений, в которых установлены насосы.

15.6.3 Системы дизельного топлива

15.6.3.1 Системы дизельного топлива энергетического оборудования должны обеспечивать:

- хранение дизельного топлива в расходных цистернах;
- подачу дизельного топлива к оборудованию.

15.6.3.2 Помещения с топливными цистернами необходимо отделять от других помещений и пространств взрывобезопасными помещениями или коффердамами.

15.6.3.3 Подготовка топлива по степени очистки, давлению, температуре, а также требования к качеству топлива должны соответствовать техническим характеристикам потребителей дизельного топлива.

15.6.3.4 Подвод топлива к двигателям основных генераторных агрегатов и котлоагрегатам осуществляют от двух расходных цистерн.

15.6.3.5 Подвод топлива к АДГ должен осуществляться от отдельной расходной цистерны АДГ, расположенной в помещении аварийного дизель-генератора, и от пополняемой системы приема, перекачки и сепарации дизельного топлива. Объем расходной цистерны АДГ должен обеспечивать работу аварийного дизель-генератора в течение 18 ч с нагрузкой 100 %.

15.6.3.6 На каждой расходной топливной цистерне необходимо устанавливать клапаны быстрозапорного типа с приводом извне помещений, в которых установлены цистерны.

15.6.3.7 Топливные трубопроводы не следует прокладывать через взрывоопасные помещения, над двигателями внутреннего сгорания, газовыпускными трубопроводами, паропроводами.

15.6.3.8 Не допускается прокладка топливных трубопроводов на рабочих площадках или других местах, где они могут быть повреждены. В исключительных случаях такая прокладка может быть допущена при гарантированной защите от механических повреждений.

15.6.3.9 При прокладке трубопроводов дизельного топлива по открытой палубе и не обогреваемым помещениям трубопроводы оснащают электрообогревом и негорючей изоляцией.

15.6.3.10 Насосы, фильтры и другое оборудование в местах возможных утечек топлива следует снабжать поддонами, сточные трубы от поддонов должны быть отведены в цистерны нефтеостатков. Внутренний диаметр сточных труб должен быть не менее 25 мм.

15.6.4 Система газового топлива

15.6.4.1 Система газового топлива должна обеспечивать подачу газового топлива от установки подготовки топливного газа технологического комплекса к энергетическому оборудованию.

15.6.4.2 Для возможности ремонта газопроводов и оборудования необходимо предусмотреть возможность продувки их сжатым азотом.

15.6.4.3 Газовое топливо, используемое для работы энергетического оборудования, необходимо подготовить до параметров, соответствующих требованиям технических характеристик оборудования.

Для приводных двухтопливных двигателей основных генераторных агрегатов, при необходимости автоматического перехода с газового топлива на дизельное, системой должен быть обеспечен запас топливного газа в газопроводе (либо объемом газопровода, либо ресиверами), достаточный для выполнения перехода двигателей на дизельное топливо.

15.6.4.4 Трубопроводы газового топлива от УПТГ до энергетического оборудования необходимо прокладывать преимущественно по открытым пространствам и снабжать соответствующей изоляцией с электрообогревом. При прокладке трубопроводов газового топлива через помещения выполняют соответствующие требования [6] и [11].

15.6.4.5 Соединения газопроводов должны быть, как правило, сварные стыковые, за исключением фланцевых соединений для подключения арматуры, с полным проваром и специальными мерами по обеспечению качества корня шва, и с полным радиографическим контролем.

Все сварные соединения после сварки следует подвергать термической обработке в зависимости от материала трубопровода.

15.6.4.6 В машинных помещениях, где располагается энергетическое оборудование, потребляющее газовое топливо, необходимо предусмотреть вентиляцию, исключающую наличие застойных зон. Вентиляция должна быть особо эффективной в районе установки электрооборудования, механизмов и других возможных источников искрообразования.

15.6.4.7 Машинные помещения, в которых используется газовое топливо для питания энергетических установок, необходимо оборудовать эффективной системой обнаружения газа в местах его возможного скопления и утечек. При достижении концентрации газа в 25 % и 60 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени должна срабатывать световая и звуковая сигнализация. Автоматическое прекращение подачи газа в машинное помещение предусматривается при следующих условиях:

- обнаружении газа в вентилируемом кожухе газопровода (при наличии кожуха) с концентрацией 60 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени;
- обнаружении газа в машинном помещении с концентрацией 25 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени;
- прекращении вентиляции вентилируемого кожуха газопровода;
- обнаружении пожара в машинном помещении.

15.6.4.8 Систему подачи газового топлива к энергетическому оборудованию необходимо оборудовать тремя автоматическими клапанами.

Два из них, отсечные клапаны, должны устанавливаться последовательно в системе подачи газового топлива к оборудованию. Третий клапан вентиляции должен устанавливаться для отвода газа из части газопровода, расположенной между двумя последовательно установленными автоматическими отсечными клапанами. Отвод газа от клапана вентиляции необходимо осуществлять в атмосферу в безопасное место.

Первый газовый отсечной автоматический клапан должен устанавливаться за пределами помещения, в котором располагается газопотребляющее оборудование.

Система газового топлива должна быть устроена так, чтобы автоматически закрывались два последовательно расположенных отсечных клапана и автоматически открывался клапан вентиляции при следующих условиях:

- в случае отклонения параметров газового топлива от эксплуатационных значений;
- при потере энергии для приводов автоматических клапанов;
- понижении давления азота в межтрубном пространстве газопровода с двойными стенками при наличии;
- при обнаружении утечки газа в помещении;
- при остановке энергетического оборудования по какой-либо причине, в том числе при нормальной остановке и при аварии.

Рекомендуется для нескольких единиц энергетического оборудования, расположенных в одном помещении, выполнять для каждой единицы отдельный газопровод с установленными тремя автоматическими клапанами.

15.6.4.9 Все три газовых автоматических клапана должны дополнительно иметь ручное управление.

15.6.4.10 На каждом газопроводе подачи газового топлива к энергетическому оборудованию перед тремя автоматическими клапанами, указанными в 15.6.4.8, необходимо устанавливать главный газовый клапан с дистанционным управлением.

Рекомендуется устанавливать главные газовые клапаны сразу после УПТГ. В обоснованных случаях главные газовые клапаны следует располагать в составе газораспределительного узла.

15.6.4.11 Главные газовые клапаны должны автоматически закрываться на соответствующем газопроводе:

- при потере энергии для приводов главных газовых клапанов;
- пожаре в помещении, в которое подается газовое топливо.

15.6.4.12 Главные газовые клапаны должны иметь возможность дистанционного управления из ЦПУ.

15.6.4.13 При проектировании МНГС на класс PMPC и под техническим наблюдением PMPC проектирование системы газового топлива необходимо выполнять в соответствии с требованиями [18].

15.6.5 Система смазочного масла

15.6.5.1 Система смазочного масла должна обеспечивать:

- прием смазочного масла от средств доставки (судов) через станции приема/выдачи жидких грузов в цистерны запаса масла;
- хранение смазочного масла в цистернах запаса;
- сбор и накопление отработанного масла в соответствующих цистернах;
- выдачу отработанного масла через станции приема/выдачи жидких грузов на судно — сборщик отходов.

15.6.5.2 Запас масла на МНГС следует определять на основании расчета с учетом автономности. Для перекачки чистого и отработанного смазочного масла необходимо предусматривать раздельные трубопроводы.

15.6.6 Система охлаждения

15.6.6.1 Для энергетического оборудования на МНГС, как правило, применяют водовоздушную (радиаторную) или воздушную систему охлаждения.

При наличии системы охлаждения забортной водой она должна обеспечивать:

- прием забортной воды через РЗУ;
- защиту, либо возможность очистки внутренних полостей трубопроводов и оборудования от биологических обрастаний и отложений;
- очистку воды перед подачей к оборудованию;
- подачу забортной воды к оборудованию;
- слив воды за борт или в кингстонные ящики.

При проектировании системы охлаждения забортной водой необходимо учитывать ледовые условия (при наличии) в районе установки МНГС.

При наличии системы охлаждения пресной водой (в том числе охлаждающей жидкостью на основе гликолевых водных растворов) она должна обеспечивать:

- хранение необходимого для безаварийной работы системы запаса пресной воды;
- прием пресной воды от судна снабжения в цистерны запаса;
- возможность пополнения пресной водой контуров системы охлаждения;

- циркуляцию охлаждающей воды в контурах;
- компенсацию тепловых расширений пресной воды;
- контроль качества охлаждающей пресной воды.

Для уменьшения объемов цистерн запаса пресной воды на весь период автономности для системы охлаждения на МНГС может быть предусмотрено пополнение цистерн от опреснительной установки.

15.6.6.2 Аварийные дизель-генераторы в соответствии с ГОСТ Р 54812 должны иметь замкнутую систему охлаждения, не связанную с забортной водой. Допускается по согласованию изготовителя с потребителем (заказчиком) иметь двухконтурную систему охлаждения.

15.6.7 Система приема воздуха и газоотводная система

15.6.7.1 Параметры воздуха, поступающего в энергетическое оборудование для работы, должны соответствовать техническим требованиям изготовителей.

15.6.7.2 КВОУ газотурбинных двигателей и система всасывания дизелей и котлоагрегатов должны обеспечивать подогрев и очистку воздуха, снижение шума на всасывании до санитарных норм, а также исключать попадание посторонних предметов (в том числе льда) в энергетическое оборудование.

КВОУ следует оборудовать антиобледенительной системой.

15.6.7.3 Газоотводная система оборудования ЭУ предназначена для отвода выхлопных (отработанных) газов от энергетического оборудования (ДВС, ГТГ, котлоагрегаты) и должна обеспечивать:

- отвод выхлопных газов в безопасную зону и выброс в атмосферу на высоте, достаточной для рассеивания вредных веществ;
- компенсацию тепловых расширений газоотводов;
- глушение шума;
- предотвращение выброса в атмосферу несгоревших частиц;
- возможность очистки от сажи и нагара глушителей (при наличии);
- для дизельных двигателей сбор и слив из газоотвода маслянистых образований (гудрона).

15.6.7.4 Газоотводящие устройства на выходе из двигателей необходимо оборудовать искрогасителями.

15.6.7.5 Для снижения шума на выхлопах двигателей следует предусматривать глушители.

15.6.7.6 Сопротивления всасывающего и выхлопного трактов, включая глушитель, необходимо определять расчетом. Их величины не должны превышать значений, указанных поставщиком.

15.6.8 Система сжатого воздуха

В обоснованных случаях на МНГС может быть предусмотрена система сжатого пускового воздуха для запуска дизельных двигателей большой мощности, которая должна обеспечивать:

- хранение запаса сжатого воздуха, достаточного для обеспечения требуемого количества пусков двигателей в соответствии с [11];
- заполнение баллонов и автоматическое пополнение запасов сжатого воздуха в них;
- очистку и, при необходимости, осушку сжатого воздуха до качества, требуемого изготовителем двигателя;
- подачу пускового воздуха к двигателю.

15.6.9 Система дренажей оборудования ЭУ

Система дренажей оборудования ЭУ должна обеспечивать:

- сбор неопасных дренажей от энергетического оборудования (протечек топлива, масла и др. сред) в специальную цистерну нефтеостатков;
- выдачу нефтеостатков через станцию приема/выдачи жидких грузов на судно — сборщик отходов.

В обоснованных случаях на МНГС трубопроводы выдачи отработанного масла и нефтеостатков могут быть совмещены, при этом следует выполнять требования [11].

15.7 Компоновка оборудования энергетического комплекса

15.7.1 Оборудование энергетического комплекса необходимо располагать вне зон размещения оборудования технологического комплекса.

15.7.2 Во взрывоопасных помещениях и зонах на открытых пространствах необходимо предусмотреть электрическое оборудование только во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты, соответствующим категории и группе наиболее опасной смеси, которая может присутствовать в месте установки.

15.7.3 Компоновка помещений, в которых могут быть установлены электрические генераторы, вращающиеся или статические преобразователи, электродвигатели, трансформаторы, распредели-

тельные устройства, щиты и пульты управления, вспомогательное оборудование, на всех отметках должна допускать удобную транспортировку и монтаж оборудования.

15.7.4 Расстояние в свету между транспортируемыми элементами оборудования и конструкциями МНГС должно быть не менее 1 м. Допускаются местные сужения проходов до 0,6 м на длине не более 0,5 м.

15.7.5 Расстояние в свету между корпусом механизма и переборкой или между корпусами, а также между торцами рядом стоящих механизмов, при наличии прохода с другой стороны механизмов, должно быть не менее 0,3 м (при высоте механизмов до 1 м от уровня пола) и не менее 0,6 м — при высоте механизмов более 1 м.

15.7.6 Ширина прохода между корпусом машины и торцом пульта управления или щита управления должна быть не менее 0,8 м.

15.7.7 Ширина прохода обслуживания в свету между рядом шкафов с электрооборудованием напряжением до 1 кВ и конструкциями МНГС или оборудованием должна быть не менее 1 м, а при открытой дверце шкафа — не менее 0,6 м; при двухрядном расположении шкафов ширина прохода в свету между ними должна быть не менее 1,2 м, а между открытыми противоположными дверцами — не менее 0,6 м.

15.7.8 Ширина проходов в свету должна быть не менее 0,8 м; высота проходов в свету — не менее 2,0 м. В проходах не допускается нахождение предметов, которые могли бы затруднять передвижение людей и оборудования. В отдельных местах проходы могут быть стеснены выступающими конструкциями, однако ширина прохода в этих местах должна быть не менее 0,6 м.

16 Требования к электрооборудованию

16.1 Общие положения и требования

16.1.1 Технические решения по электрооборудованию должны удовлетворять требованиям [11], а также [29] в части, не оговоренной в РМРС для морских стационарных платформ и не противоречащей РМРС.

При использовании нормативно-технической документации и расчетных методик преимущество следует отдавать отраслевым стандартам и методикам, применяемым в судостроении, а также национальным стандартам РФ.

16.1.2 Общие требования к ЭЭС:

- должны быть обеспечены выработка, передача и распределение на всех уровнях напряжения ЭЭС необходимого количества электроэнергии;
- должны быть обеспечены все штатные режимы работы МНГС;
- должны быть обеспечены надежное электроснабжение и требуемое качество электроэнергии;
- должны быть обеспечены аварийные режимы работы с использованием основного, аварийного и аварийного переходного источника электроэнергии;
- должна быть предусмотрена возможность возобновления эксплуатации после периода длительного бездействия;
- должна быть обеспечена защита электрооборудования и кабеля от аварийных режимов и вредного воздействия окружающей среды;
- должна быть обеспечена электробезопасность персонала.

16.1.3 В ЭЭС в соответствии с положениями [11] и требованиями [6] необходимо предусмотреть:

- основной источник электрической энергии (в составе основной энергоустановки);
- вспомогательную энергоустановку (в составе вспомогательной энергоустановки);
- аварийный и аварийный переходной источники электрической энергии (в составе аварийной энергоустановки).

16.1.4 В ЭЭС должны применяться уровни напряжения согласно ГОСТ 21128 и ГОСТ 721, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также и требованиям [11].

16.1.5 Качество электроэнергии на выводах генераторов и шинах ГРЩ должно соответствовать требованиям ГОСТ 32144, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также и требованиям [11].

16.1.6 Необходимо применять электрическое оборудование такой конструкции, чтобы во всех случаях в установившихся режимах оно оставалось работоспособным при допустимых отклонениях напряжения питания и частоты от номинальных.

16.2 Выработка и распределение электроэнергии

16.2.1 Основные требования к проектированию системы генерирования электроэнергии

16.2.1.1 Выработку электроэнергии необходимо обеспечивать генераторными агрегатами основного источника.

16.2.1.2 Прием электроэнергии от генераторов и ее распределение к потребителям должны обеспечивать ГРЩ.

16.2.1.3 В случаях, когда на МНГС предусматривается временный прием питания от внешних источников электроэнергии, например от электростанций судов снабжения посредством переносных гибких кабелей, на МНГС следует предусматривать щит питания от внешнего источника в соответствии с положениями [11] (часть X, глава 3, п. 3.4).

В случаях, когда на МНГС предусматривается постоянный прием питания от внешнего источника электроэнергии в соответствии с 15.1.4, на МНГС необходимо предусматривать специальные соединительные устройства (коробки или муфты) для ввода и подключения жил подводных силовых кабельных линий. Стационарно проложенные к платформе кабели, отходящие от специальных соединительных устройств, должны подключаться к ГРЩ или к специальному щиту, предназначенному для приема, коммутации и последующей передачи электроэнергии подводных кабельных линий к силовым понижающим трансформаторам.

16.2.1.4 Необходимо предусмотреть одиночную и параллельную работу генераторов основного источника.

16.2.1.5 Уровни напряжения, отличные от напряжения источников, должны обеспечиваться силовыми трансформаторами и статическими преобразователями энергии.

16.2.1.6 Следует применять сухие трансформаторы.

16.2.1.7 Трансформаторы желательно располагать в одну линию с распределительными щитами (там, где это возможно), с подключением к щитам со стороны обмотки низкого напряжения шинами. Там, где такое соединение со щитами невозможно, для подключения необходимо применять кабельные линии.

16.2.1.8 Шины распределительных устройств системы генерирования должны быть секционированными и соединяться секционными выключателями.

16.2.1.9 Выключатели трансформаторных вводов и секционные выключатели на распределительных щитах должны работать по алгоритму два из трех. Управление этими выключателями следует предусмотреть в режиме автоматического включения резерва и в ручном режиме.

16.2.1.10 Определение мощности генераторных агрегатов и силовых трансформаторов основной сети необходимо осуществлять с учетом следующих режимов работы:

- бурение;
- бурение и эксплуатация скважин;
- эксплуатация;
- аварийных режимов (например, пожара, затопления или других влияющих на безопасность МНГС аварийных условий);
- других режимов в соответствии с устройством и назначением МНГС.

16.2.1.11 В качестве аварийных источников электроэнергии необходимо применять дизель-генераторы трехфазного переменного тока напряжением 400 В с изолированной нейтралью. Для питания потребителей аварийной сети 220 В следует применять сухие трансформаторы напряжением 380/230 В.

Прием электроэнергии от генераторов и ее распределение к потребителям должны обеспечивать АРЩ.

16.2.1.12 Аварийные генераторы должны иметь защиту только от коротких замыканий. Необходимо предусмотреть световую и звуковую сигнализацию о перегрузке генераторов.

16.2.1.13 Определение мощности аварийных генераторов и силовых понижающих трансформаторов аварийной сети необходимо осуществлять с учетом следующих режимов:

- аварийного при неработающем основном источнике;
- других режимов в соответствии с устройством и назначением МНГС.

16.2.1.14 Расчет электрических нагрузок генераторов и трансформаторов рекомендуется выполнять по руководящему документу [30].

16.2.1.15 В качестве аварийных переходных источников электроэнергии необходимо применять источники бесперебойного питания.

16.2.2 Распределение электроэнергии для электрооборудования напряжением до 1000 В

16.2.2.1 Для питания потребителей необходимо принять фидерно-групповую систему распределения электроэнергии.

16.2.2.2 Потребители ответственного назначения должны получать питание непосредственно от главного распределительного щита.

Потребители ответственного назначения, обеспечивающие безопасность МНГС, должны получать питание от АРЩ или ИБП.

Остальные потребители получают питание от вторичных распределительных щитов.

16.2.3 Управление электродвигателями

16.2.3.1 Управление электродвигателями следует осуществлять при помощи пускорегулирующей аппаратуры, встроенной в щиты ГРЩ, АРЩ, ЩПР, которые должны выполнять функции распределительных устройств и центров управления электродвигателями, а также отдельных центров управления электрооборудованием.

16.2.3.2 Для управления электроприводами насосов ответственного назначения в отдельных случаях возможно применение электромагнитных пускателей, расположенных в прямой видимости от места установки насосов.

16.2.3.3 Электродвигатели механизмов и устройств в основном должны иметь защиту:

- от перегрузок;
- от коротких замыканий;
- от самозапуска при исчезновении и восстановлении напряжения.

16.2.3.4 В зависимости от назначения механизмов и устройств необходимо предусмотреть следующие режимы управления электродвигателями:

- местный, с кнопочного поста управления или электромагнитного пускателя (местный пост), расположенного в прямой видимости механизма;
- дистанционный, с видеокадра операторской станции АСУТП (дистанционный пост);
- автоматический.

16.2.3.5 Системы управления механизмов, работа которых при определенных обстоятельствах может угрожать безопасности людей или МНГС, необходимо снабжать отключающими устройствами, обеспечивающими безопасное отключение питания электрического привода. Отключающие устройства безопасности (кнопки, тумблеры и т. п.) должны быть защищены от случайного приведения их в действие.

16.2.3.6 Коммутационная аппаратура в цепях электрических приводов, не являющаяся одновременно защитным устройством от токов короткого замыкания, должна выдерживать ток короткого замыкания, который может протекать в месте ее установки, в течение времени, необходимого для срабатывания защиты.

16.2.3.7 Пуск электрического двигателя должен быть возможен только из нулевого положения пускорегулирующей аппаратуры.

16.2.3.8 У пускорегулирующей аппаратуры, которая позволяет осуществлять отключение обмоток параллельного возбуждения, следует предусматривать устройство для гашения поля.

16.2.3.9 Для каждого электрического двигателя мощностью 0,5 кВт и более и его пускорегулирующей аппаратуры необходимо предусмотреть устройство для отключения питания; при этом если пускорегулирующая аппаратура установлена на главном или другом распределительном щите в этом же помещении и обеспечена ее видимость с места установки электрического двигателя, то для этой цели допускается использование выключателя, установленного на щите.

16.2.3.10 Электрические двигатели топливоперекачивающих и маслоперекачивающих насосов и сепараторов необходимо оборудовать дистанционными отключающими устройствами, находящимися вне помещений этих насосов и вне шахт машинных помещений, но в непосредственной близости от выхода из этих помещений. Отключающие устройства электрических приводов необходимо размещать на видимых местах, защищать от непреднамеренного воздействия и снабжать поясняющими надписями.

16.2.3.11 Электрические двигатели погружных осушительных и аварийных пожарных и балластных насосов необходимо оснащать устройствами дистанционного пуска, расположенными выше глав-

ной палубы МНГС. Устройства дистанционного пуска должны иметь световую сигнализацию о включении электрического привода.

16.2.3.12 Необходимо, чтобы электрические двигатели пожарных, балластных и осушительных насосов (по крайней мере, один из пары) получали питание через АРЩ и были способны выполнять свои функции в случае потери питания от основного источника электрической энергии.

16.2.3.13 Электрические двигатели насосов перекачки, сдачи или сброса нефтесодержащих или сточных вод необходимо оснащать устройствами дистанционного отключения, установленными в районе расположения выходных патрубков.

16.2.3.14 Электрические двигатели вентиляторов машинных помещений и помещений, связанных с взрывоопасными зонами, должны иметь не менее двух отключающих устройств, причем одно из них должно находиться вне этих помещений и их шахт, но в непосредственной близости от выхода из этих помещений.

16.2.3.15 Электрические двигатели вентиляторов технологических помещений должны иметь отключающие устройства, расположенные в легкодоступных местах, но вне шахт машинных помещений.

16.2.3.16 Электрические двигатели вентиляции жилых и служебных помещений должны иметь, по крайней мере, два устройства дистанционного отключения, причем одно следует располагать на главном посту управления, а второе отключающее устройство должно иметь доступ с открытой палубы.

16.2.3.17 Электрические двигатели вентиляторов помещений, которые защищены системой объемного пожаротушения, оснащают отключающим устройством, автоматически срабатывающим при пуске системы пожаротушения в данное помещение.

16.2.3.18 Электрические приводы лебедок спасательных шлюпок должны иметь устройства, автоматически отключающие питание приводного двигателя для исключения перенапряжения шлюпбалок. Органы управления электрическим приводом шлюпочной лебедки должны иметь устройство самовозврата в положение «стоп».

16.2.3.19 Электрические приводы устройств, удерживающих двери, должны:

- получать питание от основного и аварийного источников электрической энергии;
- иметь дистанционное управление с главного и резервного постов управления установкой для закрывания каждой двери в отдельности, по группам или всех дверей одновременно;
- автоматически закрывать все двери одновременно при исчезновении напряжения питания;
- быть сконструированы таким образом, чтобы любое повреждение в устройстве закрывания одной двери не выводило из действия системы питания и управления другими дверями.

16.2.4 Расположение основного электрооборудования

16.2.4.1 Главные распределительные щиты, силовые понижающие трансформаторы, распределительные устройства основного источника должны быть расположены в специальных электротехнических помещениях.

16.2.4.2 Аварийные распределительные щиты и силовые понижающие трансформаторы аварийной сети должны размещаться в соответствии с требованиями [11].

16.2.4.3 Для аварийных переходных источников должны быть предусмотрены отдельные помещения.

16.2.4.4 Минимальные проходы обслуживания необходимо организовывать в соответствии с требованиями [11]. Отстояния от переборок, которые не являются проходами обслуживания, должны соответствовать минимальным требованиям, определяемым поставщиками электрооборудования.

16.2.4.5 Необходимость амортизации электрооборудования должна определяться его поставщиком на основе заданного спектра вибраций.

16.3 Сети освещения

16.3.1 Общие сведения

16.3.1.1 На МНГС необходимо предусматривать следующие виды освещения:

- основное (рабочее);
- аварийное (освещение безопасности);
- наружное;
- эвакуационное;
- переносное (ремонтное);
- маскировочное;
- светосигнальное.

16.3.1.2 Общая минимальная освещенность помещений и открытых пространств должна соответствовать нормам, указанным в ГОСТ Р 55842, СП 2.2.3670-20, СП 52.13330.2016, [31] и [11] (часть X, раздел 6, глава 6.7, п. 6.7.1).

16.3.1.3 Выбор источников света по цветовым характеристикам следует выполнять на основании требований СП 52.13330.2016.

16.3.1.4 Качество освещения (ослепленность, блесткость, коэффициент пульсации, равномерность освещения) должно соответствовать требованиям СП 52.13330.2016.

16.3.1.5 Освещение рабочих мест, оборудованных вычислительной техникой, должно соответствовать требованиям СП 2.2.3670-20.

16.3.2 Основное, аварийное и наружное освещение

16.3.2.1 Основное и аварийное освещение (освещение безопасности) должно получать питание от электроэнергетической системы МНГС в соответствии с [11]. В нормальном режиме необходима работа одновременно двух сетей освещения: сети основного освещения и сети аварийного освещения.

16.3.2.2 Сеть основного освещения должна получать питание от основного источника питания МНГС через ГРЩ непосредственно или через групповые распределительные щиты освещения.

16.3.2.3 Сеть аварийного освещения в нормальном режиме работы должна получать питание от основного источника электрической энергии через аварийный распределительный щит непосредственно или через групповые распределительные щиты аварийного освещения. В случае потери питания от основного источника электрической энергии система аварийного освещения должна автоматически переключаться на аварийный источник электроэнергии.

16.3.2.4 Необходимо, чтобы аварийное освещение обеспечивало не менее 10 % общей нормируемой минимальной освещенности. Расположение аварийной осветительной арматуры должно основываться на потребности в освещении в период аварийной ситуации.

