

ПРАВИЛА

КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ ПЛАВУЧИХ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ

ЧАСТЬ XI ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

НД № 2-020201-020



Санкт-Петербург
2022

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ ПЛАВУЧИХ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ

Правила классификации и постройки морских плавучих нефтегазодобывающих комплексов (ПНК) Российского морского регистра судоходства (РС, Регистр) утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу 1 января 2022 года.

Настоящие Правила устанавливают требования, являющиеся специфичными для ПНК и учитывают рекомендации Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию ПБУ, принятого Ассамблеей ИМО 19 октября 1989 г. (резолюция ИМО А.649(16)), международный опыт создания и эксплуатации ПНК, требования правил иностранных классификационных обществ, международных стандартов, а также опыт Российского морского регистра судоходства по классификации и постройке судов, плавучих буровых установок и морских стационарных платформ, изложенный в соответствующих правилах.

Правила состоят из следующих частей:

- часть I «Классификация»;
- часть II «Корпус»;
- часть III «Устройства, оборудование и снабжение»;
- часть IV «Остойчивость»;
- часть V «Деление на отсеки»;
- часть VI «Защита от пожаров и взрывов»;
- часть VII «Механические установки»;
- часть VIII «Системы и трубопроводы»;
- часть IX «Механизмы»;
- часть X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением»;
- часть XI «Электрическое оборудование»;
- часть XII «Холодильные установки»;
- часть XIII «Материалы»;
- часть XIV «Сварка»;
- часть XV «Автоматизация»;
- часть XVI «Общие требования и принципы обеспечения безопасности».

Настоящие Правила дополняют Правила классификации и постройки морских судов, Правила по оборудованию морских судов и Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ.

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ

(изменения сугубо редакционного характера в Перечень не включаются)

Для данной версии нет изменений для включения в Перечень.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Требования настоящей части Правил классификации и постройки морских плавучих нефтегазодобывающих комплексов¹ распространяются на электрическое оборудование механических установок, систем и устройств ПНК, подлежащих техническому наблюдению Регистра, а также на отдельные виды электрического оборудования в соответствии с [1.3](#).

1.1.2 Применимые требования настоящей части распространяются также на стационарно установленное электрическое оборудование и оборудование автоматизации, не указанное в [1.3](#), но способное оказать негативное влияние на работу ответственных механизмов и устройств в случае их неисправности или аварии.

¹ В дальнейшем — Правила ПНК.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

1.2.1 Определения и пояснения указаны в Общих положениях о классификационной и иной деятельности, в части I «Классификация» и части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов¹, в части I «Классификация» и части X «Электрическое оборудование» Правил классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ², а также в части I «Классификация», части III «Устройства оборудование и снабжение» и части VI «Защита от пожаров и взрывов» Правил ПНК.

¹ В дальнейшем — Правила классификации.

² В дальнейшем — Правила ПБУ/МСП.

1.3 ОБЪЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

1.3.1 Техническому наблюдению подлежат применимые виды ответственного электрического оборудования, указанные в 1.3.2 и 1.3.3 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

1.3.2 На ПНК с поворотными конструкциями техническому наблюдению также подлежат распределительные устройства и пульты управления и контроля поворотных конструкций, устройства передачи электрической энергии и сигналов управления и контроля (блоки токосъемных колец) на поворотные элементы ПНК.

1.4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.4.1 До начала технического наблюдения за изготовлением электрического оборудования на рассмотрение Регистру по каждому виду оборудования должна быть представлена документация, указанная в 1.4.2 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

1.4.2 Для ПНК с поворотными конструкциями до начала технического наблюдения за изготовлением электрического оборудования на рассмотрение Регистру должен быть представлен расчет шин блоков токосъемных колец поворотных конструкций на динамическую и термическую устойчивость при коротких замыканиях.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

На электрические установки и электрическое оборудование ПНК распространяются применимые требования разд. 2 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП с учетом оговоренного ниже.