16.3.2.5 Кабели сети аварийного освещения, если они проходят через взрывоопасные помещения и пространства, должны иметь характеристики, соответствующие требованиям [11] (часть X, п. 2.11).

16.3.2.6 Сеть основного и сеть аварийного освещения относительно друг друга необходимо выполнять таким образом, чтобы пожар или другие аварии в помещениях, где расположены источники и трансформаторы одной сети, не приводили к выходу из строя другую сеть.

16.3.2.7 Необходимо предусмотреть дистанционное отключение всех щитов наружного освещения из поста управления с постоянным присутствием персонала.

16.3.3 Эвакуационное освещение

16.3.3.1 Эвакуационное освещение должно обеспечивать безопасную эвакуацию персонала в чрезвычайных ситуациях. Эвакуационное освещение может быть выполнено в зависимости от климатических условий эксплуатации МНГС:

- светильниками аварийного освещения, снабженными аккумуляторными блоками, находящимися на постоянном заряде-подзаряде от сети аварийного освещения;
- светильниками, получающими питание от источника бесперебойного питания, установленного на МНГС.

16.3.3.2 Время работы светильников эвакуационного освещения должно составлять не менее 30 мин. Включение эвакуационного освещения происходит автоматически при исчезновении напряжения в сетях аварийного освещения.

16.3.3.3 Эвакуационное освещение должно соответствовать нормам, указанным в ГОСТ Р 55842, СП 52.13330.2016 и в [11].

16.3.3.4 Щиты питания аварийного и эвакуационного освещения необходимо располагать отдельно от щитов основного освещения.

16.3.3.5 Сеть эвакуационного освещения необходимо выполнять огнестойкими, не распространяющими горения кабелями.

16.3.4 Переносное (ремонтное) освещение

16.3.4.1 Питание переносного освещения следует выполнять безопасным напряжением (ниже 24 В) через понижающие трансформаторы или через штепсель-трансформаторы.

16.3.4.2 Для дополнительного освещения во взрывоопасных зонах должны быть предусмотрены взрывозащищенные головные светильники, снабженные собственными аккумуляторными батареями. Зарядка аккумуляторных батарей выполняется от сети аварийного освещения.

16.3.5 Маскировочное освещение

16.3.5.1 Для особого периода эксплуатации необходимо предусмотреть выполнение мероприятий по светомаскировке МНГС. Маскировочное освещение должно отвечать требованиям СП 264.1325800.2016.

16.3.5.2 При частичном затемнении МНГС предусматривают:

- отключение основного наружного освещения;
- использование аварийного наружного освещения;
- использование переносных аккумуляторных светильников со светофильтрами.

16.3.5.3 При полном затемнении МНГС предусматривают:

- отключение наружного аварийного освещения;
- включение маскировочного освещения от сети аварийного освещения;
- использование переносных аккумуляторных светильников со светофильтрами.

16.3.5.4 Выходы из помещений противорадиационного укрытия МНГС на открытые участки следует снабжать дверными выключателями.

16.3.5.5 Во всем не оговоренном сети освещения должны удовлетворять требованиям [11].

16.4 Аккумуляторные батареи

16.4.1 Аккумуляторные батареи должны быть необслуживаемого типа и не влиять на окружающую среду.

16.4.2 Применяемые мастики не допускают изменения своих свойств и повреждений при переменах температуры окружающей среды от минус 30 °С до плюс 60 °С.

16.4.3 Материалы, применяемые для изготовления аккумуляторных ящиков, должны быть стойкими к воздействию электролита. Отдельные элементы, размещенные в ящиках, следует закрепить таким образом, чтобы их взаимное перемещение было невозможным.

16.4.4 Батареи на напряжение выше безопасного, а также батареи зарядной мощностью более 2 кВт, рассчитанной по наибольшему зарядному току и номинальному напряжению, располагают в специальных аккумуляторных помещениях или в специальных ящиках, оборудованных подогревом и вентиляцией, установленных на открытых площадках.

16.4.5 Батареи зарядной мощностью от 0,2 до 2 кВт могут устанавливаться в ящиках или шкафах, расположенных внутри специальных помещений.

16.4.6 Аккумуляторные батареи, предназначенные для электростартерного пуска двигателей внутреннего сгорания, кроме аварийных агрегатов, допускается устанавливать в машинных помещениях в специальных ящиках или шкафах с вентиляцией, исключающей возможность образования и скопления взрывчатых смесей.

Батареи зарядной мощностью менее 0,2 кВт, а также необслуживаемые герметичные батареи без ограничения зарядной мощности допускается устанавливать в любом помещении, за исключением жилых, при условии, что они будут иметь защиту от прикосновения к токонесущим частям, от воздействия воды и механических повреждений и не будут вредно влиять на окружающее оборудование.

16.4.7 Кислотные и щелочные аккумуляторы не следует располагать в одном помещении или в одном ящике. Сосуды и приборы, предназначенные для батарей с разными электролитами, должны устанавливаться отдельно.

16.4.8 Внутренняя часть помещений или ящиков для аккумуляторов, а также все конструктивные части, которые могут подвергаться вредному воздействию электролита или газа, должны быть соответственно защищены.

16.4.9 Аккумуляторные батареи, а также отдельные элементы необходимо надежно закреплять. При установке их на стеллажах в два или более яруса все стеллажи предусматривают спереди и сзади зазор не менее 50 мм для циркуляции воздуха, а расстояние от палубы до пробок элементов верхнего яруса не должно превышать 1500 мм.

16.4.10 При установке аккумуляторных батарей или отдельных аккумуляторов (элементов) должны быть предусмотрены подкладки и распорки между ними, обеспечивающие зазор не менее 15 мм со всех сторон для циркуляции воздуха.

16.4.11 На входных дверях в аккумуляторное помещение или около них, а также на ящиках с аккумуляторами необходимо размещать предостерегающие надписи об опасности взрыва.

16.4.12 Аккумуляторные помещения и ящики, в которых во время эксплуатации температура может опускаться ниже 5 °С, необходимо оснащать системой обогрева. Обогрев допускается осущест-

влять за счет тепла смежных помещений, а также водяными или паровыми радиаторами, расположенными внутри аккумуляторных помещений или ящиков. Клапаны системы обогрева должны находиться вне аккумуляторных помещений.

16.4.13 Помещения и ящики для аккумуляторов должны иметь вентиляцию, исключающую возможность образования и скопления взрывчатых смесей.

16.4.14 В аккумуляторных помещениях, снабженных искусственной вентиляцией, необходимо предусмотреть устройства, предотвращающие возможность включения аккумуляторов на зарядку до включения вентиляции.

16.4.15 Зарядка должна автоматически выключаться в случае остановки вентиляторов.

16.4.16 Для зарядки аккумуляторных батарей ответственных потребителей должно быть предусмотрено зарядное устройство, рассчитанное на зарядку батарей в течение 8 ч. В случае применения дополнительной батареи, заменяющей находящуюся на зарядке, время зарядки может превышать 8 ч.

16.4.17 Зарядное устройство должно предусматривать возможность измерения напряжения на клеммах батарей и зарядного тока, а для переходных аварийных источников энергии — также разрядного тока.

16.4.18 Необходимо предусмотреть устройства для зарядки аккумуляторов переносных аккумуляторных фонарей и аккумуляторных запасных сигнально-отличительных фонарей.

16.5 Электробезопасность

16.5.1 Электрическая защита

16.5.1.1 Каждую отдельную электрическую цепь необходимо защищать от короткого замыкания и перегрузки, если для отдельных цепей не оговорен иной способ защиты или сигнализации.

16.5.1.2 Цепи, отходящие от распределительных щитов, должны быть защищены от коротких замыканий и перегрузок с помощью устройств, установленных в начале каждой цепи.

16.5.1.3 Защитные устройства необходимо подбирать к характеристикам защищаемого оборудования таким образом, чтобы они срабатывали при недопустимых перегрузках. Номинальные уставки приборов защиты от перегрузки для каждой защищаемой цепи должны быть четко обозначены на приборах защиты.

16.5.1.4 Система электрической защиты должна быть избирательной по токам перегрузки и по предусматриваемым токам короткого замыкания. При этом защиту необходимо устраивать так, чтобы повреждения в неответственных потребителях и их цепях питания не оказывали отрицательного влияния на надежность работы электростанции МНГС и обеспечение питания ответственных устройств.

Защитные устройства от токов короткого замыкания и перегрузок не должны срабатывать от пусковых токов защищаемого электрического оборудования.

16.5.1.5 Защиту от перегрузки необходимо устанавливать:

- как минимум в одной фазе — при однофазной системе переменного тока или в положительном полюсе при двухпроводной системе постоянного тока;
- как минимум в двух фазах — при изолированной трехпроводной системе трехфазного тока;
- во всех фазах — при трехфазной четырехпроводной системе.

16.5.1.6 Защиту от коротких замыканий необходимо устанавливать в каждом изолированном полюсе системы постоянного тока, а также в каждой фазе системы переменного тока. Уставки по току устройств защиты от токов короткого замыкания должны соответствовать не менее чем 200 % номинального тока защищаемого оборудования. Срабатывание защиты допускается без выдержки времени или с выдержкой времени, необходимой для получения соответствующей избирательности.

16.5.1.7 Если на отдельных участках цепи питания предусмотрено уменьшение площади сечения кабеля, для каждого кабеля меньшей площади сечения должна быть установлена дополнительная защита, если стоящая выше защита не защищает кабель меньшей площади сечения.

16.5.1.8 В цепях питания аварийных потребителей не следует применять защитные устройства, исключающие возможность немедленного повторного включения после срабатывания защиты.

16.5.1.9 Для генераторов, не предназначенных для параллельной работы, необходимо устанавливать устройства защиты от перегрузок и короткого замыкания. Для генераторов, предназначенных для параллельной работы, должны быть установлены по крайней мере следующие устройства защиты:

- от перегрузок;
- от короткого замыкания;
- от обратного тока или от обратной мощности;
- от минимального напряжения.

16.5.1.10 Фидеры первичных и вторичных распределительных щитов должны иметь устройства защиты от воздействия токов перегрузок и коротких замыканий.

16.5.1.11 Защитные устройства от перегрузки электрических двигателей с продолжительными режимами работы должны отключать защищаемый электродвигатель при перегрузке в диапазоне 105—125 % номинального тока.

16.5.1.12 На фидерах питания первичных обмоток трансформаторов необходимо устанавливать устройства защиты от короткого замыкания и перегрузки. Для трансформаторов мощностью до 6,3 кВА допускается защита только предохранителями.

16.5.1.13 Для батарей аккумуляторов, предназначенных для пуска двигателей внутреннего сгорания, рекомендуется устанавливать разъединители в начале цепи со стороны аккумуляторов, отключающих батареи от потребителей.

16.5.1.14 Контрольным лампам, а также измерительным и регистрирующим приборам необходимо иметь защиту от короткого замыкания или устройства, ограничивающие ток короткого замыкания.

16.5.2 Аварийное отключение потребителей

Аварийное отключение потребителей осуществляют в соответствии с 21.5.3.

16.5.3 Электробезопасность электроустановок

16.5.3.1 Электробезопасность электроустановок необходимо обеспечивать выполнением требований к электроустановкам по предотвращению опасного и вредного воздействия на людей электрического тока, электрической дуги и электромагнитного поля, регламентированных правилами и нормативными документами Российской Федерации:

- [6];
- ПУЭ [29], в части, не противоречащей [11];
- Приказом Минтруда России [32];
- Приказом Минэнерго России [33];
- [34].

16.5.3.2 Молниезащиту МНГС следует выполнять в соответствии с [11], требованиями руководящего документа [35] и стандарта организации [36].

16.5.3.3 Защита от статического электричества на МНГС должна обеспечиваться в соответствии с [6] и [11].

16.5.3.4 Металлические корпуса или части корпусов электрооборудования, к которым возможно прикосновение в процессе эксплуатации и/или которые при повреждении изоляции могут оказаться под напряжением, должны иметь надежный заземляющий контакт с корпусом и/или частью корпуса МСП.

16.5.4 Степень защиты оболочек электрооборудования

16.5.4.1 В зависимости от места установки следует применять электрическое оборудование с соответствующим защитным исполнением (код IP) или другие меры для защиты оборудования от вредного влияния окружающей среды и защиты персонала от поражения электрическим током.

16.5.4.2 Минимальную степень защиты электрического оборудования, установленного в помещениях и пространствах МНГС, необходимо выбирать в соответствии с [11]. Степень защиты электрического оборудования, установленного в пожароопасных зонах, должна соответствовать [29], при этом в обоснованных случаях допускается ее снижение, но не ниже, чем предусмотрено [11].

16.5.5 Электрическое оборудование и кабели

16.5.5.1 Электрическое оборудование и кабели, используемые во взрывоопасных зонах, необходимо выбирать и применять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52350.14.

16.5.5.2 На МНГС должны быть применены кабели с медными жилами и маслобензостойкой оболочкой для эксплуатации в морском климате с пределом распространения горения класса О1 при одиночной прокладке и класса П1 — при групповой прокладке в соответствии с ГОСТ 31565.

Для электрических систем, обеспечивающих безопасность МНГС, необходимо применять огнестойкие кабели класса ПО в соответствии с ГОСТ 31565.

Для высоковольтных цепей (напряжением >1000 В) необходимо применять высоковольтные кабели в соответствии с [37].

16.5.5.3 Прокладку кабелей на МНГС выполняют в соответствии с требованиями [11].

Прокладку кабелей в помещениях и на открытых пространствах следует производить на доступных и прямолинейных участках. Кабели, проложенные на открытых пространствах, должны быть стойкими к солнечной радиации или защищены от ее воздействия.

Кабели в трассах необходимо надежно закреплять. Все устройства для крепления кабелей должны быть в соответствующем климатическом (морском) исполнении с соответствующей защитой от кор-

розии. В местах с возможными механическими повреждениями кабельные трассы необходимо надежно защищать.

Во взрывоопасных помещениях прокладывают кабели, непосредственно подключаемые к оборудованию указанных помещений. Прокладка транзитных кабелей во взрывоопасных помещениях возможна только в обоснованных случаях кабелями, не распространяющими горение, с соответствующей защитой трасс кабелей.

Взаиморезервируемые силовые кабели прокладывают разными трассами с расстоянием между ними.

Кабели слаботочных систем (кабели систем управления, сигнализации, информационные кабели) следует прокладывать отдельными трассами от силовых кабелей.

Проходы кабелей через непроницаемые палубы и переборки должны быть выполнены без нарушения непроницаемости, с применением уплотнительных материалов, стойких к воздействию воды и нефтепродуктов, не дающих усадок и нарушений герметичности при длительной эксплуатации.

Уплотнения кабельных проходов в противопожарных перекрытиях определенного типа следует осуществлять таким образом, чтобы они выдержали стандартные испытания на огнестойкость, предусмотренные Международным кодексом [38] для кабельных проходов в перекрытиях данного типа.

Кабельные трассы следует формировать с учетом электромагнитной совместимости совместно прокладываемых кабелей.

Высоковольтные кабели выше 1 кВ необходимо прокладывать в трассах, отдельных от трасс кабелей, на напряжение ниже 1 кВ. Высоковольтные кабели надежно защищают от механических повреждений. Устройства защиты от механических повреждений должны быть надежно заземлены. Открытая прокладка высоковольтных кабелей допускается, если они имеют непрерывную металлическую броню (оплетку), которую необходимо надежно (многократно) заземлять.

Кабельные трассы, идущие на передвижные конструкции (портал, подвышечное основание и т. п.), в местах перехода должны быть закреплены с помощью подвижной механической конструкции.

16.5.6 Защитное заземление

16.5.6.1 С целью обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала металлические части корпусов электрооборудования, металлические оболочки кабелей, все металлические конструкции, которые в случае повреждения изоляции могут оказаться под напряжением, превышающим безопасное, необходимо надежно заземлять. Во взрывоопасных зонах вышеуказанное заземление выполняется независимо от уровня напряжения.

16.5.6.2 Стационарное электрооборудование должно быть заземлено с помощью наружных заземляющих проводников или жил заземления в питающих кабелях.

16.5.6.3 Все неэлектрическое металлическое оборудование (сосуды, емкости, рамы), не приваренное или не приклепанное к корпусу МНГС, заземляют на корпус МНГС с помощью заземляющих проводников.

16.5.6.4 Портал и подвышечное основание должны быть заземлены на корпус МНГС гибкими одножильными медными кабелями сечением 70 мм^2.

16.5.6.5 Изделия для прокладки и защиты кабелей (кабельные лотки, лестницы, желоба, трубы и т. п.) должны образовывать непрерывную электрическую цепь и заземляться на конечных участках.

16.5.6.6 Все наружные узлы заземления должны быть доступны для контроля и осмотра.

16.5.7 Силовые полупроводниковые устройства

16.5.7.1 Применение систем охлаждения (воздушной или водяной) силовых полупроводниковых устройств должно определяться проектом.

16.5.7.2 Для силовых полупроводниковых устройств с принудительным охлаждением необходимо предусмотреть защиту, снижающую или отключающую нагрузку при отключении охлаждения.

16.5.7.3 До срабатывания защиты должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация о превышении максимально допустимой температуры охлаждающей среды на выходе системы.

16.5.7.4 Коэффициент гармонических искажений судовой сети, обусловленных работой силовых полупроводниковых устройств, не должен превышать 10 %.

16.5.7.5 Силовые полупроводниковые устройства должны иметь световую сигнализацию о включенном и выключенном состоянии силовых цепей и цепей управления.

16.5.7.6 Силовые полупроводниковые устройства необходимо оборудовать измерительными приборами для измерения основных входных и выходных параметров устройства.

16.5.8 Электрообогрев трубопроводов и емкостей

16.5.8.1 Систему электрообогрева трубопроводов и емкостей необходимо оборудовать средствами регулировки температуры, световой сигнализацией о режимах работы, а также световой и звуковой сигнализацией о неисправностях.

16.5.8.2 Кабели нагрева и поверхностные электрические нагреватели должны получать питание по отдельным фидерам с номинальным током, не превышающим 63 А.

16.5.8.3 Кабели нагрева следует оснащать средствами регулировки температуры, световой сигнализацией о режимах работы, а также световой и звуковой сигнализацией о неисправностях и повышении температуры сверх допустимой.

16.5.8.4 Нагревательные устройства в емкостях должны быть оборудованы средствами регулировки температуры нагреваемой среды. При применении внутренних электрических нагревателей (тэнов) они должны быть оборудованы датчиками температуры поверхности нагревательных элементов, датчиками минимального уровня и средствами отключения питания нагревателей при превышении допустимого верхнего предела температуры и при уменьшении уровня ниже минимального.

16.5.8.5 Для кабелей нагрева и поверхностных нагревателей следует осуществлять соответствующую защиту от механических повреждений. Должны быть предусмотрены соответствующие предупреждающие надписи.

16.5.8.6 Системы электрообогрева выполняют таким образом, чтобы не допускать перегрева обогреваемых поверхностей.

16.6 Электрооборудование с напряжением свыше 1000 вольт

Электрическое оборудование МНГС с напряжением свыше 1000 В должно удовлетворять требованиям [6], [11].

17 Требования к устройствам, оборудованию и сигнальным средствам

17.1 Причальные и посадочные устройства

17.1.1 МНГС, для эксплуатации которого предполагается применение контактного способа швартовки судов обеспечения, следует оборудовать причальными и посадочными устройствами, предназначенными для обеспечения подхода судов и посадки/высадки людей. Требования к функционированию, конструкции, методам проектирования и комплектации причальных и посадочных устройств должны соответствовать требованиям [11].

17.1.2 При варианте бесконтактной швартовки судов, МНГС должно быть оборудовано только швартовными устройствами для крепления тросов. Швартовное устройство включает не менее двух швартовных синтетических канатов достаточной длины и прочности.

17.1.2.1 Коренные концы швартовных канатов с помощью скоб должны крепиться к обухам, приваренным на опорном основании. В нерабочем положении ходовые концы швартовных канатов следует развешивать на леерном ограждении палубы верхнего строения МНГС для возможности передачи их краном на судно обеспечения.

17.1.2.2 На МНГС необходимо предусмотреть один (или более) запасной швартовный канат, хранящийся в беспривод ной вьюшке.

17.1.2.3 Бесконтактную швартовку судна к МНГС следует предусматривать в зоне действия стрелового крана и выполнять при скорости ветра не более 10 м/с и волнении моря не более 4 баллов.

17.2 Грузоподъемные устройства

17.2.1 Краны на МНГС, используемые для перегрузки грузов или для пересадки персонала с судов снабжения на сооружения и обратно, должны быть соответствующего климатического (морского) исполнения. При необходимости длины стрел кранов (или одного из них) обеспечивают возможность поднятия груза с вертолетной посадочной площадки, а также самого вертолета, грузоподъемность кранов следует определять проектом.

17.2.2 Краны должны удовлетворять требованиям технического регламента [22], [39], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также требованиям [40], [11] и дополнительным требованиям к кранам специального назначения грузоподъемностью одна тонна и более, изложенным в [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

17.2.3 Краны должны иметь сертификат соответствия требованиям технического регламента [22].

17.2.4 При проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС краны должны иметь сертификат РМРС.

17.2.5 Выбор крана для МНГС производят на основании учета следующих основных факторов:

- габариты и масса перегружаемого оборудования и грузов;
- метеоусловия, при которых производятся грузоподъемные операции на МНГС и при работе с судами снабжения (волнение моря, температура окружающего воздуха);
- необходимость перегрузки людей с судов снабжения и обратно;
- условия швартовки судов снабжения относительно МНГС;
- интенсивность и продолжительность грузовых операций;
- безопасность выполнения грузовых операций.

Характерной особенностью работы кранов, устанавливаемых на МНГС, в том числе и на стационарных, является то, что грузовые операции при работе с судами снабжения могут выполняться в условиях волнения моря, при которых судно снабжения совершает значительные вертикальные перемещения. Для выполнения грузовых операций в этих условиях краны необходимо снабжать устройством постоянного натяжения каната, исключающим его прослабление, вызываемое вертикальными колебаниями судна снабжения.

17.2.6 Краны следует устанавливать таким образом, чтобы имелась возможность подъема и перемещения необходимых грузов из одной точки МНГС в другую.

17.2.7 При подъеме груза запрещается предварительное его подтаскивание при наклонном положении грузовых канатов. Также должна быть предусмотрена возможность перемещения груза, поднятого не менее чем на 500 мм выше встречающихся на пути оборудования, штабелей грузов и т. д.

17.2.8 Стрелы кранов при их повороте или перемещении должны также находиться выше встречающихся на пути оборудования и предметов не менее чем на 500 мм.

17.2.9 При установке кранов, управляемых дистанционно, необходимо предусмотреть свободный проход для персонала, управляющего краном, к кабине управления краном.

17.2.10 Установку крана следует осуществлять так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана при любом его положении и сооружениями, штабелями грузов и другими предметами составляло не менее 1000 мм.

17.2.11 Для пересадки людей с судна обеспечения на МНГС и обратно, должна быть предусмотрена специальная люлька вместимостью не менее 4 человек. Хранение люльки должно осуществляться на МНГС.

17.2.12 Каждый кран после сборки на заводе-изготовителе должен быть подвергнут функциональным испытаниям.

17.2.13 После установки на МНГС краны необходимо испытывать по программе испытаний. Объем испытаний кранов должен отвечать требованиям [39]. Для МНГС, проектируемых на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС, программа испытаний кранов должна также отвечать требованиям [40].

17.2.14 Краны на МНГС следует подвергать техническому освидетельствованию до их пуска в работу, а также в процессе эксплуатации. В течение срока службы краны на МНГС должны подвергаться периодическому техническому освидетельствованию, а в необходимых случаях должны быть произведены внеочередные технические освидетельствования. Периодичность проведения технических освидетельствований определяют в соответствии с требованиями [39], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС, также в соответствии с требованиями [40].

17.2.15 Объемы освидетельствований, осмотров и испытаний крана в период эксплуатации крана, а также сроки их проведения должны соответствовать требованиям технического регламента [22], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также и требованиям [40] и должны быть согласованы с РМРС.

17.2.16 Лифты пассажирские и грузовые должны отвечать требованиям ГОСТ 18988, технического регламента [22], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также требованиям [40].

17.3 Сигнальные мачты

Для размещения антенн, сигнальных фонарей и флагов на МНГС следует предусмотреть мачту, оснащенную реями, вертикальным трапом и такелажем. Сигнальные мачты должны отвечать требованиям [11].

17.4 Сигнальные средства

На МНГС в соответствии с требованиями [11] необходимо предусмотреть следующие сигнальные средства:

- светосигнальное оборудование для посадки вертолета при оборудовании МНГС вертолетной посадочной площадкой;
- свето- и звукосигнальные средства (основные и резервные) предупреждения и навигационного оборудования;
- сигнально-отличительные фонари, устанавливаемые на время перегона и стоянки МНГС;
- переносной фонарь дневной сигнализации;
- авиационные заградительные огни и светосигнальные средства.

В случае эвакуации экипажа с МНГС продолжительность работы резервных огней и резервной звукосигнальной системы должны обеспечиваться в течение 96 ч от автономного источника энергопитания.

18 Требования к спасательным средствам

Проектирование и оснащение МНГС коллективными и индивидуальными спасательными средствами следует осуществлять с учетом особенностей условий эксплуатации.

Спасательные средства на МНГС с постоянным присутствием персонала должны удовлетворять требованиям [6], [41], [42], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также требованиям [11], [18], [43] и поставляться со свидетельствами РМРС.

На МНГС без постоянного присутствия персонала в качестве коллективных спасательных средств допускается применение только комплекта спасательных плотов и эвакуационных систем при условии, что во время нахождения на МНГС временного персонала в непосредственной близости от МНГС обязательно присутствие аварийно-спасательного судна или судна обеспечения при любых гидрометеорологических условиях.

Количество спасательных средств определяется исходя из двукратного обеспечения максимально допустимого числа лиц (персонала) для конкретного МНГС.

19 Требования к дельным вещам, зашивке и изоляции помещений

19.1 Трапы

Вертикальные и наклонные трапы на МНГС должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 55998, руководящего документа [44], [6] и [11].

19.2 Двери

Двери на МНГС должны соответствовать требованиям [6], [11], [18].

Все противопожарные двери должны иметь Свидетельство о типовом одобрении противопожарных конструкций (СТПК), подтверждающее соответствие двери определенному типу противопожарной конструкции, а также выполнение требуемых Международным кодексом [38] огневых испытаний противопожарной двери, а также материалов (изоляции, клеев, декоративной облицовки и т. п.), из которых дверь изготовлена.

19.3 Люки и горловины

19.3.1 Для погрузки и выгрузки оборудования в помещения, а также в качестве аварийных выходов из помещений или пространств МНГС следует предусмотреть стальные водонепроницаемые люки различных размеров. Для погрузки и выгрузки оборудования и материалов в складские помещения отдельно предусматривают стальные водонепроницаемые люки размером для прохождения стандартных европаллетов 1200 × 800 мм и офшорных контейнеров 2991 × 2438 × 2587 мм.

19.3.2 Отверстия в палубах, предназначенные для трапов в судовые помещения, расположенные ниже, а также отверстия для доступа света и воздуха в эти помещения должны быть защищены прочными сходными, световыми или вентиляционными люками в соответствии с требованиями [18].

19.3.3 Крышки люков, выходящие на открытые палубы, должны быть заизолированы в соответствии со схемой изоляции палуб.

19.3.4 Для доступа в цистерны, сухие отсеки, коффердамы должны быть установлены стальные водогазонепроницаемые горловины с размерами, отвечающими требованиям [11], [18].

19.3.5 Огнестойкость люков, устанавливаемых в противопожарных перекрытиях, должна быть равноценной огнестойкости перекрытия, в котором они установлены, что определяется в соответствии с [38].

19.4 Иллюминаторы

Иллюминаторы, устанавливаемые на корпусных конструкциях МНГС, должны отвечать требованиям [11], [18].

Огнестойкость иллюминаторов, устанавливаемых в противопожарных перекрытиях, должна быть равноценной огнестойкости перекрытия, в котором они установлены, что определяется в соответствии с [38].

19.5 Леерное ограждение

По периметру открытых палуб, крыш помещений, наружных и внутренних переходных площадок, а также рабочих площадок, расположенных на высоте более 500 мм, должно быть предусмотрено стальное четырехрядное леерное ограждение высотой 1100 мм. Просвет под самым нижним леером леерных ограждений не должен превышать 230 мм. Расстояние между леерными стойками должно быть не более 1,5 м, каждая третья стойка должна быть с контрфорсом.

Конструкция леерного ограждения должна отвечать требованиям руководящего документа [44], [6] и [11], [18].

19.6 Тепловая изоляция помещений

19.6.1 Проектирование тепловой защиты корпусных конструкций МНГС необходимо выполнять в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012. Классификация и общие технические требования к теплоизоляционным материалам — по ГОСТ 16381, ГОСТ 31309. При проектировании тепловой защиты следует учитывать возможность коррозионного воздействия теплоизоляционного материала или входящих в его состав химических веществ на металлические корпусные конструкции в присутствии влаги.

19.6.2 В качестве теплоизоляционного материала следует применять тепловую изоляцию, которая отвечает следующим требованиям:

- обеспечивает расчетные значения температур на поверхности изоляции, или расчетный коэффициент теплопередачи через ограждающие конструкции при заданных условиях теплообмена;
- негорючая (выполняются требования ГОСТ 12.1.044 на негорючесть материала);
- обладает механической прочностью — не разрушается при обработке, монтаже и эксплуатации;
- влагостойкая (наружная сторона имеет гидрозащитное покрытие алюминиевой фольгой или стеклотканью);
- непрерывная, т. е. поверхности, подлежащие изоляции, а также металлические детали, соединенные с ними, должны быть покрыты сплошным слоем теплоизоляционного материала;
- не выделяет токсических веществ и пыли в количествах, превышающих предельно допускаемые концентрации;
- все материалы в составе тепловой изоляции соответствуют санитарно-гигиеническим и токсикологическим показателям (пределам насыщенности, температуре и кратностям воздухообмена в помещениях, где устанавливаются) и допущены к применению органами государственного санитарного надзора и заказчиком.

Не допускается применение теплоизоляционных материалов, подверженных деструкции при взаимодействии с влагой.

19.6.3 Применяемые изоляционные материалы следует выбирать с учетом:

- снижения потока тепла через ограждающие конструкции;
- создания комфортных условий обитаемости обслуживающего персонала;
- уменьшения потери энергии при теплообмене;
- предотвращения выпадения конденсата.

19.7 Противопожарная изоляция конструкций

В качестве изоляционного материала, обеспечивающего огнестойкость противопожарных конструкций, необходимо применять негорючую изоляцию в соответствии с СТПК, толщина и плотность

которой зависит от типа противопожарной конструкции. Антиконденсатные покрытия и клеи, применяемые вместе с противопожарной изоляцией, могут быть горючими, но их количество должно быть сведено к практически необходимому минимуму, а их открытые поверхности должны иметь характеристику медленного распространения пламени. Изоляционные материалы не должны содержать асбест.

В помещениях, в которых могут присутствовать нефтепродукты, поверхность изоляции должна быть непроницаемой для их паров, что может быть обеспечено за счет покрытия изоляции металлической фольгой или стеклотканью.

Противопожарную изоляцию следует устанавливать на переборках и палубах в соответствии с требованиями конструктивной противопожарной защиты (см. 27.3).

19.8 Зашивка

19.8.1 Для внутренней отделки помещений возможно применение модульной бескаркасной системы зашивки, состоящей из отдельных панелей, соединяемых типовыми профилями.

19.8.2 В районах размещения тяжелого навесного оборудования должны быть установлены «усиленные» панели, которые имеют внутри заполнитель в виде стальной полосы или стального профиля.

19.8.3 В помещениях камбузного блока должны быть применены панели с лицевой поверхностью из нержавеющей стали.

19.8.4 Для влажных помещений должны быть применены специальные стеновые панели, устанавливаемые на металлический комингс.

19.8.5 В помещениях, изолируемых звукопоглощающей изоляцией, должна быть установлена листовая звукопоглощающая зашивка (перфорация листа не более 20 %).

20 Требования к средствам связи, навигации и сигнализации, экологического мониторинга, техническим средствам безопасности

20.1 Общие сведения

В соответствии с требованиями [6] организации, эксплуатирующие ОПО, обязаны иметь в наличии и обеспечивать функционирование систем контроля, сигнализации и противоаварийной автоматической защиты, системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии или инцидента.

Все средства связи, системы наблюдения, оповещения, навигации и сигнализации, предназначенные для использования во взрывоопасных зонах, предусматривают во взрывозащищенном исполнении в соответствии с требованиями [6].

20.2 Средства внешней связи

20.2.1 На МНГС должны быть установлены средства внешней связи в соответствии с требованиями [11] (часть XVIII).

20.2.2 Питание УКВ-радиоустановок и ПВ/КВ-радиоустановок ГМССБ необходимо осуществлять от основного, аварийного и резервного источников питания. Емкость резервного источника питания средств ГМССБ должна быть достаточной для обеспечения работы оборудования в течение времени функционирования ВУ (в течение определенного промежутка времени, необходимого либо на ликвидацию пожара, либо для эвакуации людей с МНГС).

20.2.3 МНГС должны быть оборудованы системой охранного оповещения.

20.2.4 На МНГС, обслуживаемой вертолетами, должна быть предусмотрена УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами.

20.3 Средства внутренней связи

На МНГС должны быть предусмотрены средства внутренней связи в соответствии с требованиями [11] (часть X, раздел 7).

20.4 Средства сигнализации

20.4.1 Система авральной (аварийной) сигнализации

На МНГС должна быть предусмотрена система авральной (аварийной) сигнализации в соответствии с требованиями [6] и [11].

20.4.2 Система пожарной сигнализации

На МНГС необходимо предусматривать систему пожарной сигнализации в соответствии с требованиями СП 484.1311500.2020 и Федерального закона [2], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также и с применимыми требованиями [11].

Основные требования представлены в 21.3, 21.5.

20.4.3 Система обнаружения взрывоопасных концентраций горючих газов

На МНГС необходимо предусматривать систему обнаружения взрывоопасных концентраций горючих газов в соответствии с требованиями [6] и [11].

Основные требования представлены в 21.3, 21.5.

20.5 Средства навигационного обеспечения

Для обеспечения навигационной безопасности на МНГС должно быть предусмотрено навигационное оборудование в соответствии с требованиями [11] (часть XIX).

20.6 Средства экологического контроля и мониторинга

20.6.1 Для обеспечения экологического контроля и мониторинга МНГС необходимо руководствоваться ГОСТ Р 53241, Федеральными законами [45], [46], [47], [48], [49], [50], Водным кодексом РФ [51], Международной конвенцией [52].

20.6.2 При проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — каждое МНГС в части предотвращения загрязнения окружающей среды должно соответствовать требованиям [11] (часть XX).

20.7 Комплекс технических средств безопасности

20.7.1 В соответствии с Федеральными законами [10], [53], постановлением Правительства РФ [3] и [6] при проектировании, строительстве и эксплуатации МНГС необходимо обеспечивать оснащение и применение средств защиты от несанкционированного доступа физических лиц, транспортных средств и грузов.

20.7.2 Проектирование систем защиты и охраны МНГС от несанкционированного доступа необходимо осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51241, ГОСТ Р 51558 и СП 132.13330.2011.

20.7.3 Обслуживание технических средств безопасности следует осуществлять силами эксплуатирующей организации или силами подрядчика в соответствии с регламентом, утвержденным эксплуатирующей организацией.

21 Требования к автоматизации, контролю и управлению морскими нефтегазопромысловыми сооружениями

21.1 Общие сведения

При проектировании МНГС рекомендуется учитывать применимые требования [11] (часть XIV), и применимые требования [14] (часть IX), если в настоящем разделе не оговорено иное.

21.2 Организация контроля и управления морскими нефтегазопромысловыми сооружениями

21.2.1 Посты управления

Для управления техническими средствами МНГС необходимо предусмотреть следующий состав постов централизованного управления:

- ЦПУ;
- операторная технологического комплекса (допускается совмещение с ЦПУ);
- ГПУ, размещаемый в контуре ВУ.

Дополнительно следует предусматривать:

- кабину бурильщика;
- ПНС (как правило, совмещается с ГПУ, допускается выделение в отдельный пост);
- офис бурового мастера;
- офис супервайзера по бурению (при необходимости допускается совмещение с офисом бурового мастера);
- станцию геолого-технологического контроля (при необходимости);
- вертолетный командный пункт;
- местные посты управления.

В нормальных условиях эксплуатации контроль и управление техническими средствами МНГС должны обеспечиваться из ЦПУ. В аварийных ситуациях, связанных с крупными пожарами и неконтролируемыми выбросами взрывоопасных концентраций горючих газов, приводящими к аварийному газопроявлению, должно быть предусмотрено дублирование контроля и управления техническими средствами из ГПУ, размещаемого в контуре ВУ. Все посты управления следует оборудовать необходимыми средствами связи, оповещения и сигнализации.

21.2.2 Центральный пост управления

21.2.2.1 Центральный пост управления предназначен для обеспечения надежной и безаварийной эксплуатации оборудования, технических средств и систем платформы.

21.2.2.2 Из ЦПУ необходимо обеспечивать:

- централизованный контроль и управление;
- дистанционное автоматизированное и автоматическое управление энергетической установкой и обслуживающими ее системами, основной и аварийной электростанциями, системами жизнеобеспечения обслуживающего персонала, основным и вспомогательным оборудованием бурового и технологического комплексов (при отсутствии отдельной операторной согласно 21.2.1), системами, обеспечивающими работу бурового и технологического комплексов;
- контроль выбросов взрывоопасных концентраций горючих газов, возникновения пожара и состояния средств пожаровзрывозащиты;
- управление средствами пожаротушения;
- аварийный останов бурового и технологического комплексов;
- аварийные отключения вентиляции, насосов, перекачивающих ЛВЖ и ГЖ, оборудования, использующего воздух для сжигания/сжатия, невзрывозащищенного оборудования при пожаре и аварийных газопроявлениях, сварочного оборудования (при газопроявлениях);
- руководство работами по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- подготовку отчетов и сводок о ходе технологических процессов, расходе материалов для осуществления административно-хозяйственной деятельности;
- выполнение мероприятий по экологическому мониторингу и охране окружающей среды (в соответствии с Федеральным законом [45] и постановлением [54]);
- видеонаблюдение за районами размещения технических средств производственных комплексов в соответствии со статьей 10 Федерального закона [10] и требованиями [6];
- управление свето- и звукосигнальными навигационными средствами;
- радиосвязь с берегом и судами;
- руководство эвакуацией персонала;
- выполнение административно-хозяйственных функций по объектам обустройства в целом;
- представление информации о состоянии технических средств и систем МНГС для руководства производственным и технологическим процессом, а также для экологического мониторинга.

21.2.3 Главный пост управления

21.2.3.1 Главный пост управления предназначен для общего руководства производственными процессами, действиями по обеспечению безопасности персонала, охраны окружающей среды.

21.2.3.2 Из ГПУ необходимо обеспечивать:

- контроль выбросов взрывоопасных концентраций горючих газов, возникновения пожара и состояния средств пожаровзрывозащиты;
- управление средствами пожаротушения;
- аварийный останов бурового и технологического комплексов;
- аварийные отключения вентиляции, насосов, перекачивающих ЛВЖ и ГЖ, оборудования, использующего воздух для сжигания/сжатия, невзрывозащищенного оборудования при пожаре и аварийных газопроявлениях, сварочного оборудования (при газопроявлениях);
- руководство работами по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- руководство эвакуацией персонала;
- выполнение административно-хозяйственных функций по объектам обустройства в целом;
- представление информации о состоянии технических средств и систем МНГС для руководства производственным и технологическим процессом, а также для экологического мониторинга.

21.2.4 Кабина бурильщика

21.2.4.1 Кабина бурильщика предназначена для непосредственного управления технологическим процессом бурения скважин и должна располагаться на буровой установке.

21.2.4.2 Из кабины бурильщика должны обеспечиваться:

- контроль и управление буровым оборудованием;
- контроль параметров процессов проводки скважин;
- обобщенный контроль выбросов взрывоопасных концентраций горючих газов и возникновения очагов возгорания в помещениях бурового комплекса;
- контроль и управление противовыбросовым оборудованием;
- видеонаблюдение за состоянием вращающего и грузоподъемного оборудования, механизмами расстановки свечей в соответствии с Федеральным законом [10] (статья 10) и требованиями [6];
- аварийное отключение оборудования при аварийных газопроявлениях.

21.2.5 Офис бурового мастера

21.2.5.1 Офис бурового мастера предназначен для руководства ведением технологического процесса бурения скважин и должен располагаться вне взрывоопасных зон.

21.2.5.2 Из офиса бурового мастера необходимо обеспечивать:

- техническое руководство работами по проводке скважин;
- контроль параметров технологических процессов бурения и цементирования скважин;
- контроль параметров вспомогательных систем бурового комплекса;
- контроль параметров оборудования и систем, обеспечивающих работу бурового комплекса;
- контроль выбросов взрывоопасных концентраций горючих газов, возникновения очагов возгорания, состояния средств пожаровзрывозащиты в помещениях и пространствах бурового комплекса;
- оповещение ЦПУ об аварийных ситуациях и предпринимаемых мерах по их ликвидации;
- руководство работами по борьбе с газопроявлениями на скважине, по аварийному глушению скважины;
- подготовку сводок о ходе технологического процесса проводки скважин, расходе инструмента и материалов;
- видеонаблюдение за районами размещения бурового оборудования в соответствии с Федеральным законом [10] (статья 10) и требованиями [6].

21.2.6 Офис супервайзера по бурению

Офис супервайзера по бурению должен быть предназначен для размещения и организации работ супервайзера, осуществляющего контроль производственных процессов по строительству скважин, осуществляемых буровым подрядчиком и сервисными компаниями.

21.2.7 Станция геолого-технологического контроля

Станция геолого-технологического контроля должна быть предназначена для выполнения следующих функций:

- контроль технологических параметров бурения;
- вычисление и автоматизированный контроль производных технологических параметров;
- лабораторные исследования выбуренной породы и проб бурового раствора;
- автоматизированный и лабораторный контроль газа на содержание газовых компонентов;
- расчеты по цементированию скважин и гидравлические расчеты;
- геологические построения по скважине;
- исследование продуктивности скважин, выработка рекомендаций по оптимизации технологических процессов проводки скважин;
- раннее прогнозирование газопроявлений и формирование рекомендаций по предупреждению аварий.

21.2.8 Пост навигации и связи

Пост навигации и связи предназначен для обеспечения безопасности судоходства в районе месторождения. Из ПНС необходимо обеспечивать:

- визуальный обзор подхода судов к грузовым устройствам и устройствам пересадки персонала на МНГС;
- контроль навигационной и ледовой обстановки и гидрометеорологических условий;
- получение метеоинформации и прогноза погоды, включая информацию о ледовой обстановке;
- отображение информации о положении судов по данным АИС;
- радио- и радиотелефонную связь с судами;
- запись переговоров экипажа вертолета с диспетчером и внутренних переговоров.

Примечание — ПНС может быть совмещен с ВКП (см. 21.2.9).

21.2.9 Вертолетный командный пункт

Вертолетный командный пункт должен быть предназначен для обеспечения посадки и взлета вертолетов и беспилотных летательных аппаратов. Из ВКП необходимо обеспечивать:

- обзор полетов вертолетов и беспилотных летательных аппаратов;
- управление светосигнальным вертолетным комплексом;
- подачу экипажу вертолета метеоинформации;
- радиопривод вертолета;
- управление полетами беспилотных летательных аппаратов (при необходимости);
- радио- и радиотелефонную связь с экипажем вертолета;
- запись переговоров экипажа вертолета с диспетчером и внутренних переговоров;
- возможность дистанционного запуска системы пенного тушения вертолетной посадочной площадки;
- организацию постановки средств противодействия несанкционированной посадке вертолета.

21.2.10 Местные посты управления

Местные посты управления должны быть предназначены для управления техническими средствами производственных комплексов с мест их установки. Местные посты необходимо оборудовать необходимыми локальными системами управления, КИП, средствами связи и сигнализации.

При применении в составе интегрированной системы управления многофункциональных средств отображения информации и управления они должны быть дублированными и взаимозаменяемыми.

21.3 Технические средства контроля и управления

21.3.1 Реализация функций контроля и управления буровым и технологическим комплексами, энергетической установкой и обслуживающими ее системами, системами, обеспечивающими работу бурового и технологического комплексов, системами обеспечения жизнедеятельности экипажа, комплексом пожаровзрывозащиты должна обеспечиваться автоматизированной системой управления технологическими процессами.

АСУТП необходимо построить как систему, соответствующую международным промышленным стандартам с использованием стандартных интерфейсов.

Функционально в состав АСУТП должны входить следующие системы:

- система управления технологическими процессами, обеспечивающая контроль и управление комплексами: буровым, технологическим, энергетическим и жизнеобеспечения, а также системами, обслуживающими буровой и технологический комплексы;
- СПГС, обеспечивающая: пожарную сигнализацию, сигнализацию обнаружения взрывоопасных концентраций горючих газов, контроль и управление системами пожаровзрывопредупреждения и пожаротушения;
- САО, обеспечивающая: аварийные отключения вентиляции при пожаре и газопроявлениях, аварийные отключения насосов, перекачивающих ЛВЖ и ГЖ, оборудования, использующего воздух для сжигания/сжатия, невзрывозащищенного оборудования при пожаре и газопроявлениях, аварийный останов бурового и технологического комплексов, аварийные отключения электрооборудования при аварийных газопроявлениях.

Допускается предусматривать независимую от системы управления технологическими процессами систему управления энергетическим комплексом, обеспечивающую контроль и управление производством и распределением электроэнергии.

Между подсистемами АСУТП следует обеспечивать обмен информацией по каналам повышенной защищенности от радиопомех, возникающих при работе оборудования или в результате проявления статического электричества. Информационные и управляющие связи АСУТП осуществляются по быстродействующей резервированной сети передачи данных по помехозащищенному интерфейсу.

Структура АСУТП в общем случае должна представлять собой трехуровневую децентрализованную систему автоматического, дистанционного и автоматизированного управления технологическими процессами, техническими средствами и системами безопасности:

- первый уровень должен представлять уровень контрольно-измерительных приборов и исполнительных механизмов, локальной автоматики, полевых шин передачи данных;
- второй уровень должен представлять уровень логической обработки информации и формирования управляющих сигналов. На данном уровне необходимо обеспечивать прием и передачу на верхний уровень данных от источников информации, передачу управляющих сигналов на исполнительные органы и исполнительные механизмы. На втором уровне должны быть предусмотрены программируе-

мые логические контроллеры, модули ввода/вывода, аппаратура, обеспечивающая внутрисистемные и межсистемные связи;

- третий уровень управления должен представлять уровень оперативного мониторинга и управления технологическими процессами и техническими средствами. На этом уровне следует предусматривать операторские станции, матричные панели пожарной сигнализации, системы обнаружения взрывоопасных концентраций горючих газов и аварийных отключений, жидкокристаллические или плазменные информационные панели, серверы, принтеры и аппаратуру, обеспечивающую внутрисистемные и межсистемные связи, объединенные в сеть.

Отказы в аппаратуре АСУТП более высокого уровня не должны приводить к потере управления с нижних уровней и аварии работающих систем и оборудования.

Для обеспечения бесперебойного питания АСУТП необходимо предусмотреть источники резервного питания, предназначенные для обеспечения электроэнергией наиболее ответственной аппаратуры АСУТП во время и после отключения основной и аварийной электроэнергетических установок МНГС. Для резервного питания должен быть предусмотрен независимый резервный источник энергии (например, аккумуляторная батарея). Емкость резервного источника энергии должна быть рассчитана на питание АСУТП в течение 30 мин [для оборудования, продолжающего работать в контуре ВУ — в течение времени функционирования ВУ (см. 8.7.3.5)].

В АСУТП следует предусматривать:

- защиту от несанкционированного доступа и от неправильных действий персонала, от изменений и разрушения информации и программ;
- автоматический и регламентный контроль исправности аппаратуры и устройств с выдачей информации на пульт оператору;
- быстрый поиск неисправного модуля по системным сообщениям;
- автоматическое включение в систему установленного в процессе замены модуля из ЗИП.

Технические средства контроля и управления должны быть выполнены на основе требований ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 21.408, ГОСТ 24.104, ГОСТ 34.601, ГОСТ 34.602, ГОСТ 14254, ГОСТ 23611, ГОСТ 23872, ГОСТ 26883, ГОСТ 28934, ГОСТ 29037, СП 484.1311500.2020, [6], [29], [55], а также [11], [18].

21.3.2 Реализация функций контроля и управления производственными процессами бурения и цементирования скважин должна обеспечиваться системами управления:

- буровым оборудованием, контроля процесса бурения;
- цементировочным оборудованием, контроля процесса цементирования;
- противовыбросовым оборудованием;
- приемом, хранением и транспортировкой сыпучих материалов.

Для питания средств контроля и управления противовыбросовым оборудованием необходимо предусматривать источник резервного питания, обеспечивающий управление в условиях аварийного обесточивания.

Системы управления должны быть интегрированы в АСУТП для аварийных отключений при газопроявлениях на скважине, аварийных газопроявлениях, возникновении очагов пожара.

21.4 Контроль и управление системами и оборудованием

21.4.1 Контроль и управление техническими средствами бурового комплекса необходимо осуществлять из кабины бурильщика. Должно быть обеспечено представление необходимой информации в офис бурового мастера.

21.4.2 Контроль и управление цементировочным агрегатом, осуществление процесса цементирования должны осуществляться с местного поста управления на цементировочном агрегате.

21.4.3 Управление превенторной и/или диверторной сборкой следует осуществлять с основного и вспомогательного пультов. Основной пульт в составе станции гидроуправления должен устанавливаться на расстоянии не менее 10 м от устья скважины в удобном и безопасном месте. Вспомогательный пульт должен устанавливаться в кабине бурильщика. Питание электроцепей системы управления ПВО необходимо осуществлять от ИБП. Емкость аккумуляторных батарей ИБП должна обеспечивать работу подключенного оборудования в течение 30 мин и выполнение двух полных циклов «закрыть-открыть-закрыть-открыть».

21.4.4 Управление гидроприводными дросселями блока дросселирования и глушения следует осуществлять с пульта, установленного на буровой площадке.

21.4.5 Контроль и управление техническими средствами технологического комплекса должны обеспечиваться из ЦПУ. Перечень выводимых в ЦПУ параметров должен соответствовать требованиям нормативной документации и рекомендациям заводов — изготовителей оборудования.

21.4.6 Централизованный контроль и управление энергетической установкой и обслуживающими ее системами должен быть предусмотрен из ЦПУ. Объем централизованного контроля и управления должен обеспечивать безвахтенное обслуживание технических средств комплекса в течение не менее 12 ч с постоянной вахтой в ЦПУ и удовлетворять требованиям [11], предъявляемым к МСП со знаком автоматизации как минимум «AUT2» в символе класса.

21.4.7 Контроль и управление системами, обеспечивающими работу бурового и технологического комплексов, необходимо осуществлять средствами АСУТП из ЦПУ. Должно быть предусмотрено представление необходимой информации в офис бурового мастера.

21.4.8 Контроль и управление системами обеспечения жизнедеятельности экипажа необходимо осуществлять средствами АСУТП из центрального поста управления.

21.5 Контроль и управление техническими средствами комплекса обеспечения пожаровзрывобезопасности

21.5.1 Общие положения

Контроль и управление техническими средствами комплекса обеспечения пожаровзрывобезопасности необходимо обеспечивать из ЦПУ и ГПУ.

В проектной документации должна быть разработана причинно-следственная диаграмма, обеспечивающая представление информации по концепции аварийных отключений и последовательности действий при аварийных ситуациях. На стадии рабочей документации причинно-следственная диаграмма должна быть актуализирована.

21.5.2 Обнаружение пожаров и утечек взрывоопасных концентраций горючих газов

21.5.2.1 Контроль возникновения пожаров и утечек взрывоопасных концентраций горючих газов следует обеспечивать системами пожарной сигнализации и системой обнаружения взрывоопасных концентраций горючих газов, интегрированными в АСУТП.

Помимо функций сигнализации СПГС должны формироваться адресные сигналы для инициирования АСУТП функций пожаровзрывозащиты.

21.5.2.2 При обнаружении очагов возгорания средствами АСУТП необходимо обеспечивать:

- автоматическое формирование аварийной световой и звуковой сигнализации в ЦПУ и ГПУ;
- автоматическое формирование аварийной световой и звуковой сигнализации в кабине бурильщика и офисе бурового мастера (допускается формирование обобщенных сигналов по районам размещения бурового оборудования);
- автоматическое аварийное отключение вентиляции и закрытие противопожарных вентиляционных клапанов соответствующих помещений;
- аварийное отключение насосов, перекачивающих ЛВЖ и ГЖ, сварочного оборудования;
- аварийное отключение основных и аварийных источников выработки электроэнергии (за исключением ИБП и АБ) при пожаре в местах их размещения;
- аварийное отключение бурового оборудования при пожаре в помещениях бурового комплекса;
- аварийный останов технологического комплекса при пожаре в помещениях и районах размещения оборудования технологического комплекса;
- пуск средств пожаротушения в защищаемые помещения и пространства (при их наличии);
- аварийное включение противодымной вентиляции (при наличии);
- формирование в ЦПУ и ГПУ аварийной сигнализации об открытом состоянии дверей контура ВУ при обнаружении пожара в помещениях ВУ, на открытых пространствах в районе входов в ВУ и заборах воздуха в ВУ;
- разблокировку дверей системы контроля и управления доступом в помещения.

Для обеспечения перечисленных функций СПГС необходимо формировать сигналы повышенной достоверности (подтвержденные, инициируемые при срабатывании не менее чем двух датчиков из соответствующей группы или одного ручного пожарного извещателя).

21.5.2.3 Следует предусмотреть выдачу сигналов на автоматическое включение систем трансляции и авральной сигнализации, если сигналы об обнаружении очага возгорания не будут приняты (подтверждены) вахтенной службой в течение 120 с.