2.1 УСЛОВИЯ РАБОТЫ

2.1.1 Климатические условия работы электрического оборудования должны соответствовать требованиям, изложенным в 2.1.1 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.1.2 Электрическое оборудование должно надежно работать в условиях механических воздействий, указанных в 2.1.2 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.1.3 Требования к условиям работы электрического оборудования необитаемых плавучих причалов и электрического оборудования SSPM, используемого при проведении морских операций, должны соответствовать требованиям 2.1 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.1.4 Электрическое оборудование должно быть такой конструкции, чтобы оставаться работоспособным при отклонениях параметров питания, приведенных в 2.1.3 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.2 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

2.2.1 Оборудование должно надежно работать при помехах, приведенных в 2.2 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и 2.2 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.3 МАТЕРИАЛЫ

2.3.1 Материалы должны соответствовать требованиям 2.3 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.4 КОНСТРУКТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.4.1 Степень защиты электрического оборудования должна соответствовать требованиям 2.4 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.5 ЗАЩИТНЫЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕТОКОВЕДУЩИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.5.1 Заземление металлических частей электрического оборудования должно соответствовать требованиям 2.5 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.6 МОЛНИЕЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

2.6.1 Молниезащитные устройства должны соответствовать требованиям 2.6 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.7 РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.7.1 Размещение электрического оборудования должно соответствовать требованиям 2.7 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.8 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОМЕЩЕНИЯ

2.8.1 Специальные электрические помещения должны соответствовать требованиям 2.8 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.9 ВЗРЫВООПАСНЫЕ ЗОНЫ

2.9.1 ПНК должны подразделяться на взрывоопасные и взрывобезопасные зоны в соответствии с требованиями [2.9.2–2.9.4](#).

2.9.2 Взрывоопасные зоны подразделяются следующим образом:

зона 0 – пространство, в котором постоянно или в течение длительного времени присутствует взрывоопасная смесь воздуха и газа;

зона 1 – пространство, в котором при нормальных условиях работы возможно присутствие взрывоопасной смеси воздуха и газа;

зона 2 – пространство, в котором маловероятно появление взрывоопасной смеси воздуха и газа, а в случае ее появления эта смесь присутствует в течение непродолжительного периода времени.

2.9.3 К взрывоопасным зонам относятся помещения и пространства ПНК, указанные в [табл. 2.9.3](#).

Таблица 2.9.3

№ п/п	Помещения и пространства	Взрывоопасные зоны
1	1.1 Внутренние пространства закрытых цистерн (танков) и трубопроводов, содержащих активный, не дегазированный буровой раствор, сырую нефть, имеющую точку воспламенения ниже 60 °С (опыт в закрытом тигле), или горючий газ и взрывоопасные смеси в танках хранения добытой нефти и газа, в которых нефтегазовоздушная смесь является постоянно присутствующей или существующей длительное время.	0
	1.2 Внутренние пространства открытых технологических устройств от поверхности бурового раствора до верхнего среза устройства.	
	1.3 Внутренние пространства вентиляционных труб для отвода нефтегазовоздушной смеси из объемов и пространств, указанных в пп. 1.1 и 1.2 таблицы.	
2 ¹	2.1 Закрытые помещения, в которых установлено открытое технологическое оборудование и устройства для нефти и бурового раствора, содержащие нефть и нефтяные газы.	
	2.2 Внутренние объемы шахт, каналов, лотков и других аналогичных устройств, в которых невозможно рассеивание горючих газов и паров нефти.	
	2.3 Помещения для хранения грузовых шлангов для перекачки легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) с температурой вспышки 60 °С и менее.	
	2.4 Помещения малярные, кладовые красок, растворителей и т.п.	
3	3.1 Закрытые пространства, содержащие какую-либо часть циркуляционной системы бурового раствора, между устьем скважины и конечным дегазирующим устройством, в которой имеются разъемные соединения, горловины или другие элементы, являющиеся возможными источниками выделения нефтегазовоздушной смеси.	1
	3.2 Закрытые или полузакрытые пространства, расположенные под буровой палубой, в которых находятся возможные источники выделения нефтегазовоздушной смеси, как, например, от торца ниппеля бурильной трубы.	
	3.3 Открытые пространства под настилом буровой палубы, простирающиеся на 1,5 м во все стороны от возможных источников выделения нефтегазовоздушной смеси, как, например, от торца ниппеля бурильной трубы.	
	3.4 Закрытые пространства на буровой палубе, не отделенные сплошной палубой от помещений, указанных в п. 3.2 таблицы.	
	3.5 Зона в пределах 1,5 м во все стороны от границ любых отверстий в части системы бурового раствора, указанной в п. 3.1 таблицы, в открытых или полузакрытых пространствах, помимо указанных в п. 3.2 таблицы, а также зона в пределах 1,5 м от вытяжных вентиляционных отверстий помещений зоны 1 или от любого другого отверстия для доступа в зону 1.	
	3.6 Каналы, углубления и другие подобные конструкции в пространствах, которые могли бы быть отнесены к зоне 2, но удаление скапливающихся паров и газов из которых невозможно.	