21.5.2.4 При обнаружении утечек взрывоопасных концентраций горючих газов средствами АСУТП в соответствии с требованиями [11] должны обеспечиваться:

- индикация в ЦПУ и ГПУ взрывоопасных концентраций горючих газов;
- формирование световой и звуковой сигнализации в ЦПУ и ГПУ, кабине бурильщика, офисе бурового мастера, а также на соответствующих местных постах при достижении взрывоопасных концентраций горючих газов, указанных ниже;
- автоматическое включение аварийных вентиляторов системы технологической вентиляции соответствующих помещений взрывоопасных зон при достижении взрывоопасной концентрации горючего газа 20 % НКПР в этих помещениях;
- аварийное отключение вентиляции, закрытие противопожарных вентиляционных клапанов соответствующих взрывобезопасных помещений при достижении взрывоопасной концентрации горючих газов 20 % НКПР на заборах воздуха в эти помещения;
- аварийное отключение невзрывозащищенного электрооборудования, оборудования, использующего воздух для сжигания/сжатия, сварочного оборудования при достижении взрывоопасной концентрации горючих газов 20 % НКПР на заборах воздуха в соответствующие взрывобезопасные помещения;
- аварийное отключение бурового оборудования при достижении взрывоопасной концентрации горючего газа 50 % НКПР в помещениях бурового комплекса;
- аварийный останов технологического комплекса при достижении взрывоопасной концентрации горючего газа 50 % НКПР в помещениях и районах размещения технологического комплекса;
- формирование в ЦПУ и ГПУ аварийной сигнализации об открытом состоянии дверей контура ВУ при достижении взрывоопасных концентраций горючих газов 10 % НКПР на открытых пространствах в районе входов в ВУ и заборах воздуха в ВУ.

21.5.2.5 Для обеспечения аварийных отключений системой обнаружения взрывоопасных концентраций горючих газов должны формироваться сигналы повышенной достоверности (подтвержденные, инициируемые при срабатывании не менее чем двух датчиков из соответствующей группы).

21.5.2.6 Необходимо предусмотреть выдачу сигналов на автоматическое включение систем трансляции и авральной сигнализации, если сигналы об обнаружении взрывоопасных концентраций горючих газов не будут приняты (подтверждены) вахтенной службой в течение 120 с.

21.5.3 Средства аварийных отключений

21.5.3.1 Централизованный контроль и управление средствами АО должен обеспечиваться подсистемой САО, входящей в состав АСУТП.

САО должна принимать сигналы:

- от СПГС о пожаре и газопроявлениях;
- кнопок аварийного отключения вентиляции (насосов ЛВЖ и ГЖ), размещенных на выходе из соответствующих помещений;
- кнопок аварийного отключения, установленных в районах размещения технологического оборудования (при их наличии);
- кнопок инициирования этапа аварийного отключения, размещенных в местах посадки в коллективные средства эвакуации персонала.

САО должна реализовывать заданный алгоритм путем выдачи сигналов аварийного отключения на исполнительные устройства.

По всем сигналам аварийных отключений на операторских станциях следует обеспечивать предупредительную сигнализацию о причине их инициирования (команда оператора, газопроявление, пожар и т. д.).

В качестве средств аварийных отключений должны быть предусмотрены следующие системы:

- аварийного отключения вентиляции при пожаре и газопроявлениях;
- аварийного отключения насосов, перекачивающих ЛВЖ и ГЖ, оборудования, использующего воздух для сжигания/сжатия, невзрывозащищенного электрооборудования при пожаре и газопроявлениях;
- аварийного останова технологического комплекса;
- аварийного отключения электрооборудования при аварийных газопроявлениях.

Представленная в 21.5.3.2—21.5.3.5 структура системы аварийных отключений носит рекомендательный характер и может быть изменена в зависимости от концепции, утвержденной на конкретном МНГС.

21.5.3.2 Система аварийного отключения вентиляции при пожаре и газопроявлениях

Аварийное отключение вентиляции должно обеспечиваться по контурам.

Контуры вентиляции необходимо сформировать по территориально-функциональному признаку, исходя из следующих критериев:

- отключение смежного контура вентиляции не должно приводить к вынужденной остановке оборудования, размещенного в помещениях других контуров;
- отключение смежного контура вентиляции не должно приводить к выходу взрывоопасных горючих газов за пределы технологических помещений опасной зоны и проникновению их в безопасные помещения.

Аварийное отключение вентиляции и закрытие противопожарных вентиляционных клапанов должны обеспечиваться:

- дистанционно из ЦПУ и ГПУ;
- дистанционно — на путях эвакуации из помещений соответствующего контура вентиляции;
- автоматически — при пожаре, при пуске системы объемного газового пожаротушения, при обнаружении взрывоопасных концентраций горючих газов в случаях, указанных в 21.5.2.4.

21.5.3.3 Система аварийного отключения насосов, перекачивающих ЛВЖ и ГЖ, оборудования, использующего воздух для сжигания/сжатия, невзрывозащищенного электрооборудования при пожаре и газопроявлениях

Групповое аварийное отключение насосов, перекачивающих ЛВЖ и ГЖ, осуществляется:

- дистанционно из ЦПУ и ГПУ;
- дистанционно на путях эвакуации;
- автоматически при пожаре в любом помещении или пространстве МНГС.

Групповое аварийное отключение сварочного оборудования осуществляется:

- дистанционно из ЦПУ и ГПУ;
- автоматически при газопроявлениях.

Аварийное отключение невзрывозащищенного оборудования следует осуществлять по контурам отключения вентиляции:

- дистанционно из ЦПУ и ГПУ;
- автоматически при достижении взрывоопасных концентраций горючих газов 20 % НКПР на заборах воздуха в помещения соответствующих контуров.

Аварийное отключение оборудования, использующего воздух для сжигания/сжатия (газотурбогенераторы, утилизационные котлы, дизель-генераторы, компрессоры и т. д.), следует осуществлять:

- дистанционно из ЦПУ и ГПУ;
- автоматически при пожаре, при пуске системы объемного газового пожаротушения, при достижении взрывоопасных концентраций горючих газов 20 % НКПР на заборах воздуха в помещения соответствующих контуров.

21.5.3.4 Система аварийного останова технологического комплекса

Ввод в действие этой системы должен обеспечиваться в случаях нарушения технологического процесса, пожаров и утечек газа в помещениях и районах размещения оборудования технологического комплекса.

Необходимо предусматривать следующие уровни аварийного останова:

а) уровень 1. Останов конкретного оборудования или системы (требующий частичного или полного отключения только этой системы или оборудования). Остальное оборудование и системы должны продолжать работать в нормальном режиме.

б) уровень 2. Этот уровень аварийного останова должен быть подразделен на два подуровня:

- подуровень 2А. Полный останов технологического комплекса, включая вспомогательные системы, закрытие боковых задвижек фонтанных арматур на всех добывающих и нагнетательных скважинах, закрытие клапанов приема/выдачи нефти/газа с сохранением оборудования и трубопроводной системы под давлением в готовности к быстрому повторному пуску после выявления и устранения причин неисправности;
- подуровень 2В. Полный останов технологического комплекса (инициирование останова по уровню 2А), автоматический сброс давления (продувка) в технологическом оборудовании и трубопроводах, содержащих углеводороды.

в) уровень 3. Полный останов технологического комплекса с автоматической продувкой (инициирование останова по уровню 2В), а также закрытие стволовых задвижек фонтанных арматур.

г) уровень 4. Полный останов технологического комплекса с автоматической продувкой (инициирование останова по уровню 3), а также закрытие скважинных клапанов-отсекателей.

Система должна быть построена таким образом, что при инициировании верхнего уровня останова обеспечивается автоматическое выполнение операций низших уровней останова. За верхний уровень останова должен быть принят уровень 4.

Аварийный останов уровня 1 следует осуществлять:

- дистанционно из ЦПУ;
- автоматически по информации от датчиков предельных параметров технологического процесса.

Аварийный останов уровней 2А, 2В, 3 и 4 осуществляют в дистанционном режиме управления из ЦПУ (ГПУ), а также автоматически при обнаружении пожара (уровень 2В) и утечек газа (уровни 2А, 3 и 4).

21.5.3.5 Система аварийного отключения электрооборудования при аварийных газопроявлениях

Ввод в действие этой системы должен обеспечиваться при аварийных газопроявлениях.

Для реализации аварийного отключения электрооборудования при аварийных газопроявлениях все помещения и пространства МНГС следует разделять на зоны АО, сформированные по территориально-функциональному принципу:

- зона I АО — зона производственных помещений, смежных с районами устьев скважин;
- зона II АО — зона основного источника выработки и распределения электроэнергии;
- зона III АО — зона аварийного источника электроэнергии и постов управления.

Указанный выше принцип разделения помещений и пространств МНГС на зоны, а также этапы аварийного отключения являются рекомендуемыми и могут быть изменены исходя из специфики конкретного объекта (объектов).

Система аварийного отключения электрооборудования при аварийных газопроявлениях должна предусматривать три этапа аварийных отключений.

Этап 1. Отключение систем вентиляции и закрытие противопожарных вентиляционных клапанов (кроме вентиляции помещений энергетического комплекса и технологической вентиляции взрывоопасных помещений) и отключение невзрывозащищенного электрооборудования помещений Зоны I АО.

Отключение должно обеспечиваться дистанционно из ЦПУ, ГПУ, кабины бурильщика. Кроме этого, следует предусмотреть автоматическое и дистанционное отключение вентиляции и невзрывозащищенного электрооборудования из ЦПУ и ГПУ индивидуально по каждому контуру вентиляции Зоны I АО при достижении взрывоопасных концентраций горючих газов 20 % НКПР на заборах воздуха вентиляции соответствующих контуров.

Этап 2. Отключение основных источников выработки электроэнергии МНГС.

При инициировании этапа 2 одновременно следует обеспечивать: отключение невзрывозащищенного электрооборудования в помещениях Зоны II АО, получающего питание от аварийных источников выработки электроэнергии МНГС, а также останов технологического комплекса по уровню 3.

Инициирование этапа 2 должно осуществляться:

- дистанционно — из кабины бурильщика, ЦПУ и ГПУ;
- автоматически, при достижении на заборах воздуха вентиляции соответствующих помещений Зоны II взрывоопасных концентраций горючих газов 20 % НКПР.

Этап 3. Отключение аварийных источников выработки электроэнергии МНГС.

При инициировании этапа 3 одновременно следует обеспечивать: отключение невзрывозащищенного оборудования в помещениях Зоны III АО, получающего питание от собственных источников бесперебойного питания, а также останов технологического комплекса по уровню 4.

Инициирование этапа 3 должно осуществляться:

- дистанционно — из кабины бурильщика, ЦПУ и ГПУ;
- дистанционно — с мест посадки в средства коллективной эвакуации;
- автоматически — при достижении на заборах воздуха вентиляции соответствующих помещений Зоны III АО взрывоопасных концентраций горючих газов 20 % НКПР.

Указанный выше принцип зонирования помещений и пространств МНГС является рекомендуемым и может быть изменен исходя из специфики конкретного объекта (объектов).

После инициирования высшего этапа аварийного отключения должно продолжать работать оборудование, перечисленное в [11] (часть X, п.9.6.7).

Система должна быть построена таким образом, чтобы инициирование верхнего уровня отключения предусматривало автоматическое выполнение отключений низших уровней.

В отдельных случаях допускается не производить отключение невзрывозащищенного оборудования, если оно расположено в закрытом пространстве, в котором обеспечено отключение системы вентиляции и закрытие пожарогазовых клапанов.

22 Требования к мониторингу технического состояния морских нефтегазопромысловых сооружений

22.1 Задачи мониторинга

22.1.1 Для обеспечения комплексного наблюдения и контроля безопасного состояния сооружений, конструкций, систем и сетей инженерно-технического обеспечения, технологических процессов, а также за опасными природными процессами и явлениями в составе проектной документации должен быть разработан раздел, в составе которого в соответствии с требованиями ГОСТ 31937, ГОСТ Р 58218, СП 58.13330.2019 на МНГС решают следующие задачи:

- автоматизированное измерение горизонтальных и вертикальных смещений МНГС;
- автоматизированное измерение поворотов и наклонов МНГС;
- автоматизированное измерение напряженно-деформированного состояния основных корпусных конструкций МНГС;
- мониторинг грунтового основания;
- мониторинг сейсмической обстановки;
- контроль коррозионного износа корпусных конструкций.

22.1.2 При соответствующем обосновании список контролируемых параметров в системе натурных наблюдений может быть расширен.

22.1.3 При проектировании для МНГС системы управления ледовой обстановкой необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р 58113, ГОСТ Р 58114.

22.2 Обработка данных мониторинга

Дополнительно к вышеуказанным задачам система натурных наблюдений должна обеспечивать сбор, математическую и графическую обработку данных, их отображение, архивацию и передачу. Для решения данной задачи необходимо предусматривать систему сбора, обработки и отображения информации. Контролируемые системой натурных наблюдений показатели сопоставляют с их допустимыми значениями и на этой основе по установленному алгоритму следует определять текущее состояние сооружения и меры по обеспечению безопасности или предотвращению аварии. Информация о контролируемых параметрах системы наблюдения передается в офис компании — оператора месторождения.

22.3 Система управления ледовой обстановкой

В случае проектирования для МНГС системы управления ледовой обстановкой необходимо применять указания следующих нормативных документов:

- ГОСТ Р 58113;
- ГОСТ Р 58114.

Данные стандарты распространяются на системы управления ледовой обстановкой, проектируемые или функционирующие в арктических регионах, а также на акваториях других замерзающих морей РФ.

23 Требования безопасности

23.1 Общие положения

23.1.1 Проектирование, строительство, ремонт, реконструкцию, эксплуатацию и демонтаж МНГС необходимо выполнять с учетом действующих законодательных и нормативно-технических требований Российской Федерации.

23.1.2 МНГС в соответствии с Федеральным законом [7] и по совокупности признаков, определенных Федеральным законом [10], являются опасными производственными объектами и поднадзорны Ростехнадзору.

23.1.3 Выполнение требований безопасности на МНГС должно быть подтверждено разработкой и утверждением документа «Декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта» в соответствии с Федеральным законом [10] и приказом Ростехнадзора [56].

В соответствии с Постановлением Правительства РФ [3] (пункт 32, подпункт б.1) при проектировании МНГС необходимо разрабатывать «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по противодействию терроризму, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

23.1.4 Проектные решения по производственным площадкам МНГС должны быть направлены на безопасность эксплуатации и учитывать положения ГОСТ Р 58212 и [11].

23.2 Требования к обеспечению безопасности морских работ

23.2.1 В период выполнения морских операций по отгрузке, транспортировке, монтажу и закреплению на точке эксплуатации МНГС, а также их демонтажу по окончании сроков эксплуатации месторождения на акватории проведения работ должно быть предусмотрено АСО. Состав сил и средств, привлекаемых для АСО морских операций, определяют в проектной документации и уточняют подрядчики по строительству при разработке проектов производства работ и проектов соответствующих морских операций. Ответственность за достаточность привлекаемых сил и средств АСО на всех этапах строительства и ликвидации объектов обустройства месторождения несет компания — оператор месторождения.

23.2.2 В соответствии с требованиями [6] в период опробования скважины вблизи МНГС постоянно должно находиться АСС, оборудованное средствами пожаротушения.

Если эвакуация для МНГС организована с применением АСС, то они располагаются на таком расстоянии от объектов (но не далее 5 морских миль), чтобы можно было при любых гидрометеорологических условиях подойти к сооружению в заданное планом время и оказать помощь находящимся на нем людям.

Аварийно-спасательные суда должны быть оборудованы системой динамического позиционирования и оснащены приспособлениями для подъема людей из воды, средствами локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, а также оказания помощи аварийным объектам в борьбе с пожарами и поступлением воды.

23.2.3 Бесконтактную швартовку судов снабжения к МНГС следует осуществлять при:

- скорости ветра — не более 10 м/с;
- волнении моря — не более 4 баллов.

23.2.4 Разработку проекта и выполнение водолазных и подводно-технических работ необходимо осуществлять при соблюдении требований Межотраслевых правил по охране труда.

23.3 Требования к организации доставки персонала

23.3.1 Доставка персонала на МНГС должна осуществляться вертолетами и судами, специально оборудованными для перевозки людей. Выбор способа доставки осуществляют с учетом:

- сезонных и погодных условий;
- технико-экономических оценок затрат на осуществление доставки;
- оценки безопасности осуществления доставки персонала.

23.3.2 Оборудование вертолетной посадочной площадки должно соответствовать требованиям [4], [5], [18] (часть XVII, раздел 6).

23.3.3 Меры безопасности при доставке персонала вертолетами следует регламентировать инструкциями по производству полетов вертолетов на МНГС, разрабатываемыми до ввода в эксплуатацию МНГС.

23.3.4 Все пассажиры вертолетов должны быть проинструктированы о действиях в случае аварии, одеты в специальные спасательные костюмы, снабженные аварийными комплектами для спасения и поиска людей на море.

23.3.5 В документации МНГС необходимо специально отметить предельную величину силы ветра, высоту волны и течения, при которых обеспечивается безопасность перевозки персонала судами, а также пересадки людей с судна на МНГС.

23.3.6 При пересадке людей с судна на МНГС и обратно краном должен использоваться кран оффшорного типа и устройство для переноса персонала, отвечающие требованиям [40].

23.3.7 Люди при пересадке с судна и обратно должны быть одеты в спасательные жилеты или гидротермокостюмы.

23.4 Требования к организации эвакуации и спасения персонала

23.4.1 Для МНГС необходимо предусмотреть конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие при аварийной ситуации или пожаре:

- возможность эвакуации персонала в ВУ, к местам сбора и посадки в средства эвакуации, к месту посадки вертолета или на другие участки МНГС, где отсутствуют опасные факторы пожара или аварийной ситуации;
- возможность спасения персонала МНГС;
- возможность доступа аварийных партий в помещения и отсеки с целью локализации и ликвидации последствий пожара или аварии.

При разработке объемно-планировочных и конструктивных решений эвакуационных путей и выходов на МНГС необходимо руководствоваться требованиями и применимыми положениями ГОСТ Р 55998, ГОСТ Р 58217, СП 1.13130.2020, [6], а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — требованиями [11].

Готовность к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на МНГС обеспечивается средствами АСО в соответствии с [10] (статья 10).

23.4.2 Методы, комплекс технических средств и организация эвакуации должны обеспечивать возможность персоналу покинуть МНГС при любых метеорологических условиях, в том числе и в ледовых условиях.

23.4.3 Способы эвакуации необходимо применять в следующем порядке:

- основные, с учетом сезонных и ледовых условий;
- дополнительные, при невозможности применения основных способов для всего персонала или его частичной численности.

23.4.4 Основными способами эвакуации являются:

- эвакуация с помощью вертолетов;
- эвакуация с помощью коллективных спасательных средств (спасательных шлюпок, спасательных плотов или альтернативных спасательных средств) при наличии свободной ото льда поверхности воды;
- эвакуация с помощью коллективных спасательных средств (спасательных шлюпок, спасательных плотов или альтернативных спасательных средств) при наличии мелкобитого льда;
- эвакуация с помощью коллективных спасательных средств (спасательных шлюпок, спасательных плотов или альтернативных спасательных средств) при наличии сплошного льда достаточной прочности для нахождения на нем людей;
- эвакуация с помощью эвакуационных рукавов с высадкой на дежурное судно в периоды значительного ледового покрытия;
- эвакуация с помощью морских эвакуационных систем (переносных спусковых устройств);
- эвакуация с помощью альтернативных средств эвакуации, не указанных выше, сертифицированных классификационным обществом для применения в требуемых условиях.

23.4.5 Дополнительным способом эвакуации должен являться спуск людей на воду или на сплошной лед по штормтрапам и системам спусковых устройств, при этом следует задействовать спасательные средства спасательных судов.

23.4.6 При разработке планов эвакуации необходимо соблюдать следующие требования:

- план эвакуации персонала как на стадии строительства в море, так и при эксплуатации разрабатывает компания-оператор МНГС;
- план эвакуации разрабатывают при всех сценариях и погодных условиях;
- разрабатывают порядок принятия решения об эвакуации;
- процесс эвакуации считается законченным только тогда, когда весь персонал достигнет места, где уровень безопасности не ниже того, который был до происшествия, приведшего к необходимости эвакуации.

23.4.7 Рабочие площадки и помещения МНГС должны быть оборудованы не менее чем двумя эвакуационными выходами (основной и запасный). Выходы производственных помещений располагаются, по возможности, с разных сторон и имеют незапираемые двери, открывающиеся в сторону направления эвакуационного пути.

23.4.8 Не допускается ориентирование эвакуационных выходов из помещений и сооружений в сторону установок, из которых возможно выделение токсичных или горючих газов. Пути эвакуации должны быть обозначены стрелками, светящимися в темноте.

23.4.9 С каждой палубы помещений, в которых может регулярно находиться или в которых проживает персонал МНГС, должны быть предусмотрены по меньшей мере два отдельных пути эвакуации, расположенные так далеко друг от друга, насколько это практически возможно, и ведущие на открытые палубы и к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты.

23.4.10 Проходы, ведущие к каждой посадочной (шлюпочной) площадке, должны быть шириной не менее 1,4 м.

23.4.11 На МНГС в соответствии с [6] разрабатывают и утверждают следующие расписания по тревогам:

- «Общесудовая тревога» (включает в себя: «Борьба с огнем», «Борьба с водой», «Борьба с аварийным разливом нефтепродуктов», «Аварийный выброс»);
- «Человек за бортом»;
- «Шлюпочная тревога» (оставление МНГС).

Проверка знаний по видам тревог проводится во время учебных и тренировочных занятий на МНГС не реже одного раза в неделю по графику, утвержденному техническим руководителем эксплуатирующей организации.

23.4.12 Эвакуация работников с помощью спасательных средств осуществляется по специальной команде (сигналу). Сигнал должен дублироваться голосом по громкоговорящей связи на русском и английском языках.

23.4.13 Технические и организационные средства спасения персонала МНГС определяют с учетом условий в районе размещения МНГС.

23.4.14 Необходимый состав дежурных сил и средств, в целях поиска и спасения персонала МНГС, определяет эксплуатирующая организация. Состав дежурных сил и средств должен учитывать реальные для района эксплуатации МНГС природно-климатические условия в неблагоприятные по погоде периоды.

23.4.15 Поиск и спасание персонала МНГС проводят в соответствии с планом аварийно-спасательных операций на МНГС. При составлении плана аварийно-спасательных операций на МНГС учитывают негативное влияние природно-климатических условий, приводящее к увеличению продолжительности аварийно-спасательных работ, необходимости принятия дополнительных мер безопасности, снижению производительности труда и пр.

23.4.16 Выполнимость элементов плана аварийно-спасательных операций на МНГС в условиях эксплуатации МНГС определяется в ходе проведения учений в соответствии с планом, утвержденным эксплуатирующей организацией. Учения проводят в природно-климатических условиях, для которых они разработаны, в том числе в зимний период.

23.4.17 В плане аварийно-спасательных операций на МНГС предусматривают возможность медицинской эвакуации, а также оказания экстренной и неотложной первичной медико-санитарной помощи на дежурных спасательных судах.

23.4.18 При разработке планов эвакуации должно быть предусмотрено аварийно-спасательное обеспечение и взаимодействие в соответствии с требованиями приказа Минтранса России [57] и Постановления Правительства РФ [58].

23.4.19 МНГС необходимо также оборудовать аварийным снабжением согласно требованиям [11], [18].

23.4.20 Для эвакуации людей из аварийного вертолета должно быть предусмотрено не менее двух эвакуационных выходов с ПП, максимально удаленных друг от друга.

23.4.21 Выходы на ПП необходимо оборудовать красными фонарями или световыми табло с включением из ВКП, запрещающими выход на ПП, а также информационными досками с правилами поведения на ПП и в вертолете.

23.4.22 Требования к средствам спасения людей из аварийного вертолета описаны в 25.10.1.

24 Требования к обитаемости

24.1 Общие требования

24.1.1 Настоящий раздел устанавливает минимальные общие требования к проектированию помещений платформы жилого модуля (ПЖМ) или жилого блока многофункционального МНГС. При проектировании необходимо использовать ГОСТ Р 54594, [6] и [11].

Проектная документация должна пройти санитарно-эпидемиологическую экспертизу в организациях, уполномоченных Минздравом РФ. На основании заключения Минздрав РФ оформляет санитарно-эпидемиологическое заключение на проект МНГС.

24.1.2 Жилые модули и/или жилые блоки проектируют с учетом следующих условий:

- проживание персонала в необходимом количестве;
- автономность по запасам питьевой воды и продуктов питания должна составлять не менее 15 суток. Объем запасов питьевой воды, в соответствующих резервуарах, при использовании автономного оборудования приготовления воды питьевого качества может быть уменьшен, но должен составлять не менее 5 суток.

24.1.3 Жилые модули и/или жилые блоки формируются в составе верхних строений МНГС.

24.1.4 В состав жилого модуля и/или жилого блока необходимо включать следующие помещения:

- жилые помещения: блок-каюты (кабинет, спальня, совмещенный санузел), каюты с совмещенными санузлами. Количество мест в каюте должно быть определено проектом;
- общественные помещения: столовая, кают-компания (салон отдыха, спорткаюта, телесалон (накопитель);
- административные помещения: комната для совещаний, канцелярия и архив, офисы;
- камбузный блок: камбуз, раздаточная, помещение холодильников и продовольственных кладовых, помещение спецодежды камбуза, помещение пищевых отходов;
- прачечный блок: помещение прачечной, помещение гладильной, помещение грязного белья, помещение чистого белья, сушильная, помещение грязной спецодежды, сушильная (дезкамера);
- медицинский блок: стационар с санузлом, амбулатория, изолятор с санузлом и тамбуром, медицинская кладовая;
- санитарно-бытовые помещения: помещение спецодежды, сауна, раздевальная, душевая, помещение бытового обслуживания;
- санитарно-гигиенические помещения.

24.1.5 В составе документации проекта следует предусмотреть разработку табеля снабжения имуществом:

- медицинским оборудованием, инструментарием и медикаментами;
- камбузным инвентарем;
- моющими и дезинфицирующими средствами;
- уборочным инвентарем;
- инвентарем для жилых и общественных помещений;
- средствами индивидуальной защиты и контроля;
- другим инвентарем и приборами, в соответствии со спецификацией.

Табель снабжения имуществом должен быть согласован с заказчиком.

24.1.6 Высота обитаемых помещений в свету должна быть не менее 2200 мм.

24.1.7 Жилые модули и/или жилые блоки должны иметь не менее 2-х выходов на открытые участки палуб. Выходы должны находиться в районе размещения коллективных спасательных средств.

24.2 Требования к внутреннему, наружному и аварийному освещению

Требования к нормам освещенности и качеству освещения изложены в 16.3.

24.3 Требования к физическим факторам среды обитания

На МНГС следует обеспечить необходимые для мест пребывания людей уровни физических полей:

- шума;
- вибрации, включая ударные ускорения;
- инфразвука;
- электростатического поля;
- магнитного поля;
- электромагнитного поля промышленной частоты и радиочастот;
- инфракрасного и ионизирующего излучения.

На стадии проектирования должна быть произведена оценка вредного воздействия на персонал МНГС различных физических факторов.

24.4 Требования к системам ОВКВ, теплоснабжения и пароснабжения

24.4.1 Расчетные параметры

24.4.1.1 Климатические параметры

Климатические параметры (расчетная температура и относительная влажность наружного воздуха, температура забортной воды) принимаются на основании задания на проектирование МНГС.

В случае если в задании на проектирование не определены особые требования по климатическим параметрам, основные расчетные величины принимают на основании положений ГОСТ 24389 и СП 60.13330.2020.

24.4.1.2 Микроклиматические параметры

При оборудовании помещений МНГС системами ОВКВ микроклиматические параметры должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 24389, [31] и применимым положениям СП 60.13330.2020.

24.4.2 Нормативная основа проектирования систем ОВКВ и теплоснабжения

24.4.2.1 На начальных стадиях работы над проектом МНГС заказчик определяет порядок ведения надзора за ходом проектирования, строительства, модернизации и испытаний, а также за эксплуатацией и ремонтом объектов. Проектирование ведется с учетом требований ГОСТ 15150, ГОСТ 24389, ГОСТ Р 55998, ГОСТ Р 56000, ГОСТ Р 59972, СП 7.13130.2013, СП 12.13130.2009, СП 14.13330.2018, СП 60.13330.2020, СП 73.13330.2016, СП 88.13330.2014, СП 131.13330.2020, [6], [59], [60], [11], [18].

Выбор применимого перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона [1], определяется до начала проектирования. Дополнительные требования безопасности устанавливаются Федеральным законом [2], при этом указанные требования не могут противоречить требованиям Федерального закона [1]. В случае недостаточности требований в нормативных документах, или в случае их отсутствия, до начала проектирования необходимо разработать и утвердить специальные технические условия (см. 8.2.2).

В целом при выборе нормативной правовой базы необходимо следовать следующему принципу:

- Федеральные нормы и правила подлежат обязательному применению;
- своды правил, национальные и межгосударственные стандарты применяются в соответствии со своей областью применения в части, не противоречащей требованиям Федерального закона [1];
- правила Российского морского регистра судоходства применяют в дополнение к Федеральным нормам и правилам, сводам правил, ГОСТ Р и ГОСТ в случае проектирования сооружений на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС.

24.4.3 Общие требования к системам вентиляции

24.4.3.1 Все помещения МНГС должны быть оборудованы непрерывно действующей приточно-вытяжной системой вентиляции с искусственным или естественным побуждением.

24.4.3.2 В зависимости от назначения и области распространения система вентиляции делится на следующие:

- противохимическая вентиляция;
- противодымная вентиляция;
- вентиляция ВУ;
- общеобменная вентиляция;
- специальная вентиляция (аварийная вентиляция, местные отсосы взрывоопасных смесей и др.).

24.4.3.3 При проектировании системы вентиляции МНГС необходимо учесть следующие положения:

- для предотвращения поступления горючих газов и/или паров с прилегающих участков во взрывобезопасные помещения все закрытые взрывоопасные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей избыточное давление со стороны взрывобезопасного помещения или помещения с меньшим уровнем взрывоопасности;
- система вентиляции помещений со взрывоопасными зонами должна быть оборудована приборами для определения достижения требуемой величины перепада давления в помещениях. В случае выравнивания давлений или отключения системы вентиляции должна включаться аварийная сигнализация;
- система вентиляции каждого машинного помещения с газопотребляющим энергетическим оборудованием должна быть индивидуальной и отделенной от вентиляции других помещений;

- взрывоопасные помещения зоны 1 должны быть оборудованы вентиляцией с регулируемой подачей, предусматривающей работу в двух режимах. При допустимой концентрации газа должна обеспечиваться кратность не менее 12 обменов в час. В случае повышения концентрации газа до 20 ± 10 % от НКПР пламени, необходимо предусмотреть автоматическое увеличение производительности вентиляции до кратности не менее 20 обменов в час. Кратность вентиляции помещений для зоны 2 должна быть не менее 12 обменов в час.

Производительность вентиляции (кратность воздухообмена) может быть снижена при соответствующем обосновании в проектной документации.

24.4.3.4 Жилой модуль и/или жилой блок необходимо оборудовать автономными системами вентиляции и кондиционирования воздуха.

24.4.3.5 Конфигурация системы вентиляции должна исключать возможность забора воздуха из зон (помещений), в которых возможно проявление горючих газов и/или паров. Приемные устройства систем вентиляции и кондиционирования воздуха необходимо оборудовать арматурой, автоматически прекращающей подачу воздуха по сигналам датчиков довзрывоопасных концентраций, с выдачей информации в центральный пост управления. При этом электровентиляторы данных систем приточной вентиляции также должны автоматически останавливаться по сигналам датчиков довзрывоопасных концентраций с выдачей информации в центральный пост управления.

При обнаружении дыма в каналах приточных систем должна формироваться соответствующая аварийная сигнализация в центральном посту управления.

24.4.3.6 На воздуховодах систем вентиляции и кондиционирования воздуха необходимо предусмотреть установку следующих устройств:

- противопожарных заслонок (клапанов) — на воздуховодах, обслуживающих помещения категорий А, Б, В1 — В3 (см. 27.2), в местах пересечений воздуховодов с переборками и/или палубами с нормируемыми пределами огнестойкости;

- обратных клапанов во взрывозащищенном исполнении — на отдельных воздуховодах для каждого помещения категории А и Б (см. 27.2) в местах присоединения их к сборному воздуховоду или коллектору [для защиты (при неработающей вентиляции) от перетекания вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности из одних помещений в другие, размещенных на разных уровнях, если расход наружного воздуха в этих помещениях определен из условия ассимиляции вредных веществ].

Приемные и вытяжные отверстия систем вентиляции должны иметь закрытия, оборудованные приводами для управления ими из мест, расположенных вне этих помещений.

24.4.3.7 Противопожарные заслонки (клапаны), устанавливаемые в проходах палуб и переборок или на воздуховодах, пересекающих противопожарные преграды, следует предусматривать с пределом огнестойкости не менее, чем у пересекаемой противопожарной преграды.

24.4.3.8 Противопожарные заслонки (клапаны) должны закрываться вручную, дистанционно (из ЦПУ) и автоматически при обнаружении пожара.

24.4.3.9 Приемные устройства наружного воздуха систем вентиляции и кондиционирования воздуха необходимо располагать вне взрывоопасных зон на расстоянии не менее 3 м от края какого-либо выпускного отверстия систем ОВКВ или отверстия, идущего внутрь помещения со взрывоопасной зоной.

24.4.3.10 Выпускные отверстия вытяжных каналов из взрывоопасных помещений следует размещать в открытых пространствах зон той же или меньшей категории взрывоопасности.

Выпускные отверстия вытяжных каналов из взрывобезопасных помещений должны выводиться в открытые пространства невзрывоопасных зон.

24.4.3.11 В приемных устройствах наружного воздуха систем вентиляции и кондиционирования воздуха необходимо устанавливать сигнализаторы довзрывоопасных концентраций и дымовые пожарные извещатели.

24.4.3.12 Резервные вентиляционные установки (или резервные электродвигатели для вентиляторов) предусматривают в следующих случаях:

- для систем вентиляции, потеря работоспособности которых приводит к отключению соответствующей установки бурового или технологического комплексов;

- для систем вентиляции, которые обеспечивают избыточное давление в помещениях, примыкающих к взрывоопасным помещениям категории А и Б (см. 27.2);

- для систем местных отсосов вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности (резервный вентилятор допускается не предусматривать, если снижение концентрации вредных веществ до предельно допустимой концентрации может быть достигнуто предусмотренной аварийной вентиляцией);

- для системы вентиляции, совмещенной с системой отопления;

- для всех систем вентиляции, обеспечивающих функционирование МНГС обустройства арктического шельфа;

- для систем вентиляции производственных, жилых и служебных помещений без естественного проветривания и с постоянным пребыванием персонала.

24.4.3.13 Производительность резервного оборудования по расходу воздуха должна быть не менее:

- 50 % — для систем вентиляции производственных, жилых и общественных помещений без естественного проветривания и с постоянным пребыванием людей и для систем воздушного отопления (но не менее расхода воздуха, необходимого для обеспечения санитарных норм), или следует предусматривать систему вентиляции не менее чем с двумя приточными и двумя вытяжными установками с расходом воздуха каждой не менее 50 % требуемого воздухообмена;

- 100 % — для систем вентиляции помещений взрывоопасных категорий, взрывобезопасных помещений, в которых обеспечивается избыточное давление, и примыкающих к помещениям категории А и Б (см. 27.2), а также для подпора тамбур-шлюзов.

24.4.3.14 Резервные электровентиляторы (или электродвигатели для вентиляторов) взрывоопасных помещений должны включаться в работу автоматически при остановке основных.

24.4.3.15 В помещениях категорий А и Б (см. 27.2) следует предусматривать, кроме основной искусственной приточно-вытяжной вентиляции, также аварийную вентиляцию с автоматическим включением электровентиляторов от сигнализатора взрывоопасных концентраций. Резервные электровентиляторы основной искусственной приточно-вытяжной вентиляции могут использоваться в качестве аварийных.

24.4.3.16 Требуемую величину производительности вентиляции взрывоопасных помещений [при работе основных и аварийных (резервных) электровентиляторов] определяют с учетом применимых положений СП 60.13330.2020, а при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС — также и с применимыми требованиями [11] и [14], если предприятие или организация на добровольной основе решили использовать данные правила.

24.4.3.17 Работа аварийной вентиляция должна быть сблокирована с сигнализирующими устройствами (световыми, звуковыми) наличия в помещении опасных концентраций.

24.4.3.18 Кроме автоматического включения аварийной вентиляции, следует предусматривать ее дистанционное включение из ЦПУ. Местное включение аварийной вентиляции должно предусматриваться как минимум по месту размещения соответствующих вентиляторов (например, в вентиляторных).

24.4.3.19 Вентиляция помещений со взрывоопасными зонами должна быть с искусственным побуждением и обеспечивать обмен воздуха всего пространства помещений с учетом расположения оборудования, от которого возможна утечка горючих газов и паров, а также участков, где возможно скопление паров и газов. При этом организованный забор воздуха необходимо предусмотреть как из верхней, так и из нижней зон с учетом высоты помещения, плотности горючих газов и паров, наличия устойчивых воздушно-тепловых потоков.

24.4.3.20 Для системы вентиляции помещений взрывоопасных категорий следует предусматривать приборы, контролирующие работу электровентиляторов. Дополнительно могут предусматриваться приборы контроля перепада давления между взрывоопасными помещениями и соответствующими тамбур-шлюзами или безопасными помещениями, через которые обеспечивается вход в данные помещения. По сигналам приборов должно выполняться автоматическое включение резервных (аварийных) вентиляторов, необходимых для поддержания требуемого перепада давления.

24.4.3.21 Системы местных отсосов следует проектировать так, чтобы концентрация удаляемой смеси горючих газов, паров, аэрозолей и пыли в воздухе не превышала 40 % от НКПР при температуре удаляемой смеси.

24.4.3.22 Системы местных отсосов вредных веществ или взрывопожароопасных смесей следует проектировать отдельными от систем общеобменной вентиляции помещений. При этом указанные системы следует предусматривать отдельными для каждого из веществ, химическое взаимодействие которых может привести к пожару или взрыву.

24.4.3.23 Системы местных отсосов допускается выполнять без резервирования оборудования, если снижение концентрации горючих веществ в воздухе помещения до 10 % НКПР может быть обеспечено системой аварийной вентиляции, включаемой автоматически.

В системах местных отсосов, не имеющих резервных вентиляторов, должно быть предусмотрено автоматическое блокирование вентиляторов с технологическим оборудованием, обеспечивающее остановку технологического оборудования при выходе из строя вентилятора, а при невозможности остановки технологического оборудования — включение аварийной вентиляции.

24.4.3.24 Для создания избыточного давления в переходных тамбур-шлюзах необходимо предусмотреть автономную систему приточной вентиляции. Система должна обслуживать один или группу тамбур-шлюзов и оборудоваться двумя электровентиляторами (один резервный). При падении давления в переходных тамбур-шлюзах с избыточным давлением должно быть предусмотрено автоматическое включение резервных электровентиляторов.

Подачу наружного воздуха в тамбур-шлюзы допускается предусматривать от общей приточной системы, обслуживающей защищаемые помещения категорий А и Б (см. 27.2), или от приточной системы (без рециркуляции), обслуживающей помещения категорий В4, Г и Д (см. 27.2). Системы для подачи воздуха в тамбур-шлюзы помещений других категорий и другого назначения рекомендуется предусматривать общими с системами помещений, защищаемых этими тамбур-шлюзами.

24.4.3.25 Для размещения оборудования систем приточной или вытяжной вентиляции следует предусматривать отдельные помещения для вентиляционного оборудования. Помещения для вентиляционного оборудования следует, как правило, размещать в пределах пожарного отсека, в котором находятся обслуживаемые помещения.

По заданию на проектирование допускается устанавливать оборудование системы вытяжной вентиляции в обслуживаемом помещении. При размещении оборудования системы вытяжной вентиляции в помещениях категорий А и Б (см. 27.2) оборудование следует предусматривать во взрывозащищенном исполнении.

24.4.3.26 Через помещение для вентиляционного оборудования не допускается прокладывать трубопроводы:

- с легковоспламеняющимися жидкостями и газами;
- канализационные трубы с прочистками и ревизиями (кроме трубопроводов ливневой канализации и для водоотведения из вышележащих помещений для вентиляционного оборудования, в том числе от вентиляционного оборудования).

24.4.3.27 Для обеспечения ремонта оборудования (вентиляторов, электродвигателей и др.) с массой единицы оборудования или его части более 100 кг следует предусматривать грузоподъемные механизмы (если не могут быть использованы механизмы, предназначенные для технологических нужд).

24.4.3.28 Воздуховоды систем вентиляции должны быть герметичными, как правило классов герметичности А и В, в соответствии с ГОСТ Р 59972. По заданию на проектирование воздуховоды могут предусматриваться более герметичных классов. Воздуховоды должны быть изготовлены из стали или из негорючих материалов. Допускается изготовление участков воздуховодов из любого материала, медленно распространяющего пламя, в соответствии с требованиями РМРС и применимых положений СП 60.13330.2020.

Транзитная прокладка воздуховодов для помещений категорий А и Б (см. 27.2), и воздуховодов систем местных отсосов взрывоопасных смесей через взрывобезопасные помещения, как правило, не допускается, кроме случаев, когда воздуховоды проходят через безопасные помещения в газонепроницаемом тоннеле.

24.4.3.29 Как правило, не допускается прокладка воздуховодов подачи воздуха в тамбур-шлюзы в местах возможного возникновения пожара и образования зон загазованности.

24.4.3.30 Устья проемов (труб, шахт и др.) для выброса воздуха из помещений, содержащих горючие пары и газы, следует располагать на высоте не менее 5 м от мест возможного появления источников зажигания.

24.4.4 Противохимическая вентиляция

24.4.4.1 На МНГС может быть предусмотрено ПРУ, если это определено заданием на проектирование.

24.4.4.2 В ПРУ должна быть предусмотрена противохимическая вентиляция, предназначенная для очистки наружного зараженного воздуха, подачи его в герметизированные помещения ПРУ и создания в этом контуре избыточного давления воздуха с целью препятствия проникновения в помещения наружного зараженного воздуха и пыли для защиты личного состава от отравляющих, радиоактивных веществ, бактериологических аэрозолей.

24.4.4.3 В помещениях ПРУ необходимо предусматривать:

- фильтровентиляцию, при которой подаваемый наружный воздух очищается от газообразных средств массового поражения, аэрозолей и пыли;
- систему чистой вентиляции, при которой очищенный от пыли наружный воздух подается в контур ПРУ для создания необходимого воздухообмена.

Количество наружного воздуха, подаваемого во входящие в контур ПРУ помещения, должно составлять (на одного человека):

- при режиме фильтровентиляции — не мене 2 $м^3$/ч;
- при режиме чистой вентиляции — не менее 13 $м^3$/ч.

При этом в помещениях ПРУ следует поддерживать избыточное давление (подпор) 50 Па.

24.4.4.4 В тамбурах входа (выхода) ПРУ должно поддерживаться избыточное давление (подпор) 30 Па. Для создания подпора должна быть предусмотрена вентиляция с механическим побуждением.

24.4.4.5 В ПРУ в режиме герметизации концентрация углекислого газа должна быть не выше 1,5 %.

24.4.5 Противодымная вентиляция

24.4.5.1 Противодымная вентиляция, являющаяся составной частью системы противопожарной защиты МНГС, должна обеспечивать блокирование и/или ограничение распространения продуктов горения в помещения безопасных зон и по путям эвакуации персонала.

24.4.5.2 Проектирование системы противодымной вентиляции выполняют в соответствии с требованиями СП 7.13130.2013, обеспечивающим исполнение требований Федерального закона [2].

24.4.5.3 Расчет производительности противодымной вентиляции должен быть выполнен на основании методических рекомендаций [60].

24.4.5.4 Одновременная работа установок аэрозольного, порошкового или газового пожаротушения и систем противодымной вентиляции в помещении пожара не допускается.

24.4.6 Вентиляция ВУ

24.4.6.1 Система вентиляции временного убежища должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 55998.

24.4.6.2 Расчет системы вентиляции временного убежища выполняют в соответствии с методикой, изложенной в СП 88.13330.2014.

24.4.7 Система кондиционирования воздуха

24.4.7.1 Система кондиционирования воздуха должна соответствовать применимым положениям СП 60.13330.2020 и требованиям [11].

24.4.7.2 На МНГС системой круглогодичного кондиционирования воздуха должны быть оборудованы жилые и общественные помещения, помещения медицинского характера, служебные помещения, посты управления, административно-хозяйственные помещения при наличии постоянных рабочих мест. В случае, если при наличии системы вентиляции на рабочих местах помещений пищеблока (с тепловыделениями), прачечных, гладильных, посудомоечных, мастерских температура превышает 28 °С, в эти помещения на рабочие места необходимо предусмотреть подачу охлажденного воздуха (воздушное душирование).

24.4.7.3 Температура направленной струи охлажденного воздуха должна быть не менее 22 °С, перепад между температурой воздуха в помещении и температурой подаваемого воздуха должен быть не более 5 °С, скорость движения воздуха в рабочей зоне — 0,3 — 0,5 м/с.

24.4.7.4 В случае превышения указанного перепада температур следует предусмотреть возможность изменения направления движения воздуха или его рассеивания.

24.4.7.5 В зимний период температура воздуха, подаваемого на рабочие места, должна быть не менее 18 °С.

24.4.7.6 Для поддержания заданных параметров микроклимата автономные кондиционеры необходимо оборудовать приборами автоматического регулирования температуры и влажности воздуха (при ее регулировании). Регулирование параметров систем центрального кондиционирования осуществляется кондиционером по датчикам температуры либо непосредственно в помещениях, при помощи местных доводчиков.

24.4.7.7 В системе кондиционирования допускается рециркуляция воздуха только из тех помещений, в которых нет источников выделения токсичных веществ, вредных газов и запахов. Для рециркуляции воздуха помещений с постоянным пребыванием персонала может быть использовано не более 30 % необходимого количества воздуха.

24.4.7.8 Резервирование оборудования системы кондиционирования воздуха рекомендуется выполнять в соответствии с положениями СП 60.13330.2020 (пункты 7.2.8 и 7.2.9).

24.4.8 Система отопления и теплоснабжения

24.4.8.1 На МНГС, как правило, должны применяться следующие виды отопления, определяемые СП 60.13330.2020 для различных типов помещений:

- воздушное в составе приточной вентиляции помещений с теплоносителем для нагрева приточного воздуха, стационарными агрегатами-нагревателями воздуха с использованием теплоносителя и рециркуляционного воздуха;
- воздушное с электрическими нагревателями в составе приточной вентиляции, электрическими тепловыми пушками, использующими воздух помещения;
- электрическое с использованием электрических грелок, конвекторов и излучающих панелей;
- водяное (в том числе с использованием незамерзающих жидкостей) радиаторами отопления.

24.4.8.2 В помещениях категорий А и Б, а также других категорий (см. 27.2), следует проектировать, как правило, воздушное отопление с нагревом воздуха теплоносителем. Допускается применение других систем отопления по СП 60.13330.2020 (приложение Д), за исключением помещений, в которых хранят или применяют вещества, образующие при контакте с водой или водяными парами взрывоопасные смеси, или вещества, способные к самовозгоранию или взрыву при взаимодействии с водой.

24.4.8.3 Температура воздуха, поступающего в помещения, не должна превышать 40 °С.

24.4.8.4 Системы воздушного отопления и системы приточной вентиляции, совмещенные с воздушным отоплением, следует проектировать с резервными вентиляторами (или электродвигателями вентиляторов) или предусматривать не менее двух отопительных агрегатов (или двух систем). При выходе из строя вентилятора допускается снижение температуры воздуха в помещении ниже нормируемой, но не ниже 12 °С.

24.4.8.5 Системы лучистого отопления и нагревания с электрическими инфракрасными излучателями допускается проектировать для отопления отдельных производственных помещений или зон категорий В3, В4, Г и Д (см. 27.2), для обогрева участков и отдельных рабочих мест в неотапливаемых помещениях, на открытых и полуоткрытых площадках, а также для помещений с непостоянным пребыванием людей.

24.4.8.6 Для арктических проектов, где нормативами предусмотрено 100 %-ное резервирование отопительного оборудования, для жилых помещений и помещений с постоянным нахождением персонала для дублирования систем отопления могут использоваться системы водяного отопления, заполненные экологически безопасными незамерзающими теплоносителями, и электрические грелки, конвекторы, тепловые панели.

24.4.8.7 Параметры и типы теплоносителей, температуры теплоотдающих поверхностей определяются согласно СП 60.13330.2020.

24.4.8.8 Допускается применять на МНГС в качестве теплоносителя высокотемпературные органические теплоносители. При этом все оборудование и правила проектирования системы должны соответствовать требованиям [18] (часть VIII, глава 20).

24.4.8.9 Температуру теплоносителя для систем отопления и теплоснабжения (воздухонагревателей приточных установок, кондиционеров, воздушно-тепловых завес и др.) следует принимать не менее чем на 20 °С ниже температуры самовоспламенения веществ, находящихся в помещении, и не более максимально допустимой, указанной в технической документации на оборудование, арматуру и трубопроводы.

24.4.8.10 Скорость движения теплоносителя в трубопроводах систем водяного отопления следует принимать в зависимости от допустимого эквивалентного уровня звука в помещении, а также от температуры кипения теплоносителя и рабочего давления в системе теплоснабжения.

24.4.9 Система пароснабжения

24.4.9.1 На МНГС должна быть предусмотрена система пароснабжения, предназначенная для пропаривания/прогрева цистерн различного назначения, а также для удаления льда и снега с настила путей эвакуации, рабочих зон, поверхностей устройств спасательных шлюпок и плотов, подходов к ним и т. д., если это определено заданием на проектирование.

24.4.9.2 Система пароснабжения должна соответствовать требованиям руководящего документа [61].

24.4.9.3 Приготовление пара на МНГС, при соответствующем обосновании, может быть осуществлено при помощи мобильных парогенераторов.

24.4.9.4 Парогенератор следует оснащать всей необходимой запорной, предохранительной, регулирующей и измерительной аппаратурой.

24.4.9.5 Парогенератор должен обеспечивать работу в ручном и автоматическом режимах управления.

24.4.9.6 Состав комплекта оборудования парогенератора может включать:

- паровой котел;
- насос;
- бак для хранения воды;
- клапан подпитки конденсатного бака с ручным и дистанционными управлениями;
- блок обработки воды;
- систему управления, включающую блок автоматического управления, солемер автоматический показывающий и сигнализирующий, устройство звуковой аварийно-предупредительной сигнализации, КИПиА;
- комплект электрооборудования, в том числе щиты питания и управления с установленной в них необходимой пуско-регулирующей аппаратурой;
- комплект запасных частей;
- комплект специального инструмента и приспособлений;
- комплект оборудования для чистки поверхностей теплообмена.

24.4.9.7 Магистральные и подводящие трубопроводы пара системы удаления льда необходимо оборудовать средствами для слива конденсата из холодного трубопровода до ввода в действие паровых стволов и после их использования. Слив конденсата должен осуществляться, по возможности, через теплые помещения для исключения размораживания трубопровода в начале и в конце работы с задействованным участком трубопровода. После слива следует предусмотреть продувку трубопроводов сжатым воздухом.

24.4.9.8 Трубопроводы системы пароснабжения должны быть покрыты антикоррозионным покрытием и изолированы. Для защиты от механических воздействий изоляционный материал сверху покрывают кожухом из оцинкованной стали.

24.4.9.9 Система пропаривания/обогрева цистерн должна быть выполнена в соответствии с руководящим документом [61]. Мощность парогенераторов необходимо выбирать из условия возможности пропаривания/обогрева цистерны наибольшего объема. Как правило, выбирают два парогенератора с 50 % мощностью наибольшего потребителя каждый.

24.5 Системы бытовые

24.5.1 Система бытовой пресной воды

24.5.1.1 МНГС должна быть оборудована системой бытовой пресной воды питьевого качества, обеспечивающей прием пресной воды с судов снабжения, приготовление опресненной воды питьевого качества, хранение необходимого запаса пресной воды, обеззараживание воды и подачу пресной холодной и горячей воды потребителям в соответствии с применимыми требованиями ГОСТ Р 58880, СП 2.5.3650-20. Качество питьевой воды в точках потребления должно отвечать требованиям [31] и [62]. Требования к водоподготовке необходимо определить при разработке проектной документации.

24.5.1.2 Водоснабжение МНГС следует осуществлять путем приготовления воды из опресненной морской и путем приема пресной воды от специализированных судов, доставляющих воду из берегового централизованного хозяйственно-питьевого водопровода.

24.5.1.3 Качество питьевой воды должно удовлетворять требованиям действующих стандартов.

24.5.1.4 Питьевую воду необходимо подавать ко всем потребителям на питьевые нужды и для мытья.

24.5.1.5 Минимальная норма потребления питьевой воды должна составлять не менее 150 л на человека в сутки. Если проектом не предусмотрена вакуумная система смыва, то минимальная норма потребления пресной технической воды на смыв унитазов должна составлять не менее 50 л на человека в сутки. Смыв в санузлах также может осуществляться морской водой.

24.5.1.6 Объем цистерн для хранения запаса питьевой воды должен обеспечивать водопотребление персонала МНГС в соответствии с расчетной автономностью по запасу питьевой воды. Число цистерн с запасом питьевой воды должно быть не менее двух.

24.5.1.7 Конструкция и оборудование цистерн должны обеспечивать сохранность исходного качества воды. Цистерны должны иметь антикоррозионное покрытие из материала, допущенного к применению для этой цели, или быть изготовленными из коррозионно-стойкого материала.

24.5.1.8 Для обработки принимаемой на МНГС воды, а также для обработки опресненной минерализованной воды необходимо предусмотреть бактерицидную установку. Расположение бактерицидной установки в схеме водоснабжения должно создавать возможность обработки воды как при приеме ее с судна, так и при подаче ее в распределительную сеть.

24.5.1.9 Прием забортной воды для опреснительных установок должен осуществляться с глубины не менее 3 м, расположение приемного патрубка должно исключать попадание в него сброшенных за борт сточных вод и других растворов.

24.5.2 Система сточная (бытовых сточных вод)

24.5.2.1 В целях охраны окружающей среды от загрязнения на МНГС необходимо предусматривать сточную систему.