*Правила классификации и постройки морских плавучих
нефтегазодобывающих комплексов (часть XI)*

18

№ п/п	Помещения и пространства	Взрывоопасные зоны
4 ¹	<p>4.1 Закрытые помещения, в которых установлены закрытые технологические установки и устройства, оборудование, аппараты, трубопроводы, узлы отключающих и регулирующих устройств для ЛВЖ с температурой вспышки 60 °С и менее и горючих газов.</p> <p>4.2 Помещения насосных по перекачке нефти и производственных сточных вод с содержанием нефти свыше 150 мг/л.</p> <p>4.3 Открытые пространства вокруг открытых технологических устройств, оборудования, аппаратов, содержащих нефть и нефтяные газы или ЛВЖ с температурой вспышки 60 °С и менее, ограниченные расстоянием 5 м во все стороны.</p>	
5	<p>5.1 Закрытые пространства, в которых расположены открытые части циркуляционной системы бурового раствора на участке между выходом из конечного дегазирующего устройства до приемной трубы бурового насоса в цистерне бурового раствора (дегазированный буровой раствор).</p> <p>5.2 Открытые пространства в пределах границ буровой вышки на высоту до 3 м над буровой палубой.</p> <p>5.3 Полузакрытые пространства непосредственно под настилом буровой палубы до границ буровой вышки или за ее пределами до любого ограждения (переборки), которое(ая) может задерживать газы.</p> <p>5.4 Открытые пространства, под настилом буровой палубы, простирающиеся на 1,5 м во все стороны за пределы зоны 1, указанной в п. 3.3 таблицы.</p> <p>5.5 Пространства, простирающиеся на 1,5 м во все стороны за пределы зоны 1, указанной в п. 3.5 таблицы, и за пределы полузакрытых пространств, указанных в п. 3.2 таблицы.</p> <p>5.6 Открытые пространства радиусом 1,5 м от границ отверстий вытяжной вентиляции или отверстий для доступа в пространства зоны 2 из безопасной зоны.</p> <p>5.7 Полузакрытые буровые вышки на высоту их корпусов над буровой палубой или на высоту 3 м над ней, в зависимости от того, что выше.</p> <p>5.8 Воздушные замкнутые пространства (шлюзы) между зоной 1 и взрывобезопасными зонами.</p> <p>6.1 Открытые пространства вокруг закрытых технологических устройств, оборудования, аппаратов, а также вокруг фонтанной арматуры, ограниченные расстоянием 3 м во все стороны.</p> <p>6.2 Полузакрытые пространства, в которых установлены технологические устройства, оборудование, аппараты; пространства, ограниченные радиусом 15 м вокруг оси скважины от нижних конструкций платформы на всю высоту буровой вышки.</p> <p>6.3 Полузакрытые пространства под настилом рабочей площадки буровой вышки в пределах ограждения, содержащего нефть и нефтяные газы или ЛВЖ с температурой вспышки 60 °С и менее.</p> <p>6.4 Полузакрытые пространства, в которых расположена фонтанная арматура в пределах ограждения.</p> <p>6.5 Полузакрытые пространства для хранения грузовых шлангов для перекачки ЛВЖ с температурой вспышки 60 °С и менее.</p> <p>6.6 Пространства по горизонтали и вертикали от дыхательных труб и предохранительных клапанов и от устройств для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции помещений с зонами 1 и 2, ограниченные расстоянием 3 м во все стороны.</p> <p>6.7 Пространства по горизонтали и вертикали от любых отверстий и проемов (окон, дверей) из помещений с зонами 1 и 2, ограниченные расстоянием 0,5 м во все стороны.</p>	2
	<p>¹ Помещения и пространства, указанные в пп. 2, 4, 6 таблицы, входят в состав взрывоопасных зон только при необходимости соответствия ПНК/ПБУ/МСП требованиям надзорных органов РФ.</p>	

2.9.4 Прочие пространства и помещения, не относящиеся к зонам 0, 1 и 2, относятся к взрывобезопасным помещениям и пространствам.

2.9.5 Распределение помещений и пространств по взрывоопасным зонам в соответствии с [табл. 2.9.3](#) (пп. [1](#), [3](#) и [5](#)) в каждом отдельном случае может быть изменено по требованию Регистра в зависимости от конструктивных особенностей установки и условий вентиляции помещений и пространств.