24.5.2.2 Сточная система должна обеспечивать сбор, хранение и отгрузку на судно снабжения стоков изо всех типов туалетов, писсуаров, унитазов, умывальников, душевых, прачечных, камбуза, а также от шпигатов, установленных в туалетах; стоков из раковин, ванн и шпигатов, расположенных в медицинских помещениях.

24.5.2.3 Устройство сточной системы должно исключать возможность проникновения и распространения запаха в помещения.

24.5.2.4 Для временного хранения сточных вод следует предусматривать сточные цистерны. Сточные цистерны должны иметь вместимость, достаточную для накопления сточных вод за период автономности. Для удаления сточных вод с МНГС используют оборудование, состав, конструкция и размещение которого должно удовлетворять требованиям [11].

24.5.2.5 Минимальное количество сточных и хозяйственно-бытовых вод на одного человека в сутки рассчитывают исходя из норм:

- сточные воды — 50 л;
- хозяйственно-бытовые воды — 150 л.

24.5.2.6 Сточные цистерны изготавливают из стали, при этом необходимо обеспечить легкую очистку их внутренних поверхностей. Цистерны должны иметь горловины для проведения очистных работ и дезинфекции, устройства для промывки водой и пропаривания, воздушные трубы, а также автоматическое устройство сигнализации верхнего уровня в посту с постоянной вахтой (при заполнении цистерны на 80 %).

24.5.2.7 Сточные воды из изолятора по самостоятельному трубопроводу следует отводить в отдельную цистерну или в установку для очистки сточных вод.

24.5.3 Система нефтесодержащих вод

24.5.3.1 МНГС должна быть оборудована цистерной для сбора нефтесодержащих вод, образующихся в процессе эксплуатации, а также приема загрязненных вод с ПП, образующихся в процессе обмыва вертолета.

24.5.3.2 МНГС должно быть оборудовано выведенным на два борта трубопроводом для отгрузки нефтесодержащих вод на судно снабжения. Выходные патрубки трубопровода должны устанавливаться в удобных для присоединения местах, оснащаться сливными соединениями международного образца и иметь отличительные планки. Сливные патрубки необходимо оборудовать глухими фланцами.

24.5.3.3 Очищенные нефтесодержащие воды могут быть использованы для закачки в пласт или переданы на судно снабжения.

24.5.3.4 Скопившиеся нефтеостатки (шлам), полученные в результате очистки нефтесодержащих вод, должны быть утилизированы в инсинераторе либо переданы на судно снабжения.

24.5.3.5 Цистерны нефтесодержащих вод, очищенных нефтесодержащих вод и нефтеостатков (шлама) могут быть вкладными или встроенными.

Цистерны должны быть оборудованы:

- горловиной для осмотра и очистки;
- воздушной трубой;
- автоматическим устройством сигнализации верхнего уровня в посту с постоянной вахтой (при заполнении цистерны на 80 %);
- системой подогрева (если танк предназначен для сбора отсепарированного шлама).

Внутренние поверхности цистерн, за исключением встроенных, должны быть гладкими. При этом днище должно иметь уклон в сторону приемного патрубка.

25 Требования к вертолетному обеспечению

25.1 Назначение вертолета

25.1.1 Основным назначением вертолета является обеспечение снабжения и смены технического персонала, обслуживающего комплекс сооружений месторождения.

25.1.2 В случае аварии, стихийных бедствий и других непредвиденных обстоятельств вертолет должен обеспечить эвакуацию персонала в метеоусловиях, при которых он может эксплуатироваться.

25.1.3 Вертолет должен обеспечить оказание помощи в поиске и спасении людей, терпящих бедствие на воде.

25.1.4 Количество и состав МНГС на месторождении, оборудованных комплексом для приема вертолетов, определяется заказчиком.

25.2 Количество и тип используемых вертолетов

Количество и тип используемых вертолетов и беспилотных летательных аппаратов определяет заказчик.

25.3 Условия эксплуатации вертолетов

25.3.1 Условия эксплуатации вертолетов определяются климатическими условиями расположения МНГС и обслуживающей вертолетной базы.

25.3.2 Необходимость базирования вертолета на МНГС определяет заказчик.

25.4 Основные требования к вертолетной посадочной площадке

25.4.1 Конструкция и размеры вертолетной посадочной площадки должны соответствовать требованиям [4], [5], [18] (часть XVII, раздел 6).

25.4.2 Размещение ПП на МНГС должно обеспечивать безопасные условия для выполнения взлетно-посадочных операций в соответствии с требованиями [4], [5] и [18] (часть XVII, раздел 6).

25.4.3 На МНГС должны быть предусмотрены входы/выходы на ПП в количестве, соответствующем требованиям [5], [18] (часть XVII, раздел 6).

25.4.4 Величины, характер и направления нагрузок, действующих на элементы конструкции ПП со стороны вертолета, задаются ГосНИИ ГА. Прочность ПП рассчитывается в соответствии с требованиями [5], [11], [18] (часть XVII, раздел 6).

25.4.5 ПП должна быть выполнена покатой или выпуклой, чтобы избежать скопления дождевых осадков или пролитого топлива. Уклон поверхности ПП должен быть около 1:100 для обеспечения стока жидкости. В соответствии с требованиями [5] и [18] (часть XVII, раздел 6) вертолетные посадочные площадки должны иметь ограждающие комингсы и/или сточные желоба, предотвращающие утечку топлива.

25.4.6 Поверхность ПП, включая маркировку на ее поверхности, должна иметь противоскользящее покрытие. В зимний период в зоне FATO следует устанавливать легкосъемную противоскользящую сеть необходимого размера, в зависимости от типа принимаемого вертолета, в соответствии с требованиями [5] и [18] (часть XVII, раздел 6).

25.4.7 Поверхность вертолетной палубы должна быть ровной, выступы на палубе в зоне FATO, как правило, не допускаются. Объекты, которые, исходя из их назначения, должны размещаться на вертолетной палубе внутри зоны FATO, не должны создавать опасности для эксплуатации вертолета. Высота выступов и/или объектов внутри зоны FATO, и/или на границе зоны FATO не должны превышать значений, регламентированных [4], [5], [18] (часть XVII, раздел 6).

25.4.8 На ПП должна быть нанесена маркировка, соответствующая требованиям [5].

25.5 Требования по охране труда

25.5.1 Необходимо предусмотреть организационные и технические мероприятия по защите вертолета и летно-технического состава от воздействия полей токов высокой частоты по действующим санитарным нормам (биологическая совместимость), обеспечение электромагнитной совместимости МНГС и вертолета, и допустимых токов наводки на вертолет.

25.5.2 Для защиты персонала по внешнему периметру ПП необходимо устанавливать предохранительную сетку шириной 1,5 м. Наружная кромка сетки не должна возвышаться над уровнем ПП, при этом внешний угол наклона сетки должен составлять не менее 10°.

25.5.3 Необходимо предусмотреть системы (средства) для тушения пожара на ПП, соответствующие требованиям [4], [5], [18] (часть XVII, раздел 6).

25.5.4 На МНГС, оборудованном вертолетным комплексом, должно быть предусмотрено помещение накопителя для пассажиров вертолета, места проведения инструктажа по безопасности, помещение для хранения, надевания и снимания гидротермокостюмов, а также проведения предполетных процедур.

25.6 Основной состав средств обеспечения вертолета на морских нефтегазопромысловых сооружениях

25.6.1 Для обеспечения полетов вертолета требуется наличие следующих средств:
- вертолетный командный пункт;
- противопожарные системы и оборудование;
- аварийно-спасательное оборудование;
- система электроснабжения вертолета;
- система обмыва вертолета (при базировании вертолета на МНГС);
- система заправки топливом (при базировании вертолета на МНГС);
- система обогрева вертолета при низкой температуре окружающего воздуха;
- радиотехническое оборудование;
- светотехническое оборудование;
- гидрометеорологический комплекс;
- кладовая вертолетного имущества;
- информационное обеспечение полетов.

25.6.2 Необходимость дозаправки вертолета топливом на МНГС определяет заказчик. Для дозаправки вертолета топливом на МНГС должны быть предусмотрены соответствующие системы и оборудование, отвечающие требованиям [63] (раздел 7), [18] (часть XVII, раздел 6).

25.6.3 Для обеспечения запуска двигателей вертолета следует предусмотреть систему электроснабжения вертолета. Система электроснабжения вертолета должна удовлетворять требованиям [63].

25.6.4 На ПП необходимо предусмотреть устройства для раскрепления и заземления вертолета. Для раскрепления вертолета на ПП должны быть предусмотрены швартовочные узлы и средства раскрепления: стяжки и колодки, хранящиеся в кладовой вертолетного имущества. Схема размещения швартовочных узлов должна соответствовать типу вертолета.

25.6.5 На ПП должна быть предусмотрена подача пара для удаления с нее снега и льда, снятия наледи с осветительного оборудования, швартовочных узлов и т. д., а также подача горячей пресной воды для обмыва вертолета (с применением специальных моющие средств).

25.6.6 На каждый тип оборудования должна быть эксплуатационная документация предприятия-изготовителя.

25.7 Радиотехнические средства для связи с вертолетом

Состав, характеристики и размещение радиооборудования для обеспечения приема вертолета на МНГС определяют на этапе разработки проектной документации с учетом требований [43] (часть IV), [63] и согласовывают с ГосНИИ ГА. Допускается совмещение функций оборудования с целью сокращения количества и типов радиоустройств по согласованию с ГосНИИ ГА.

25.8 Количество и тип средств навигации и управления полетами

Количество и тип средств навигации и управления полетами определяют на этапе разработки проектной документации с учетом требований [43] (часть V), [63] и согласовывают с ГосНИИ ГА. Допускается совмещение функций оборудования с целью сокращения количества и типов радиоустройств по согласованию с ГосНИИ ГА.

25.9 Светотехническое оборудование вертолетной посадочной площадки

Для обеспечения полетов вертолета в темное время суток или днем в условиях плохой видимости необходимо предусматривать светотехническое оборудование.

Параметры светотехнического оборудования должны отвечать требованиям [4] и [5].

25.10 Аварийно-спасательное оборудование

25.10.1 Для спасения людей из вертолета и ликвидации последствий аварии на МНГС следует предусматривать аварийно-спасательное оборудование. Номенклатура и количество оборудования должны соответствовать требованиям [4] и [5].

25.10.2 Маркировка и места хранения аварийно-спасательного оборудования должны соответствовать требованиям [18] (часть XVII, раздел 6).

25.10.3 Для спасения людей с потерпевшего аварию вблизи МНГС вертолета либо персонала МНГС, оказавшегося в воде, допускается использование спасательных средств, предусмотренных на МНГС.

25.11 Средства метеорологического обеспечения

С целью обеспечения экипажа вертолета метеорологической информацией на МНГС необходимо предусмотреть установку автоматической метеорологической судовой станции в соответствии с требованиями [63].

25.12 Средства для отпугивания птиц

Для предотвращения столкновения с птицами при взлетах и посадках вертолетов на МНГС должны быть предусмотрены средства для отпугивания птиц.

26 Требования к искусственным островам

26.1 Основные положения

Проектирование и строительство искусственных островов необходимо осуществлять в соответствии с требованиями данного раздела с учетом применимых требований настоящего стандарта, предъявляемых к МНГС, опирающимся на морское дно.

Острова, как правило, сооружаются на мелководных участках замерзающих акваторий и в районах с арктическими условиями. Острова могут быть следующих типов:

- с насыпными ограждениями пологих откосов;
- с укрепленными откосами;
- с креплением из шпунтовых свай;
- с ограждением из кессонов;
- комбинированные острова.

26.2 Форма и ориентация

Форма и ориентация искусственного острова должны определяться с учетом установленных требований по эксплуатации и техническому обслуживанию.

При определении ориентации острова следует учитывать нормальные и экстремальные гидрометеорологические условия. Учитываемые факторы должны включать волновые и ледовые воздействия, накат и захлестывание волн, преобладающие направления воздействия ветра, течений и движения льда. Указанные воздействия окружающей среды могут действовать с одинаковой расчетной интенсивностью по всем направлениям, что требует всесторонней защиты откосов острова независимо от направления. Кроме того, сооружение необходимо проектировать с альтернативными маршрутами, которые обеспечивают доступ (подход) и эвакуацию со стороны моря при предполагаемых ледовых и других условиях окружающей среды.

26.3 Грунтовое ядро

Основным материалом для тела грунтового острова являются песок и гравий. Основные характеристики грунтов, оказывающих влияние на прочность и деформацию, включают (но не ограничиваются) мерзлость, плотность сложения, размеры частиц и проницаемость. Пригодность потенциальных источников грунта по объему, качеству и геотехническим характеристикам должна быть подтверждена на соответствие проектным требованиям. Следует учитывать, что при извлечении, транспортировке и укладке в тело острова характеристики грунтов могут меняться. В этом случае соответствие характеристик грунтов проектным требованиям должно быть подтверждено на основании исследований по месту после строительства. При проектировании сооружений также следует учитывать снижение прочности

грунтовой засыпки в результате порового давления, возникающего от циклических внешних воздействий (динамических эксплуатационных, волновых и ледовых нагрузок, а также сейсмических воздействий). При строительстве островов из проницаемых грунтов следует предусматривать мероприятия, направленные на снижение последствий от возможных утечек добываемых углеводородов. Данные мероприятия могут включать устройство непроницаемых поверхностных сдерживающих конструкций или лежащих под поверхностью геомембран.

26.4 Типы оконтуривания грунтового ядра

Для оконтуривания грунтового ядра острова возможно применение следующих конструкций:

- защищенных откосов. Защита выполняется из крупного камня, бетонных матов, габионов, мешков с песком;
- шпунтовых стенок разных конструктивных форм;
- ограждающих железобетонных кессонов (массивы-гиганты);
- комбинированных конструкций (как правило, это каменная берма в сочетании со шпунтовыми стенками с целью уменьшения высоты шпунтовой стенки).

26.5 Верхние строения

При компоновке верхних строений на искусственном острове следует руководствоваться применимыми требованиями раздела 10 настоящего стандарта, а также требованиями [6], с учетом факторов, связанных с воздействием окружающей среды с целью минимизации возможных повреждений или разрушений. К таким факторам относятся: наползание льдов и волновые заплески. Кроме того, необходимо учитывать преобладающие направления ветра при определении положения размещения сооружений, которые предназначены для нахождения обслуживающего персонала, относительно оборудования, где возможно сжигание газов.

26.6 Методология проектирования

При проектировании искусственного острова следует учитывать все нагрузки и воздействия на сооружение, действующие на этапах его строительства, установки, эксплуатации и вывода из эксплуатации, в соответствии с требованиями раздела 9 настоящего стандарта и СП 101.13330.2012.

Сооружение и его основание следует проектировать на основе достижения необходимого уровня их надежности при всевозможных природных, чрезвычайных (аварийных) и эксплуатационных воздействиях и условиях для обеспечения безопасной эксплуатации и недопущения возникновения деформаций в соответствии с функциональным назначением сооружения. Критерии и условия недопущения наступления предельных состояний необходимо принимать в соответствии с подразделом 10.1.

Расчет грунтового ядра искусственного острова необходимо выполнять в соответствии с требованиями подраздела 10.2.

27 Требования пожарной безопасности

27.1 Общие требования

27.1.1 При разработке принципиальных решений по обеспечению пожарной безопасности необходимо руководствоваться:

а) положениями правовых и нормативных правовых актов РФ:
- Федеральными законами [2], [8];
- Постановлением Правительства РФ [64];
- [6];

б) положениями нормативных документов ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 31610.10, ГОСТ Р 12.3.047, СП 1.13130.2020, СП 2.13130.2020, СП 3.13130.2009, СП 4.13130.2013, СП 9.13130.2009, СП 10.13130.2020, СП 12.13130.2009, СП 485.1311500.2020;

в) применимыми требованиями [11] и [18] при проектировании МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС.

Основой обеспечения пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004 должна быть приоритетность требований, направленных на обеспечение безопасности людей при пожаре, по отношению к другим противопожарным требованиям.

27.1.2 Система обеспечения пожарной безопасности платформы должна включать в себя:
- систему предотвращения пожара;
- систему противопожарной защиты;
- комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

27.1.3 Требования к системе обнаружения утечек горючих газов и паров см. в 21.5.2.

27.1.4 Требования к системе пожарной сигнализации см. в 20.4.2.

27.1.5 Требования к противодымной защите см. в 24.4.5.

27.2 Категорирование помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

27.2.1 Определение категорий помещений, в том числе помещений ОВКВ, обслуживающих помещения категорий В1 — В3, и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности следует проводить в соответствии с СП 12.13130.2009.

27.2.2 Классификацию, границы и размеры взрывоопасных зон помещений и открытых пространств следует производить в соответствии с ГОСТ 31610.10, положениями Федерального закона [2] (статья 19), требованиями [6] и с учетом положений [11] (при необходимости).

При этом классификацию взрывоопасных зон выполняют в соответствии с [6] с учетом комплекса мероприятий, обеспечивающих зону «1» для закрытых помещений, в которых установлены открытые технические устройства, аппараты, емкости.

Классификацию пожароопасных зон следует выполнять в соответствии с Федеральным законом [2]. Размеры пожароопасных зон следует определять согласно [29] (раздел 7, глава 7.4).

27.2.3 Категории каждого помещения и каждой наружной установки платформы должны быть определены при разработке проектной документации и при необходимости уточнены на последующих стадиях проектов.

27.3 Конструктивная противопожарная защита и объемно-планировочные решения платформы

27.3.1 Конструктивная противопожарная защита должна отвечать требованиям Федерального закона [2], а также требованиям [11] и [18].

27.3.2 Конструктивная противопожарная защита должна удовлетворять следующим целям:
- предотвращению распространения огня путем отделения различных пожароопасных районов;
- защите основных систем безопасности;
- защите критических компонентов, таких как сепараторы, райзеры, системы аварийного отключения, верхнего строения;
- минимизации повреждения МНГС путем защиты критических элементов конструкции и в особенности элементов, существенных для обеспечения ВУ, путей эвакуации к ВУ, а также другого критического оборудования;
- способствовать управляемому разрушению остатков конструкций таким образом, чтобы минимизировать вероятность обвала конструкций и оборудования на ВУ/средства эвакуации;
- защите персонала в ВУ до проведения безопасной эвакуации;
- защите любых участков маршрутов следования от ВУ до мест эвакуации с МНГС.

27.3.3 Конструктивная противопожарная защита МНГС должна соответствовать следующим функциональным требованиям:
- обеспечению выполнения требований стратегии борьбы с пожаром и взрывом;
- обеспечению защиты ответственных систем и оборудования или помещений, содержащих такие системы и оборудование;
- обеспечению защиты таким образом, чтобы деформация конструкции при проектной аварии не повлияла на ее работу.

При выборе систем конструктивной противопожарной защиты следует учитывать продолжительность необходимой защиты, тип пожара и критическую температуру конструкций/оборудования.

27.3.4 Расположение помещений и оборудования на МНГС должно:
- минимизировать возможность опасных скоплений продукции, как жидкой, так и газообразной, и обеспечивать удаление любых возможных скоплений;
- минимизировать вероятность возгорания;
- минимизировать распространение огнеопасных жидкостей и газов, которые могут привести к возникновению опасного события;

- минимизировать последствия пожара и взрывов;
- предусматривать соответствующие схемы ЭПС;
- способствовать эффективному реагированию на аварию.

27.3.5 Общее расположение помещений и оборудования на МНГС должно соответствовать следующим функциональным требованиям:

- минимизировать риски пожара, учитывая большое влияние общего расположения помещений и оборудования на последствия пожаров, а также на схемы ЭПС;
- отнести на максимально возможное расстояние ВУ, жилые помещения и средства ЭПС, насколько это обосновано, от районов размещения оборудования, работающего с продукцией;
- использовать огнестойкие барьеры для предотвращения распространения пожара на другой район; любое проникновение через такой барьер не должно подвергать риску его целостность;
- учитывать обеспечение таких барьеров при проектировании вентиляции, противопожарного водоснабжения, разработке маршрутов ЭПС;
- располагать основные помещения, обеспечивающие безопасность (посты управления, ВУ, районы сбора и пожарные насосы), в тех местах, где они с наименьшей вероятностью будут подвержены воздействию пожаров;
- в некоторых ситуациях такие системы должны проектироваться таким образом, чтобы противостоять пожару, по крайней мере, до тех пор, пока персонал не будет безопасно эвакуирован или ситуация не будет взята под контроль.

27.3.6 При разработке объемно-планировочных решений платформы должно быть выполнено функциональное зонирование ее территории с учетом технологических связей и требований пожарной безопасности. Описание зонирования см. в 8.7.3.

27.3.7 Для ограничения распространения пожара зоны следует отделять одну от другой противопожарными разрывами или противопожарными преградами, которые должны сокращать до минимума степень использования активных систем противопожарной защиты. В случае необходимости должны использоваться взрывоустойчивые стены.

27.3.8 Жилой блок необходимо размещать на максимально практически возможном удалении от производственных зон и вне взрывоопасных зон с учетом преобладающего направления ветров (по годовой розе ветров).

27.3.9 Необходимо предусматривать систему снижения последствий и защиты от взрыва, которая должна соответствовать требованиям [25] и отвечать следующим функциональным требованиям:

- снижение вероятности взрыва;
- контроль взрыва методами снижения нагрузки от взрыва до приемлемых уровней;
- уменьшение последствий взрыва и вероятности развития аварийной ситуации в результате нагрузок от взрыва;
- определение динамики изменения во времени давления/нагрузок на основании экспериментальных/тестовых данных или компьютерных моделей;
- обеспечение мер по ограничению избыточного давления, возникшего в результате взрыва, или обеспечение соответствующей прочности.

27.4 Системы пожаротушения

27.4.1 Для обеспечения пожарной безопасности МНГС необходимо предусмотреть противопожарное оборудование и системы пожаротушения, которые соответствуют требованиям Федерального закона [2], а также требованиям [11] и обеспечивают:

- контроль пожара и развития аварийной ситуации;
- уменьшение воздействия пожара для принятия мер или эвакуации персонала;
- тушение пожара;
- уменьшение повреждений конструкций и оборудования.

Противопожарное оборудование и системы должны соответствовать следующим функциональным требованиям:

- обеспечивать борьбу с пожаром;
- соответствовать признанным стандартам для конкретного применения;
- учитывать предполагаемые задачи и условия окружающей среды;
- иметь типовое одобрение большинства компонентов противопожарного оборудования и систем признанными испытательными лабораториями для заданных условий эксплуатации;
- иметь руководство по эксплуатации;

- исключить влияние времени включения и достижения эксплуатационного состояния противопожарного оборудования и систем на способность выполнения заданной функции;
- иметь станцию ручного отключения для автоматически включаемых систем.

27.4.2 Система противопожарного водоснабжения платформы должна включать:
- систему снабжения забортной водой;
- цистерны хранения забортной воды (при необходимости), размещенные в ОЧ МНГС;
- пожарные насосы (не менее двух с независимым приводом в соответствии с требованиями [11];
- кольцевой противопожарный водопровод;
- трубопроводы и запорную арматуру для подачи воды к установкам пожаротушения и водяного орошения;
- внутренний противопожарный водопровод с пожарными кранами, снабженными рукавами и стволами;
- систему управления.

27.4.3 Суммарная производительность и напор основного пожарного насоса (основных пожарных насосов) должны быть достаточными для обеспечения одновременной эффективной работы установок водяного и пенного пожаротушения, установок орошения, ручных пожарных стволов при максимальном проектном пожаре и определяться расчетом.

27.4.4 Кольцевой противопожарный трубопровод должен обеспечивать подачу воды на следующие стационарные системы (установки) пожаротушения:
- пожарные краны;
- спринклерные установки пожаротушения;
- дренчерные установки пожаротушения;
- лафетные стволы;
- установки орошения;
- и другие типы одобренных к применению на МНГС систем.

27.4.5 Для водозаполненных систем следует обеспечивать постоянное поддерживание требуемых параметров воды (давление, температура) в кольцевом противопожарном водопроводе.

27.4.6 Пожарные насосы должны запускаться:

а) автоматически:
- при обнаружении пожара;
- при обнаружении утечки газа;
- по сигналу низкого давления в кольцевом противопожарном водопроводе;
- по сигналу от ручных пожарных извещателей.

б) вручную:
- от кнопок в ЦПУ и ВУ;
- с матричных и выносных панелей СПГС;
- от кнопки в помещениях установки пожарных насосов на местном щите управления насосами;
- от кнопки вблизи вертолетной площадки.

27.4.7 В дополнение к водопожарной системе помещения и пространства МНГС в зависимости от их назначения должны быть защищены одной из стационарных систем пожаротушения в соответствии с требованиями и положениями [11], [18].

Стационарные системы пожаротушения должны соответствовать применимым требованиям и положениям нормативных документов, действующих на текущий момент на территории РФ, а также применимым требованиям и положениям [11], [18].

27.4.8 Для тушения пожара на вертолетной площадке следует применять стационарную систему пенотушения, включающую не менее двух стационарных лафетных стволов или интегрированных с вертолетной площадкой средств пожаротушения.

27.4.9 Технические характеристики стационарных средств пенотушения должны обеспечивать подачу раствора пенообразователя для пожаротушения в любой точке вертолетной площадки при погодных условиях, пригодных для работы вертолета, и обеспечивать пожаротушение высокорасположенных агрегатов вертолета.

27.4.10 Расход пенообразователя на тушение пожара следует определять расчетом исходя из нормативной интенсивности подачи раствора пенообразователя, расчетной площади тушения и рабочей концентрации пенообразователя.

Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя определяется в соответствии с типом используемого пенообразователя и видом используемого вертолетного топлива.

Тип применяемых пенообразователей следует выбирать исходя из возможности их функционирования в морской воде и пригодности для тушения нефти, нефтепродуктов и полярных жидкостей.

27.5 Первичные средства пожаротушения

27.5.1 Определение необходимого количества первичных средств пожаротушения следует проводить в соответствии с требованиями [64], а также требованиями [11] и [18].

27.5.2 На МНГС следует предусматривать помещения пожарных постов для хранения запаса одежды пожарных, пожарного оборудования, пожарного инструмента и инвентаря, первичных средств пожаротушения (огнетушителей), а также средств обеспечения личной безопасности персонала при пожаре.

27.5.3 Помещения пожарных постов должны быть сухими, отапливаемыми, оборудованными естественной вентиляцией и стеллажами. Двери этих помещений оборудуют легкооткрываемыми запорами. Перечень пожарно-технического оборудования, размещаемого в пожарных постах, следует определять на стадии проектирования МНГС.

27.5.4 Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей следует производить в зависимости от их огнетушащей способности, предельной площади, класса пожара горючих веществ и материалов в защищаемом помещении.

27.5.5 Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей. Их следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м.

27.6 Организационно-технические мероприятия

27.6.1 На МНГС следует предусмотреть создание не менее двух пожарных подразделений. Персонал, входящий в состав этих подразделений, должен пройти подготовку в установленном порядке.

В ЦПУ и ВУ, а также на видных местах верхнего строения МНГС должны быть постоянно вывешены планы общего расположения МСП, на которых для каждой палубы должны быть четко показаны:

- расположение постов управления;
- расположение огнестойких конструкций;
- помещения, оборудованные установками пожарной сигнализации;
- помещения и зоны, защищаемые установками пожаротушения, водяного орошения и водяными завесами, с указанием места расположения приборов и арматуры для управления их работой;
- расположение пожарных кранов;
- расположение первичных средств тушения;
- пути доступа в различные помещения и на палубы МСП с указанием путей эвакуации, коридоров и дверей;
- схема вентиляции, включая расположение заслонок и постов управления вентиляторами, а также опознавательных номеров вентиляторов.

27.6.2 Регламентные работы по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту установок пожарной сигнализации и пожаротушения, систем противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией должны осуществляться в соответствии с планом-графиком, составляемым на основании технической документации заводов-изготовителей и сроков проведения ремонтных работ. Указанные работы выполняет специально обученный персонал или специализированная организация, имеющая разрешение на данный вид деятельности.

В период проведения работ по техническому обслуживанию или ремонту, связанных с отключением установок (отдельных линий, извещателей), следует принять необходимые меры по защите от пожаров сооружений, помещений и технологического оборудования МНГС.

28 Требования к технологии и организации строительства

28.1 Общие требования

При разработке основных положений принципиальных решений по технологии и организации строительства МНГС для обустройства месторождений необходимо руководствоваться положениями СП 48.13330.2019 и применимыми Правилами РМРС.

Основные положения разрабатываются применительно к производственным условиям заводов-строителей, на которых предполагается строительство МНГС или их отдельных СМЕ.

28.2 Состав документа

Основные положения по технологии и организации строительства МНГС для обустройства месторождений с учетом требований [3] должны в том числе содержать следующие разделы:

- организационную схему реализации проекта;
- объемно-планировочные, конструктивные и технические особенности объекта;
- выбор заводов-строителей и характеристики их производственных мощностей;
- ситуационный план строительства;
- характеристику района (площадок) строительства и условий строительства;
- организационно-технологические схемы строительства;
- технологию строительства отдельных СМЕ;
- календарный план строительства;
- перечень технических средств, обеспечивающих строительство;
- трудоемкость работ и распределение трудовых ресурсов;
- объем основных строительных, монтажных и специальных работ;
- морские операции по отгрузке, транспортировке, монтажу и закреплению на точке эксплуатации;
- демонтаж объектов обустройства по окончании сроков эксплуатации;
- организационные аспекты реализации проекта;
- потребность в ресурсах (данные об источниках и порядке обеспечения) для нужд строительства, потребность в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве;
- безопасность труда при проведении строительно-монтажных работ на МНГС;
- решения по охране окружающей среды.

28.3 Требования к разделам документа

28.3.1 Организационная схема реализации проекта

Раздел должен содержать краткое описание идеи реализации проекта, а также укрупненную структурную схему взаимодействия всех участников проекта от заказчика до субподрядчика, выполняющего отдельный вид работ.

28.3.2 Объемно-планировочные, конструктивные и технические особенности объекта

В разделе необходимо дать краткое описание объемно-планировочных, конструктивных и технических характеристик строящихся объектов или их СМЕ, с акцентом на строительные параметры (габаритные размеры, масса). Раздел должен иллюстрироваться графической частью с изображением общих видов. Должно быть обращено внимание на специфические конструктивные особенности (если они есть), которые требуют разработки оригинальных (нестандартных) технологий изготовления.

28.3.3 Выбор заводов-строителей и характеристики их производственных мощностей

Раздел должен содержать краткое описание производственных возможностей заводов-строителей по всем видам производств, актуальных для строительства МНГС, существующий опыт заводов по строительству аналогичных объектов обустройства, их географическое расположение и характеристики воднотранспортных путей, ведущих к заводам.

28.3.4 Ситуационный план строительства

Ситуационный план строительства должен наглядно иллюстрировать географическое расположение заводов-строителей и площадок строительства МНГС в море, а также давать представление о транспортных связях (расстояниях) между ними.

28.3.5 Характеристика района (площадок) строительства и условий строительства

Раздел должен содержать краткое описание основных данных по гидрометеорологическим и инженерно-геологическим условиям площадок размещения морских объектов.

28.3.6 Организационно-технологические схемы строительства

Организационно-технологические схемы строительства (строительные генеральные планы) должны показывать строительные площадки и производственные участки заводов-строителей в их взаимосвязи при изготовлении объекта. Эти схемы должны давать представление о перемещениях СМЕ строящегося объекта от цеха (на начальном этапе строительства) до достроечной площадки на набережной, откуда построенный объект будет транспортироваться на точку эксплуатации в море.

28.3.7 Технология строительства отдельных СМЕ

В разделе должно быть представлено описание изготовления/строительства каждой СМЕ МНГС (как комментарий к строительному генеральному плану).

Необходимо показать специфику работ на ключевых построечных позициях с графическими иллюстрациями.

28.3.8 Календарный план строительства

В разделе должен быть представлен план-график строительства уровня 2 (укрупненный график реализации проекта). При разработке этого графика следует учитывать директивные сроки ключевых событий генерального графика строительства, разработанного заказчиком. В графике расчетным путем должны быть определены сроки выполнения отдельных видов работ в их технологической последовательности.

28.3.9 Перечень технических средств, обеспечивающих строительство

В разделе должны быть представлены технические средства (плавучие и наземные), которые не являются средствами технического оснащения завода-строителя и должны быть арендованы для выполнения конкретной операции. Или если техническое средство является собственностью другой компании, то эта компания будет оказывать услугу при выполнении конкретных операций (на заводе-строителе или в море).

28.3.10 Трудоемкость работ и распределение трудовых ресурсов

В разделе должны быть представлены результаты расчетов трудоемкости по всем основным видам работ. Эта расчетная трудоемкость должна быть распределена по этапам календарного плана-графика. На основании этого распределения должна быть рассчитана численность основных производственных рабочих, которые будут заняты на строительстве объектов ежеквартально или ежемесячно во время всего цикла строительства.

28.3.11 Объем основных строительных, монтажных и специальных работ

В этом разделе должно быть изложено распределение всего цикла объемов строительных работ по кварталам или месяцам, в весовых показателях.

28.3.12 Морские операции по отгрузке, транспортировке, монтажу и закреплению на точке эксплуатации

В разделе, с учетом требований ГОСТ Р 58772 и [19], необходимо предоставить краткое описание всех предусмотренных проектом морских операций, а также графических иллюстраций ключевых моментов этих операций. В разделе должен быть представлен отдельный график морских операций, в котором показано проектное (директивное) время работы каждого плавучего технического средства.

28.3.13 Демонтаж объектов обустройства по окончании сроков эксплуатации

В этом разделе должна быть сформулирована идея демонтажа МНГС и указаны необходимые для этого технические средства.

28.3.14 Организационные аспекты реализации проекта

В разделе должны быть изложены рекомендации по организации управления проектом, сертификации, страхованию, разделению ответственности применительно к конкретному МНГС, взаимодействию с РМРС в процессе проектирования, постройки, испытаний и сдачи МНГС, обеспечению и контролю качества на всех стадиях строительства МНГС, контролю изменений проекта, требований охраны труда, экологии (система обеспечения промышленной безопасности, охраны труда и экологии); могут быть предложены для согласования всеми сторонами единые формы отчетности и прочее.

28.3.15 Потребность в ресурсах (данные об источниках и порядке обеспечения) для нужд строительства, потребность в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

В разделе должно быть представлено обоснование потребности строительства в энергоресурсах и воде, временных зданиях, сооружениях служебного, санитарно-бытового, складского назначения на период строительства.

28.3.16 Безопасность труда при проведении строительно-монтажных работ на МНГС

В разделе должно быть представлено описание организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности проведения строительно-монтажных работ, изготовлению на берегу и строительству в море объектов обустройства, включающих в себя:

- план АСО изготовления МНГС на берегу;
- план АСО строительства МНГС в море;
- инструктажи по технике промышленной и пожарной безопасности;
- аттестацию рабочих мест;
- медицинские осмотры работников;
- обеспечение работников спецодеждой, обувью и средствами индивидуальной защиты и т. д.

28.3.17 Решения по охране окружающей среды

В разделе должно быть представлено описание организационно-технических мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды:

- по охране атмосферного воздуха;
- по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов;
- по охране объектов растительного и животного мира;
- программа экологического контроля;
- по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте строительства и т. д.

28.4 Технические средства для обеспечения строительства

28.4.1 Номенклатуру, количество и характеристики технических средств для обеспечения строительства следует определять в процессе разработки проектной технологии каждого этапа строительства.

При строительстве на верфях (заводах-строителях) это касается специальных (приобретаемых, арендуемых для реализации данного проекта) транспортных и грузоподъемных машин и механизмов, обеспечивающих ключевые фазы строительства, например перемещение построенного объекта или его крупногабаритной СМЕ с одного построечного места на другое.

При спуске построенного объекта или его СМЕ на воду или перегрузке их на транспортную баржу это касается плавучего крана большой грузоподъемности или специальных устройств, обеспечивающих перемещение (надвижку/накатку) построенного объекта или его крупногабаритной СМЕ на транспортную баржу.

При транспортировке построенного объекта от верфи до точки эксплуатации в море это касается буксиров и транспортных барж.

При строительстве объектов в море это касается буксиров, кранового судна или плавучего крана.

28.4.2 Транспортное средство (или комплект транспортных средств) для наземного перемещения должно удовлетворять следующим критериям:

- иметь достаточную грузоподъемность с учетом расчетного запаса, определяемого правилами надзорного органа и инструкцией по эксплуатации;
- иметь сертификат, подтверждающий его технические характеристики.

Операции по перемещению объектов-тяжеловесов и имеющих большие габаритные размеры должны выполняться подрядчиком по процедуре (плану), в соответствии с которой будет обеспечена безопасность перемещаемого груза, самого транспортного средства и операторов, выполняющих работу.

28.4.3 Плавучие краны, предназначенные для спуска построенного объекта на воду или перегрузки его на транспортную баржу, должны удовлетворять следующим критериям:

- иметь достаточную грузоподъемность с учетом расчетного запаса, определяемого правилами классификационного общества и инструкцией по эксплуатации;
- иметь сертификат классификационного общества, подтверждающий его технические характеристики.

Операции по подъему тяжеловесных и крупногабаритных грузов должны выполняться подрядчиком по процедуре плана производства работ, в соответствии с которой будет обеспечена безопасность поднимаемого груза, самого плавучего крана и операторов, выполняющих работу.

28.4.4 Плавучий кран или крановое судно, предназначенные для выполнения строительных операций в море, должны удовлетворять следующим критериям:

- иметь достаточную грузоподъемность с учетом расчетного запаса, определяемого правилами классификационного общества и инструкцией по эксплуатации;
- иметь якорную (или динамическую) систему позиционирования для установки на точке эксплуатации в море;
- иметь сертификат классификационного общества, подтверждающий его технические характеристики и способность выполнить предусмотренные работы в море при определенных погодных условиях.

Все строительные операции в море должны выполняться подрядчиком по процедурам, в соответствии с которыми будет обеспечена безопасность поднимаемого груза, строящегося объекта, самого плавучего крана или кранового судна и операторов, выполняющих работу.

28.4.5 Транспортная баржа, на которой СМЕ МНГС будут доставляться на точку эксплуатации в море, должна удовлетворять следующим критериям:

- иметь достаточную грузоподъемность;
- корпус должен иметь достаточную прочность при транспортировке груза в предусмотренных правилами классификационного общества условиях плавания;
- иметь плавучесть и остойчивость при транспортировке конкретного груза в соответствии с правилами классификационного общества;
- иметь характеристики буксирного устройства в соответствии с расчетными нагрузками при буксировке;
- иметь сертификат классификационного общества, подтверждающий ее технические характеристики.

Буксировка баржи с грузом должна выполняться подрядчиком в соответствии с проектами перегонов для определенных участков маршрута.

28.4.6 Буксиры, которые в соответствии с проектом строительства будут обеспечивать морские операции, должны удовлетворять следующим критериям:

- мощность энергетической установки и мощность буксирных лебедок должны соответствовать проектным нагрузкам с учетом запасов, предусмотренных правилами классификационного надзорного общества;
- класс буксиров и их мореходные характеристики должны соответствовать предельным критериям погодных условий не ниже, чем это определено для буксируемого объекта;
- осадка буксиров должна быть не больше допустимой для конкретного мелководья;
- буксир должен иметь сертификат классификационного общества, подтверждающий его технические характеристики.

Все буксировки и морские операции по установке МНГС должны выполняться подрядчиками в соответствии с процедурами (планами), выполнение требований которых обеспечит безопасность строящегося объекта и буксиров.

28.5 Технологическая последовательность производства демонтажных работ

Демонтаж объектов обустройства морских месторождений является предметом специального проекта. Такой проект будет разрабатываться после того, как будет принято решение о ликвидации конкретного объекта обустройства по истечении срока его эксплуатации, или по другой причине. Тем не менее в составе основных положений по технологии и организации строительства следует разработать раздел о полном демонтаже МНГС.

В разделе необходимо отразить:

- технические возможности проектов МНГС для осуществления полного демонтажа;
- идею демонтажа (способы его осуществления);
- этапы производства и порядок организации работ;
- технические средства, необходимые для выполнения демонтажных работ.

29 Строительство морских нефтегазопромысловых сооружений

29.1 Требования к процессам производства строительных работ/оказания услуг

29.1.1 Подрядчик по строительству МНГС должен аттестовать процессы осуществления производства и услуг, конечный результат которых не может быть проверен последующим мониторингом или измерением, или недостатки могут быть выявлены только после того, как начнется использование продукта/услуга будет оказана (ГОСТ Р ИСО 9001). Такие процессы называются специальными или аттестованными процессами. Подрядчик по строительству до начала строительства должен установить мероприятия, обеспечивающие выполнение специальных процессов, включая:

- использование специальных методик и процедур системы менеджмента качества подрядчика по строительству, в которых описаны определенные критерии для анализа, утверждения и производства процессов, включая аттестацию оборудования;
- выполнение работ аттестованным персоналом установленной квалификации;
- установление требований к ведению записей и форм записей.

29.1.2 Формы записей, в том числе формы входного контроля и приемки-сдачи работ, должны быть установлены подрядчиком по строительству применительно к конкретному МНГС/обустройству

месторождения и согласованы с заказчиком, подрядчиком по проектированию и надзорными органами до начала строительных работ. Формы записей могут учитывать отраслевую специфику подрядчика по строительству или соответствовать установленным требованиям надзорного органа.

29.1.3 Требования к процессам производства строительных работ/оказания услуг подрядчиком по строительству (заводом-строителем), в том числе требования к формам записей, должны быть распространены на всех субподрядчиков по строительству/оказанию услуг путем транслирования требований в контракте (договоре). Ответственность за распространение требований к процессам лежит на подрядчике по строительству или заказчике, в зависимости от того, кто заключает договор субподряда.

29.2 Требования к качеству работ при строительстве морских нефтегазопромысловых сооружений

29.2.1 Контроль качества работ при строительстве МНГС или его частей (далее — требования к качеству) обеспечивается подрядчиком по строительству согласно требованиям ГОСТ Р ИСО 9001.

Контроль качества работ при строительстве МНГС выполняется в целях выяснения и обеспечения соответствия производимых строительных работ и применяемых строительных материалов, изделий и конструкций требованиям технических регламентов, проектной и рабочей документации.

29.2.2 Требования к качеству должны быть согласованы с заказчиком, надзорными органами, РМРС, соответствовать страховым требованиям и могут быть оформлены:

- как система менеджмента качества при строительстве МНГС или его частей;
- план обеспечения качества;
- план контроля и инспекций;
- план аудитов обеих сторон.

Контроль качества работ при строительстве МНГС является составляющей строительного контроля, выполняемого на основании требований 29.3.

29.2.3 К основным работам по контролю качества работ при строительстве МНГС в рамках строительного контроля относятся:

- входной контроль применяемых строительных материалов, изделий и оборудования;
- контроль соблюдения правил складирования и хранения применяемых строительных материалов, изделий и оборудования;
- операционный контроль в процессе выполнения и после завершения операций строительно-монтажных работ;
- освидетельствование выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ;
- испытания и опробования технических устройств, оборудования и инженерных сетей;
- оценка соответствия выполненных работ, конструкций, инженерных сетей, монтажа устройств и оборудования.

29.3 Строительный контроль и авторский надзор

29.3.1 В процессе строительства необходимо проведение строительного контроля в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019, [7], [65].

29.3.2 Независимый строительный контроль следует осуществлять представителям технического надзора (со стороны заказчика) и авторского надзора (со стороны организации, разработавшей проектную или конструкторскую документацию, в соответствии с Федеральным законом [10]).

Авторский надзор осуществляется в целях обеспечения соответствия технических решений и действий, выполняемых подрядчиком в процессе строительства, принятым решениям в проектной и/или конструкторской документации. Авторский надзор осуществляется в соответствии с требованиями СП 11-110-99, СП 48.13330.2019 и СП 246.1325800.2016.

Замечания и предложения представителей технического и авторского надзора должны заноситься соответственно в «Журнал производства работ» и «Журнал авторского надзора».

29.3.3 Работники, осуществляющие профессиональную деятельность в области строительного контроля и авторского надзора при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, консервации и ликвидации опасного производственного объекта, проходят подготовку и аттестацию в соответствии с требованиями [10] (статья 14.1).

29.3.4 Расходы на обучение и аттестацию специалистов в системе Ростехнадзора для конкретного проекта/заказа следует возлагать на расходы проекта/заказа.

29.3.5 При строительстве и эксплуатации МНГС на класс РМРС и под техническим наблюдением РМРС необходимо соблюдать требования [66] и [67].

29.4 Правила безопасности при строительстве МНГС

29.4.1 Технология организации строительства МНГС или его частей должна включать мероприятия по обеспечению безопасности на основе действующих стандартов с учетом отраслевой специфики подрядного предприятия (предприятия-строителя).

29.4.2 Машины, механизмы, транспортные средства, электрооборудование, временные электрические сети, освещение и энергообеспечение должны соответствовать утвержденной в соответствующем порядке документации проекта организации строительства.

29.4.3 Безопасность при строительстве МНГС или его отдельных частей должна обеспечиваться подрядчиком по строительству (предприятием-строителем) в соответствии с разработанным им сводным документом «Система управления охраной труда и промышленной безопасности при строительстве МНГС». Система управления охраной труда и промышленной безопасности МНГС разрабатывается с учетом действующей на предприятии подрядчика по строительству системы управления охраной труда и актуальных стандартов ССБТ. Система управления охраной труда должна соответствовать ГОСТ 12.0.230, определять перечень нормативных актов по охране труда и промышленной безопасности, применяемых при строительстве МНГС, содержать формы предписания инженера по охране труда, журнала учета предписаний и другие необходимые формы и ссылки. Требования системы управления охраной труда подрядчика (предприятия-строителя) необходимо распространять на всех субподрядчиков по строительству путем транслирования при заключении контракта.

29.4.4 Мероприятия по охране труда и промышленной безопасности должны обеспечивать приоритет жизни и здоровья персонала подрядной и субподрядных организаций путем выявления, устранения, предотвращения и снижения опасностей и рисков для вовлеченного персонала, предотвращения аварий и инцидентов на МНГС при строительстве.

29.4.5 Персонал подрядчика (предприятия-строителя) и его субподрядчиков, участвующий в строительстве МНГС или его частей, должен иметь соответствующую квалификацию и пройти предусмотренные нормативными документами инструктажи и аттестацию. Порядок и сроки прохождения инструктажей персоналом устанавливаются приказом руководителя и локальными нормативными документами подрядного предприятия, результаты следует документировать в установленном порядке.

29.4.6 Специалисты и рабочие, осуществляющие деятельность по строительству МНГС или его отдельных частей на предприятии подрядчика по строительству (предприятии-строителе), должны пройти аттестацию по промышленной безопасности в соответствии с [68], [69] и [70].

Аттестации специалистов по вопросам безопасности предшествует их подготовка по учебным программам, разработанным с учетом типовых программ, утверждаемых Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

29.4.7 На предприятии подрядчика по строительству (предприятии-строителе) приказом руководителя должно быть назначено лицо, ответственное за обеспечение безопасности при строительстве МНГС или его частей.

29.4.8 На случай возникновения аварийной ситуации (пожар, взрыв и т. д.) должны быть разработаны планы эвакуации персонала с объектов строительства и планы по ликвидации аварийных ситуаций. Планы должны регулярно обновляться с учетом изменений, вызванных продвижением строительства.

29.4.9 В ходе строительства в соответствующих местах должны устанавливаться сигнальные знаки безопасности в соответствии с ГОСТ 12.4.026 и требованиями [71].

29.4.10 Рядом со строящимся объектом на видном месте следует размещать схему противопожарного водоснабжения и инструкцию по ее обслуживанию в соответствии с требованиями СП 8.131302020, [64].

29.4.11 Работники предприятий должны быть обеспечены сертифицированной специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с выполняемой работой и [72].

29.4.12 При строительстве МНГС или его части в море должно быть предусмотрено АСО морских работ в соответствии с решениями, разработанными в проектной документации. В проекте производства работ, разрабатываемом подрядчиком по строительству в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019, необходимо предусмотреть специальный раздел, определяющий состав и содержание мероприятий по АСО морских работ. В составе проектов морских операций должны быть раз-

работаны планы действий в чрезвычайных и аварийных ситуациях в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58772 и [19].

29.4.13 Специалисты и рабочие, осуществляющие деятельность по строительству МНГС или его части в море, должны иметь свидетельства о прохождении обучения в учебно-тренажерных центрах, освидетельствованных в установленном порядке (см. [73]) по программам, согласованным Росморречфлотом:

- начальная подготовка по безопасности в соответствии с [74] (правило VI/1);
- подготовка по оказанию первой медицинской помощи в соответствии с [74] (правило VI/4-1);
- покидание тонущего вертолета.

29.4.14 Все работники при проведении работ в море должны быть обеспечены средствами индивидуального и коллективного спасения.

29.4.15 Персонал, вовлеченный в строительство, должен быть мотивирован руководством на безопасную работу.

29.4.16 Фактическое финансирование мероприятий по охране труда и промышленной безопасности МНГС при строительстве не может быть меньше установленного Трудовым кодексом РФ.

29.5 Правила пожарной безопасности при строительстве МНГС

29.5.1 Производственные территории, на которых осуществляется строительство МНГС или их СМЕ, должны быть оборудованы средствами пожаротушения в соответствии с требованиями [64].

29.5.2 Противопожарное оборудование следует содержать в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

29.5.3 Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

29.5.4 На рабочих местах, где применяются материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, необходимо принять меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

29.5.5 В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

29.5.6 Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

29.5.7 Строительные леса и опалубка, применяемые при строительстве, должны быть выполнены из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение.

29.5.8 При проведении огневых работ следует исключить воздействие открытого огня на горючие материалы, если это не предусмотрено технологией производства работ. После завершения работ должен быть обеспечен контроль места производства работ в течение не менее 4 ч, а рабочее место должно быть обеспечено огнетушителем.

29.5.9 Места производства сварочных работ вне постоянных сварочных постов должны определяться письменным разрешением руководителя или специалиста, отвечающего за пожарную безопасность. Места производства сварочных работ необходимо обеспечивать средствами пожаротушения.

29.5.10 Работы по огнезащите металлоконструкций проводятся одновременно с возведением объекта защиты, если иное не предусмотрено проектной документацией.

29.5.11 Запрещается применение открытого огня, а также использование электрических калориферов и газовых горелок инфракрасного излучения в помещениях для обогрева рабочих.

30 Требования к сварке

30.1 Сварка металлоконструкций

30.1.1 При проектировании следует выбирать такие типы сварных соединений, конструктивные элементы которых обеспечивают при заданных видах сварки выполнение сварных швов, равнопрочных основному металлу.

30.1.2 При изготовлении, монтаже, ремонте, реконструкции применяемая сварка должна производиться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и технологической документации. Технологическая документация должна содержать указания по технологии сварки металлов, принятых для изготовления металлоконструкций и их элементов, применению сварочных материалов, видам и объему контроля.

30.1.3 Для выполнения сварки следует применять исправные установки, аппаратуру и приспособления, обеспечивающие соблюдение требований нормативных документов.

30.1.4 Применяемая технология сварки, сварочные материалы и оборудование должны быть аттестованы в соответствии с требованиями [11], [18] (часть XIV) или, при необходимости, в соответствии с требованиями [75].

30.1.5 К производству сварочных работ допускаются только квалифицированные сварщики, аттестованные в соответствии с [18] (часть XIV) или, при необходимости, в соответствии с требованиями [75].

30.1.6 Сварочные материалы, применяемые для сварки металлоконструкций, должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий, что следует подтверждать сертификатом предприятия-изготовителя.

Для сварки элементов металлоконструкций, подлежащих надзору РМРС, сварочные материалы должны быть одобрены РМРС в соответствии с требованиями [18] (часть XIV) и соответствующего раздела [11].

30.1.7 Марки, сортамент, условия хранения и подготовка к использованию сварочных материалов должны соответствовать требованиям нормативных документов на сварку.

30.1.8 Соединения арматурных стержней друг с другом и с элементами деталей должны быть сварными и выполнены в соответствии с ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11533, ГОСТ 11534, ГОСТ 14098, ГОСТ 14771, ГОСТ 14776, ГОСТ 14806, ГОСТ 15164, ГОСТ 15878, ГОСТ 16037, ГОСТ 16038, ГОСТ 16098, ГОСТ 23518, ГОСТ 27580, ГОСТ 28915.

30.1.9 Конструктивные элементы подготовки кромок и выполненных швов соединяемых конструкций следует принимать в соответствии с ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771, ГОСТ 23518, с учетом требований [18] (часть XIV), [11] или по проектной документации, одобренной РМРС.

30.1.10 Отклонения размеров швов от проектных не должны превышать значений, указанных в ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771, ГОСТ 23518 или документации проекта.

30.1.11 Сварочные материалы, сварочное оборудование, способы и режимы сварки, порядок заполнения разделки сварных соединений из углеродистых и низколегированных сталей должны соответствовать ГОСТ 2246, ГОСТ 8050, ГОСТ 8713, ГОСТ 9087, ГОСТ 9293, ГОСТ 9467, ГОСТ 10157, ГОСТ 26271.

30.1.12 Категории сварочных материалов следует выбирать в соответствии с рекомендациями [18] (часть XIV), [11].

30.1.13 Для выполнения сварных соединений из сталей повышенной прочности, а также при сварке стали повышенной прочности со сталью нормальной прочности должны применяться сварочные материалы с контролируемым содержанием диффузионного водорода согласно [18] (часть XIV).

30.1.14 Рабочие сечения угловых швов тавровых соединений следует назначать исходя из обеспечения необходимой прочности, работоспособности и надежности корпусных конструкций в зависимости от испытываемых ими нагрузок в условиях эксплуатации.

30.1.15 Калибры тавровых и угловых швов допускается принимать в соответствии с рекомендациями [18] (часть XIV).

30.1.16 Сварку конструкций следует выполнять только после проверки правильности сборки конструкций производственным или контрольным мастером.

30.1.17 Свариваемые кромки и прилегающая к ним зона металла шириной не менее 20 мм, а также кромки листов в местах примыкания выводных планок перед сборкой должны быть очищены от влаги, масла, грата и загрязнений до чистого металла. Непосредственно перед сваркой, при необходимости, очистку следует повторить, при этом продукты очистки не должны оставаться в зазорах между собранными деталями.