**2.10 ОТВЕРСТИЯ. УСЛОВИЯ ДОСТУПА И ВЕНТИЛЯЦИИ,
ВЛИЯЮЩИЕ НА РАСШИРЕНИЕ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН**

2.10.1 Закрытия и вентиляция взрывоопасных зон должны соответствовать требованиям 2.10 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

2.11 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И КАБЕЛИ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ

2.11.1 Электрическое оборудование и кабели во взрывоопасных зонах должны соответствовать требованиям 2.11 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП, а также применимым требованиям 19.2 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации, в частности:

по электрическому оборудованию – 19.2.4.1, 19.2.4.2, 19.2.4.4 – 19.2.4.12;

по прокладке кабелей – 19.2.6;

по интегрированным грузовым и балластным системам – 19.2.7.

2.12 АНТИСТАТИЧЕСКОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

2.12.1 Антистатическое заземление оборудования должно соответствовать требованиям 2.12 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

3 ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

3.1 СОСТАВ И МОЩНОСТЬ ОСНОВНОГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

3.1.1 Состав и мощность основного источника электрической энергии должны соответствовать требованиям 3.1 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

3.1.2 Основной источник ПНК может состоять из двух независимых фидеров от внешних источников питания, проложенных в разных трассах на максимально возможном удалении друг от друга.

3.1.3 Состав и мощность электрических агрегатов основного источника или фидеров от внешних источников питания должны определяться с учетом следующих режимов работы ПНК:

- .1** ходовой режим и/или маневрирование;
- .2** добыча и подготовка продукции;
- .3** перекачка на судно или с судна продуктов, включая подготовительные и завершающие операции;
- .4** аварийные режимы, например, пожар, затопление, или другие, влияющие на безопасность ПНК, аварийные условия;
- .5** другие режимы в соответствии с устройством и назначением ПНК, например: эксплуатация жилого блока (для обитаемых причалов); прием топлива и снабжения; профилактические работы.

3.2 ГЕНЕРАТОРНЫЕ АГРЕГАТЫ

3.2.1 Электрические агрегаты должны соответствовать требованиям 3.2 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

3.3 ЧИСЛО И МОЩНОСТЬ ТРАНСФОРМАТОРОВ

3.3.1 Число и мощность трансформаторов должны соответствовать требованиям 3.3 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

3.4 ПИТАНИЕ ОТ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

3.4.1 Питание от внешнего источника электрической энергии должно соответствовать требованиям 3.4 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

3.5 СИСТЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ АГРЕГАТОВ ОСНОВНОГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

3.5.1 Системы соединений агрегатов основного источника электрической энергии должны соответствовать требованиям 3.5 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

3.6 ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

3.6.1 Источники бесперебойного питания (ИБП) должны соответствовать требованиям 3.6 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

4.1 Распределение электрической энергии должно соответствовать требованиям разд. 4 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

5 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ МЕХАНИЗМОВ И УСТРОЙСТВ

5.1 Электрические приводы механизмов и устройств должны соответствовать требованиям разд. 5 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

6 ОСВЕЩЕНИЕ

6.1 Освещение должно соответствовать требованиям разд. 6 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП с учетом следующего дополнения.

6.2 Эвакуационное освещение должно соответствовать требованиям части XVI «Общие требования и принципы обеспечения безопасности» и быть обеспечено на путях эвакуации, а также в местах сбора персонала.

7 ВНУТРЕННЯЯ СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

7.1 Внутренняя связь и сигнализация должны соответствовать требованиям разд. 7 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

8 СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

8.1 Система электрической защиты должна соответствовать требованиям разд. 8 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

9 АВАРИЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

9.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.1.1 Аварийные электрические установки должны соответствовать требованиям разд. 9 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

9.1.2 В тех случаях, когда аварийное освещение обеспечивается преимущественно аварийным генератором, часть осветительных приборов должна также получать резервное аккумуляторное питание.

9.1.3 Все районы ПНК, в которых находятся люди, должны быть оборудованы аварийным освещением, питающимся от аварийного источника энергии.

Уровень этого освещения должен быть достаточным, чтобы необходимые действия при аварии, включая чтение знаков и схем расположения, могли производиться эффективно (см. табл. 9.1.3).

Пути экстренного выхода и доступа, а также точки выхода должны быть освещены таким образом, чтобы их было легко различить при аварии.

Места сбора и посадки в спасательные средства, спусковые устройства и поверхность моря под ними должны быть освещены с помощью аварийного освещения.

Таблица 9.1.3

Район	Нормальный, рекомендованный уровень освещенности	Питание от аварийного генератора	Питание от аккумуляторной батареи ¹
Общие рабочие зоны и машинные отделения	200 люкс, 300 люкс на приборных досках	²	15 люкс
Общие проходы из помещений	100 люкс	²	15 люкс
Жилые помещения, каюты и коридоры	150 люкс ³	²	15 люкс
Главные посты управления, мостик, радиорубка и запасные посты управления	500 люкс (регулируемый)	100 люкс	100 люкс
Отделение аварийного генератора и помещение противопожарного насоса	200 люкс	²	25 люкс
Временное убежище	200 люкс	100 люкс	100 люкс
Место сбора персонала	200 люкс	100 люкс	100 люкс
Место посадки и спуска на воду спасательных средств	200 люкс	100 люкс	100 люкс

¹ Продолжительность работы аккумуляторной батареи должна соответствовать продолжительности эвакуации.
² Общие уровни освещенности должны равняться 25 люкс, особое внимание следует обращать на освещенность входов и выходов.
³ Уровень освещенности в служебных помещениях, на камбузе, в столовой, прачечной и т.д. должен быть выше, обычно 300 люкс и более.

9.1.4 Аварийные источники на ПНК должны обеспечивать питание в течение 18 ч применимых потребителей, указанных в 9.3.1 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП, а также:

- .1 аварийного освещения помещений турели и грузовых насосов;
- .2 системы сигнализации обнаружения опасных и ядовитых газов;
- .3 электрических приводов и систем управления турели;
- .4 электрических приводов и систем управления противовыбросового оборудования, устройств отсоединения ПНК от устьевого комплекса, а также приводов и систем управления технологического и перегрузочного комплексов, обеспечивающих безопасную остановку технологического процесса и процесса отгрузки.

9.1.5 Кабели, питающие приводы аварийного электрического оборудования от аварийного источника электрической энергии, проложенные через помещения высокой пожарной опасности, должны быть огнестойкими, или защищенными от воздействия пламени, как указано в 16.8.1.7 и 16.8.1.8 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП. Это требование касается также кабелей дистанционного управления этих устройств.

9.1.6 Аварийные системы и системы аварийного электроснабжения, а также связанные с ними органы управления, должны быть автономными и располагаться таким образом, чтобы они не были подвержены авариям, затрагивающим основную систему электроснабжения.

9.2 СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ И АВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ

9.2.1 ПНК должны быть оборудованы системой аварийного отключения (системой АО) и системой аварийной защиты и управления (САЗУ) оборудованием технологического комплекса. Системы АО и САЗУ могут быть объединены в единую систему.

9.2.2 Система АО предназначена для осуществления действий по остановке и изоляции электрического и технологического оборудования для предотвращения развития ненормальных ситуаций в крупные опасные события, а также ограничение степени и продолжительности любых таких событий.

9.2.3 САЗУ предназначена для отключения оборудования, установленного для осуществления технологических процессов добычи, подготовки, перекачки продукции, а также сброса давления через специально предусмотренные системы в целях предупреждения опасности и защиты всего сооружения ПНК, персонала и оборудования в аварийных ситуациях, а также предупреждение риска загрязнения окружающей среды при неисправности оборудования или критических сбоях в технологических процессах.

9.2.4 Система АО.

9.2.4.1 Система АО должна соответствовать следующим функциональным требованиям:

- изолировать ПНК от больших остатков продукции в трубопроводах и резервуарах, которые в случае аварии могли бы представлять недопустимый риск для персонала, окружающей среды и оборудования;

- секционировать материально-производственные запасы в верхнем строении для ограничения утечек материала в случае потери герметичности;

- контролировать потенциальные источники возгорания (оборудование с огневым подводом тепла, двигатели и второстепенное электрическое оборудование);

- управлять скважинным предохранительным клапаном(ами) на ПНК;

- понижить давление остатков продукции и выпустить их в безопасное место (в тех случаях, когда это приемлемо).

9.2.4.2 Конструкция системы АО должна обеспечивать:

- поступление всей необходимой информации на пост управления оператора для выполнения им требуемых действий в аварийной ситуации;

- осуществление ручного или автоматического запуска или обоих запусков одновременно. При ручном запуске система АО не должна требовать от операторов принятия сложных или нестандартных решений;

- автоматическое выполнение всех действий по управлению системой после запуска;

- расположение постов ручного управления для запуска системы в легкодоступных, хорошо обозначенных и защищенных от непреднамеренного пуска местах;

- наличие средств для испытаний, как устройств ввода-вывода, так и внутренних функций;

- надежность системы дублированием ее элементов;

- наличие средств автоматического самоконтроля исправности элементов, обеспечивающих сигнализацию о неисправности элемента для персонала ПНК;

- сохранение работоспособности в условиях возможного пожара в течение времени, необходимого для перевода технологического оборудования в безопасное состояние.

9.2.4.3 В системе АО должно