30.1.18 Швы сварных соединений и конструкций по окончании сварки должны быть очищены от шлака, брызг и натеков металла. Приваренные сборочные приспособления надлежит удалять без применения ударных воздействий и повреждения основного металла, а места их приварки зачищать до основного металла с удалением всех дефектов.

30.1.19 Контроль качества сварочных работ необходимо проводить по всем этапам подготовки и выполнения сварочных работ, а именно: подготовка и использование сварочных материалов, подготовка кромок под сварку, сборка, технология сварки, надзор за наличием и сроками действия удостоверений сварщиков на право выполнения сварочных работ и соответствием выполняемых работ присвоенной квалификации.

30.1.20 Контроль сварочных работ и сварных швов при изготовлении конструкций и их элементов осуществляется контрольными органами подрядчика по строительству (завода-строителя) или независимой компанией (по усмотрению заказчика).

30.1.21 Методы и объемы неразрушающего контроля устанавливает организация — разработчик документации проекта. По согласованию с проектной организацией могут быть использованы другие эффективные методы контроля взамен или в дополнение к указанным в документации проекта.

30.2 Контроль качества сварки металлоконструкций

30.2.1 Требования к неразрушающему контролю швов сварных соединений металлоконструкций следует принимать в соответствии с требованиями [11] и [76].

30.2.2 Объем и методы контроля сварных соединений конструкций корпуса должны устанавливаться в зависимости от принадлежности к той или иной категории конструкции, длины контролируемых швов и типа сварных соединений.

30.2.3 Неразрушающий контроль швов сварных соединений следует выполнять с применением следующих методов:

- внешним осмотром и измерением (визуальный контроль);
- магнитопорошковым;
- капиллярным;
- радиографическим;
- ультразвуковым.

30.2.4 Контролю внешним осмотром и измерением должны подвергаться по всей длине сварные соединения конструкций всех категорий.

30.2.5 Контроль должен осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 7512, ГОСТ 18442, ГОСТ 25225, ГОСТ 28277, ГОСТ ISO 17635, ГОСТ ISO 17638, ГОСТ Р ИСО 17637, ГОСТ Р 55724, [76], с учетом требований [18] (часть XIV), [11].

30.2.6 Неразрушающий контроль сварных соединений должен производиться лабораториями, аттестованными на определенные виды контроля в соответствии с [77].

30.2.7 Оценка качества сварных соединений при радиографическом или ультразвуковом контроле может производиться по пятибалльной или трехбалльной системе.

30.3 Сварка трубопроводов

30.3.1 При проектировании следует выбирать типы сварных соединений трубопроводов, конструктивные элементы которых обеспечивают при заданных видах сварки выполнение равнопрочных основному металлу швов.

30.3.2 Типы сварных соединений и способы сварки в зависимости от свариваемого материала, диаметров и толщины стенок труб, а также конструктивные элементы подготовленных кромок и размеры сварных швов выбирают в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 16037 — для углеродистых, легированных и коррозионно-стойких сплавов и нержавеющих сталей;
- ГОСТ 16038 — для медных и медно-никелевых сплавов.

30.3.3 При назначении способа соединения деталей трубопроводов и выполнении сварки необходимо руководствоваться рекомендациями:

- [18] (часть XIV, раздел 2, глава 2.5) — для трубопроводов систем, поднадзорных РМРС;
- ГОСТ 16037 с учетом требований [27] — для технологических трубопроводов.

30.3.4 Применяемая технология сварки для технологических трубопроводов должна быть аттестована Ростехнадзором.

30.3.5 Способ сварки и сварочные материалы при выполнении прихваток должны соответствовать способу и сварочным материалам при сварке корня шва.

Прихватки необходимо выполнять с полным проваром и полностью переплавлять их при сварке корневого шва.

К качеству прихваток предъявляются такие же требования, как и к основному сварному шву. Прихватки, имеющие недопустимые дефекты, обнаруженные внешним осмотром, необходимо удалять механическим способом.

Прихватки должны быть равномерно расположены по периметру стыка. Их количество, длина и высота зависят от диаметра и толщины трубы, а также способа сварки, указанного в проектной документации.

30.3.6 Для выполнения сварки трубопроводов и их элементов следует применять исправные установки, аппаратуру и приспособления, обеспечивающие соблюдение требований нормативной документации.

30.3.7 Все применяемые сварочные материалы должны иметь сертификаты предприятия-изготовителя и соответствовать требованиям действующих стандартов или технических условий на поставку.

30.3.8 К производству сварочных работ, включая прихватку и приварку временных креплений, допускаются сварщики, аттестованные в соответствии с требованиями [75] — для технологических трубопроводов и правилами РМРС — для трубопроводов систем, поднадзорных РМРС.

30.3.9 В зависимости от конструктивного оформления, условий эксплуатации и степени ответственности швы сварных соединений трубопроводов следует разделять на классы/категории.

Для судовых систем и систем судовых энергетических установок класс трубопровода следует определять в соответствии с [18] (часть XIV).

Категорию технологических трубопроводов устанавливает разработчик проектной документации с учетом рекомендаций [27].

30.3.10 Сварные соединения трубопроводов, в зависимости от их класса/категории, должны быть подвергнуты контролю качества.

30.3.11 При выполнении сварочных и газопламенных работ необходимо руководствоваться положениями ГОСТ 12.3.003, [75].

30.4 Контроль качества сварных соединений трубопроводов

30.4.1 Контроль качества сварных соединений стальных трубопроводов должен включать:

а) систематический операционный контроль, осуществляемый в процессе сборки и сварки трубопроводов;

б) визуальный осмотр и измерения;

в) проверку сварных швов неразрушающими методами контроля (ультразвуковой и радиографический контроль, капиллярный или магнитопорошковый контроль);

г) механические испытания;

д) контроль другими методами (металлографические исследования, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии и др.), предусмотренными проектом;

е) гидравлические или пневматические испытания.

Окончательный контроль качества сварных соединений, подвергающихся термообработке, следует осуществлять после проведения термообработки.

Конструкция и расположение сварных соединений должны обеспечивать проведение контроля качества сварных соединений предусмотренными документацией методами.

30.4.2 Пооперационный контроль должен предусматривать:

а) проверку качества и соответствия труб и сварочных материалов требованиям стандартов и технических условий на изготовление и поставку;

б) проверку качества подготовки концов труб и деталей трубопроводов под сварку и качество сборки стыков (угол скоса кромок, совпадение кромок, зазор в стыке перед сваркой, правильность центровки труб, расположение и число прихваток, отсутствие трещин в прихватках);

в) проверку температуры предварительного подогрева;

г) проверку качества и технологии сварки (режим сварки, порядка наложения швов, качество послойной зачистки шлака);

д) проверку режимов термообработки сварных соединений.

30.4.3 Визуальному осмотру и измерениям должны подлежать все сварные соединения после их очистки от шлака, окалины, брызг металла и загрязнений на ширине не менее 20 мм по обе стороны от шва.

30.4.4 По результатам визуального осмотра и измерений сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

а) форма и размеры шва должны соответствовать требованиям принятой нормативной документации;

б) поверхность шва должна быть мелкочешуйчатой; трещины, прожоги, свищи, поверхностные поры, незаваренные кратеры, натеки не допускаются.

30.4.5 Дефекты сварных соединений подлежат устранению в установленном порядке.

30.4.6 Методы, объемы и технология контроля качества сварных соединений, а также их оценка должны удовлетворять требованиям проектной и нормативно-технической документации.

30.4.7 По результатам визуального контроля (внешнего осмотра) сварные швы по всему периметру трубы должны соответствовать требованиям принятой нормативно-технической документации на контроль. Число и объем контролируемых сварных швов определяет техническая документация на объект.

30.4.8 Контроль качества сварных соединений следует производить в соответствии с требованиями:

- [18] (часть XIV) — для судовых систем и систем судовых энергетических установок;
- [27], [78] — для технологических трубопроводов.

30.4.9 Контроль сварных соединений радиографическим или ультразвуковым методом следует производить после устранения дефектов, выявленных внешним осмотром, измерениями и поверхностными методами неразрушающего контроля (магнитопорошковым или капиллярным).

30.4.10 К контролю сварных соединений физическими методами следует допускать дефектоскопистов, имеющих соответствующее квалификационное удостоверение на проведение контроля. Каждый дефектоскопист может быть допущен к тем методам контроля, которые указаны в его удостоверении. Дефектоскописты подлежат аттестации в соответствии с нормативно-технической документацией по промышленной безопасности.

31 Требования к морским операциям

Морские операции при строительстве объектов обустройства месторождения должны проектироваться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58772 и [19].

Морские операции могут включать в себя следующие этапы (виды работ):

- отгрузку завершенного строительством МНГС или СМЕ для транспортировки на точку эксплуатации (спуск на воду или погрузка на транспортно-монтажную баржу);
- стыковку на плаву блоков строящегося МНГС (при необходимости);
- обследование и оборудование морской строительной площадки в районе установки МНГС, включая (при необходимости) подготовку морского дна или устройство подводного котлована;
- транспортировку/буксировку МНГС или СМЕ от завода-строителя к месту установки в море;
- установку МНГС или опорной части на точке эксплуатации;
- закрепление МНГС или опорной части на точке эксплуатации (закрепление сваями объектов со свайным фундаментом, принятие балласта гравитационными объектами;
- устройство защитных сооружений от размыва в районе опорной части МНГС, обратную засыпку котлована (при необходимости);
- грузоподъемные и монтажные работы по установке верхнего строения на установленную опорную часть и по установке переходных мостов между МНГС.

Выполнение морских операций необходимо организовывать в строгом соответствии с планом-графиком, составленным с учетом технологической последовательности работ, и статистическими гидрометеорологическими данными в районах проведения морских операций в определенные периоды сезонов. Планирование морских операций должно предусматривать тотальный контроль выполнения каждого этапа и четкое распределение работ и ответственности между подрядчиками/субподрядчиками, выполняющими конкретную работу на определенном этапе.

Для каждого этапа морской операции следует разрабатывать отдельный проект или процедуры (инструкции) по выполнению операции. Проект или процедуры должны учитывать не только рекомендации РМРС и руководства МГС, но и хорошую морскую практику, исключающую неоправданный риск.

Проекты или процедуры (инструкции) по проведению морских операций должны быть составлены таким образом, чтобы при неукоснительном их выполнении исключить аварийные ситуации. В то же

время в инструкциях должны быть отражены меры и действия, предпринимаемые в возможных аварийных ситуациях.

Организацию и производство морских операций следует осуществлять при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда, а также ведомственных нормативных документов, регламентирующих безопасность отдельных видов работ.

Заказчиком назначается руководитель морских операций, обеспечивающий контроль и координацию работ.

32 Правила приемки в эксплуатацию

До начала строительных работ подрядчиком по строительству должны быть определены и согласованы с заказчиком, подрядчиком по проектированию и надзорными органами и РМРС:

- порядок выдачи и состав документов РМРС;
- порядок приемки в эксплуатацию МНГС;
- формы сдачи-приемки отдельных работ, систем, комплексов и частей МНГС;
- форма акта приемки МНГС в эксплуатацию.

Формы должны предусматривать утверждение результатов сдачи-приемки всеми заинтересованными сторонами: заказчиком, подрядчиком по проектированию и соответствующими надзорными органами (с учетом разделения ответственности).

Приемка МНГС, на которых завершены строительно-монтажные работы, в соответствии с требованиями [6] производится комиссией, назначенной приказом заказчика (эксплуатирующей организации), с оформлением акта приемки, утверждаемого руководителем заказчика (эксплуатирующей организации), при наличии:

- актов приемо-сдаточных испытаний основного и вспомогательного оборудования;
- документов, подтверждающих соответствие технических устройств требованиям промышленной безопасности;
- обслуживающего персонала, имеющего соответствующую квалификацию, аттестацию в области промышленной безопасности и документы на право работы в морских условиях.

Порядок приемки МНГС должен соответствовать требованиям СП 68.13330.2017.

Виды сдачи-приемки:

- приемка монтажных работ на предприятиях подрядчика по строительству;
- проведение приемо-сдаточных испытаний оборудования, устройств, систем и комплексов на предприятиях подрядчика по строительству;
- проведение приемо-сдаточных испытаний оборудования, устройств, систем и комплексов по результатам достройки МНГС в море;
- промышленные испытания — подтверждение функционирования МНГС с обеспечением проектных параметров. Осуществляется приемочной комиссией эксплуатирующей организации по форме, заблаговременно согласованной со всеми сторонами, осуществляющими приемку МНГС в эксплуатацию.

При разработке приемо-сдаточной документации, проведении испытаний оборудования, систем, комплексов и приемках объектов обустройства в целом следует руководствоваться действующей законодательной и нормативной документацией РФ.

33 Требования к обеспечению энергосбережения и энергоэффективности

Для обеспечения энергосбережения и энергоэффективности для МНГС необходимо разрабатывать организационные и технические мероприятия в соответствии с [79] и другими федеральными законами, принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Энергосбережение и повышение энергетической эффективности МНГС должны основываться на следующих принципах:

- эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;
- поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- планирование энергосбережения и повышение энергетической эффективности;
- использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий.

Энергетическая эффективность МНГС должна включать в себя:

- показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов МНГС;
- разработку архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, влияющих на энергетическую эффективность МНГС;
- выполнение отдельных элементов, конструкций, использование на МНГС устройств и технологий, а также технических решений, предусмотренных документацией проекта;
- применение при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте МНГС технологий и материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта МНГС, так и в процессе эксплуатации.

34 Требования к навигационной безопасности в районе обустройства морских месторождений

Навигационную безопасность строительства и эксплуатации МНГС следует обеспечивать:

- проведением гидрографических работ с подготовкой промерных планшетов глубин моря в районе размещения МНГС;
- установлением зоны безопасности в соответствии с [47] (статья 16);
- комплексом средств навигационного оборудования МНГС;
- комплексом систем навигации и связи на борту МНГС;
- разработкой и введением в действие Правил (Регламентов) безопасности мореплавания в районе обустройства месторождения, учитывающих специфику морских операций на месторождении и особенности конструкции МНГС.

Состав средств навигационного оборудования и систем навигации и связи на МНГС должен определяться как для группы объектов. Их размещение, параметры и характеристики работы определяются в соответствии с [11] и настоящим стандартом.

Прием информации по безопасности на море (навигационные и метеорологические предупреждения, метеорологические прогнозы и другие срочные сообщения, относящиеся к безопасности) на МНГС должен соответствовать требованиям [80].

При строительстве МНГС должно быть обеспечено предоставление следующих данных:

- о постановке и вводе в действие временных средств навигационного оборудования, ограждающих место возведения МНГС, а также обо всех изменениях в их виде, расположении, действии — в Гидрографическую службу соответствующего флота ВМФ;
- о начале работ по созданию МНГС, включая предложение по установлению границ зоны безопасности, — в Минтранс России;
- о создании МНГС в указанных координатах и вводе в действие средств предупреждения, средств навигационного оборудования и всех изменениях в их виде, расположении, действии — в Минтранс России.

Для установления вокруг МНГС границы зоны безопасности и опубликования информации в «Извещениях мореплавателям» о создании МНГС необходимо сообщить в Минтранс России [в соответствии с [47] (статья 16)].

Специальные правила подхода и швартовки судов к МНГС должны распространяться на плавучие средства (суда снабжения, челночные танкеры, дноуглубительные и крановые суда, плавгостиницы, суда подрядных организаций и другие плавсредства, занятые при строительстве, оборудовании, обслуживании и эксплуатации морских объектов).

В составе специальных правил рекомендуется отразить:

а) анализ преобладающих гидрометеорологических и ледовых (если применимо) условий на акватории месторождения;

б) функциональные зоны с указанием расстояний от МНГС, в которых:

1) устанавливается радиосвязь между судном и МНГС;
2) выполняются тестирование оборудования и доклады о готовности к выполнению операций;
3) осуществляется снижение скорости хода до установленных значений;
4) выполняется маневрирование при подходе/отходе к МНГС;
5) рекомендуется/предписывается использовать систему динамического позиционирования;
6) разрешается ожидание времени подхода к МНГС с возможностью постановки на якорь или без нее;

в) предельные значения гидрометеорологических параметров (скорость ветра, волнение моря, состояние видимости, ледовые условия), при которых разрешен подход судов к МНГС;

г) порядок взаимодействия морских объектов с судами при их подходе, швартовке и отходе судов в штатном и аварийном режимах;

д) организацию и распределение ответственности (наличие службы швартовных и грузовых мастеров, ответственность капитана МНГС, капитанов судов);

е) при наличии ледовых условий — меры по управлению ледовой обстановкой.

В составе проекта демонтажа (ликвидации) морских объектов должно быть предусмотрено предоставление следующих данных:

- о прекращении использования, начале демонтажа и о ликвидации морских объектов — в Минтранс России;
- о результатах обследования морского дна в месте ликвидированных морских объектов с приложением отчетных материалов — в УНиО.

Компания-оператор, эксплуатирующая МНГС, обязана иметь все карты подводных и надводных коммуникаций в районе ведения работ.

35 Требования по экологической безопасности

35.1 Общие требования

35.1.1 Основными нормативными правовыми актами РФ и нормативно-техническими документами по обеспечению экологической безопасности платформы являются:

- Федеральные законы [45], [46], [47], [48], [49], [50], [81], [82], [83];
- Водный кодекс [51];
- Рамочная конвенция [84];
- Международная конвенция [52];
- ГОСТ Р 53241.

35.1.2 При разработке проектной документации на освоение и обустройство морских нефтегазовых месторождений должен быть предусмотрен сравнительный анализ всех возможных технологий обращения с отходами (обезвреживание, переработка, закачка в подземные горизонты, хранение, транспортирование и захоронение на берегу, сброс в морскую среду).

35.1.3 Запрещается сброс и захоронение в море:

- отработанных буровых растворов на нефтяной основе и с добавками нефтяных углеводородов;
- отработанных буровых эксплуатационных реагентов;
- отработанных смазочных материалов;
- отработанных растворов после химической очистки котлоагрегатов, утилизационных котлов и опреснителей;
- несгоревших продуктов опробования скважин и твердых отходов (осадков, образующихся в результате отстоя в емкостях);
- продуктов фильтрации, остатков сыпучих реагентов, отходов, образующихся при подготовке морской воды к закачке в пласты;
- отходов энергетического комплекса;
- отходов, образующихся при регулярной зачистке нефтепроводов, мусора;
- других твердых отходов.

35.1.4 Рассолы после опреснения морской воды могут быть удалены в море без предварительной очистки.

35.1.5 Из процесса водоотведения и удаления исключаются все виды сточных вод и других отходов, которые могут быть рационально использованы (извлечены, переработаны и утилизированы) с применением наилучшей используемой технологии в системах оборотного и повторного водоснабжения.

35.2 Требования к оборудованию и коммуникациям

35.2.1 Проектами обустройства и разработки месторождений с использованием стационарных морских сооружений должны быть предусмотрены герметичные системы дренажа для сбора стоков в специальные емкости для последующей очистки и удаления.

35.2.2 Водозаборы морской воды необходимо оборудовать специальными рыбозащитными устройствами, конструкция которых должна учитывать гидрологические условия, состав биологических ресурсов и быть согласована с федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими контроль (надзор) в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов, а также среды их обитания.

35.2.3 Задвижки, клапаны, клинкеты и другие запорные устройства, через которые возможен сброс за борт вредных веществ или отходов, содержащих вредные вещества, должны быть опломбированы.

35.2.4 Транспортирование и хранение сыпучих материалов и химических реагентов на платформе должны осуществляться в герметичной таре; доставка и хранение горюче-смазочных материалов должны проводиться в герметичных емкостях; подача топлива к дизелям энергоустановок — по герметичным трубопроводам.

35.2.5 Отработанное масло собирают в специальные емкости, от которых должен быть проложен трубопровод со специальными фланцами и клапанами.

35.2.6 Очистные установки и коммуникации, расположенные на открытых палубах и работающие при пониженной (минусовой) температуре, должны быть оснащены системами обогрева для исключения замораживания и размораживания жидкости.

35.2.7 Запрещается складирование отходов и материалов на поверхности ледового покрова, за исключением случаев, когда это вызвано необходимостью предотвращения чрезвычайной ситуации.

Библиография

[1] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[2] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[3] Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87)

[4] Международная организация гражданской авиации. Приложение 14 к Конвенции о международной гражданской авиации. Аэродромы. Том II. Вертодромы (Издание четвертое. Июль 2013 г.)

[5] Международная организация гражданской авиации. Руководство по вертодромам, Doc 9261-AN/903

[6] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 534)

[7] Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»

[8] Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»

[9] Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 ноября 2020 г. № 734/пр «Об утверждении Порядка разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства»

[10] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

[11] НД № 2-020201-019 Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ. РМРС — СПб, 2022

[12] НД № 2-030101-009 Руководство по техническому наблюдению за судами в эксплуатации. РМРС — СПб, 2023

[13] Руководство по безопасности «Методика анализа риска аварий на опасных производственных объектах морского нефтегазового комплекса» (утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 февраля 2023 г. № 51)

[14] НД № 2-090601-011 Правила по нефтегазовому оборудованию морских плавучих нефтегазодобывающих комплексов, плавучих буровых установок и морских стационарных платформ. РМРС — СПб, 2023

[15] ИСО 19902:2020 Нефтяная и газовая промышленность. Стационарные стальные морские сооружения (Petroleum and natural gas industries — Fixed steel offshore structures)

[16] ИСО 19903:2019 Промышленность нефтяная и газовая. Стационарные бетонные морские сооружения (Petroleum and natural gas industries — Concrete offshore structures)

[17] ИСО 19906:2019 Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения арктического шельфа (Petroleum and natural gas industries — Arctic offshore structures)

[18] НД № 2-020101-174 Правила классификации и постройки морских судов. РМРС — СПб, 2023

[19] НД № 2-090601-010 Правила разработки и проведения морских операций. РМРС — СПб, 2022

[20] НД № 2-020101-172 Правила постройки корпусов морских судов и плавучих сооружений с применением железобетона. РМРС — СПб, 2022

[21] API RP 2A-WSD Планирование, проектирование и строительство стационарных морских платформ. Расчет рабочего напряжения (Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms — Working Stress Design)

[22] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 О безопасности машин и оборудования

[23] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах

[24] Руководство по безопасности факельных систем (утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 22 декабря 2021 г. № 450)

[25] НД № 2-020201-024 Правила классификации и постройки морских плавучих нефтегазодобывающих комплексов. РМРС — СПб, 2023

[26] НД № 2-020301-007 Правила классификации и постройки морских подводных трубопроводов. РМРС — СПб, 2022

[27] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21 декабря 2021 г. № 444)

[28] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 536)

[29] Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Шестое издание (утверждены Главтехуправлением, Госэнергонадзором Минэнерго СССР 5 октября 1979 г.) (редакция от 20 июня 2003 г.)

[30] РД 5Р.6168-92 Судовые электроэнергетические системы. Методы расчетов электрических нагрузок и определения необходимой мощности генераторов электростанций

[31] СанПиН 1.2.3685 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

[32] Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. № 903н)

[33] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 811)

[34] Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 4 октября 2022 г. № 1070)

[35] РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений

[36] СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций

[37] МЭК 60092-353 Электрооборудование судов. Часть 353. Силовые кабели на номинальное напряжение 1 кВ и 3 кВ

[38] Международный кодекс 2010 года по применению процедур испытания на огнестойкость (Кодекс ПИО 2010), принят Резолюцией MSC.61(67) от 5 декабря 1996 г.

[39] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 ноября 2020 г. № 461)

[40] НД № 2-020101-179 Правила по грузоподъемным устройствам морских судов. РМРС — СПб, 2023

[41] Международный кодекс по спасательным средствам, принят Резолюцией MSC.48(66) от 4 июня 1996 г.

[42] Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74)

[43] НД № 2-020101-171 Правила по оборудованию морских судов. РМРС — СПб, 2023

[44] РД 31.81.01-87 Требования техники безопасности к морским судам

[45] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[46] Федеральный закон от 31 июля 1998 г. № 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации»

[47] Федеральный закон от 30 ноября 1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации»

[48] Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

[49] Федеральный закон от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах»

[50] Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»

[51] Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ

[52] Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78)

[53] Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности»

[54] Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2020 г. № 2366 «Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации»

[55] РД 08-254-98 Инструкция по предупреждению газонефтеводопроявлений и открытых фонтанов при строительстве и ремонте скважин в нефтяной и газовой промышленности

[56] Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 16 октября 2020 г. № 414 «Об утверждении Порядка оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечня включаемых в нее сведений»

[57] Положение о функциональной подсистеме организации и координации деятельности поисковых и аварийно-спасательных служб (как российских, так и иностранных) при поиске и спасании людей и судов, терпящих бедствие на море в поисково-спасательных районах Российской Федерации единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (утверждено приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 26 ноября 2007 г. № 169)

[58] Правила осуществления взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и организаций при проведении поисковых и спасательных операций на море (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 ноября 2020 г. № 1928)

[59] ВСН 21-77 Инструкция по проектированию отопления и вентиляции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий

[60] МД.137-13 Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий: Методические рекомендации. М., ВНИИПО

[61] РД 5Р.30.033-84 Система парового отопления и хозяйственного пароснабжения. Правила и нормы проектирования

[62] СанПиН 2.1.3684 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий

[63] ОАТ ГА-90 Общие авиационные требования к средствам обеспечения вертолетов на судах и приподнятых над водой платформах

[64] Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479)

[65] Положение о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 468)

[66] НД № 2-020101-175 Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов. РМРС — СПб, 2023

[67] НД № 2-030101-042 Руководство по техническому наблюдению за постройкой судов. РМРС — СПб, 2023

[68] Положение об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2019 г. № 1365)

[69] Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 ноября 2020 г. № 459 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору предоставления государственной услуги по организации проведения аттестации по вопросам промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики»

[70] Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 сентября 2020 г. № 334 «Об утверждении Перечня областей аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики»

[71] Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020 г. № 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте»

[72] Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 декабря 2015 г. № 1110н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»

[73] Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 10 февраля 2010 г. № 32 «Об утверждении Положения об одобрении типов аппаратуры и освидетельствовании объектов и центров»

[74] Международная конвенция о подготовке дипломированных моряков и несении вахты (ПДНВ) 1978 г.

[75] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2020 г. № 519)

[76] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 1 декабря 2020 г. № 478)

[77] СДАНК-01-2020 «Правила аттестации и основные требования к лабораториям неразрушающего контроля» (приняты Решением Наблюдательного совета Единой системы оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве от 29 декабря 2020 г. № 99-БНС)

[78] СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы

[79] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[80] Резолюция А.705 (17) Резолюция А.705 (17) Международной морской организации «Распространение информации по безопасности на море» (принята 6 ноября 1991 г., с поправками)

[81] Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире»

[82] Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»

[83] Федеральный закон от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»

[84] Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря (г. Тегеран, 2003 г.)

УДК 622.242.4:006.354 ОКС 75.180.10

Ключевые слова: нефтяная и газовая промышленность, сооружения нефтегазопромысловые морские стационарные, проектирование, строительство

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректоры *Л.С. Лысенко, М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 27.07.2023. Подписано в печать 03.08.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 15,35. Уч.-изд. л. 14,85.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru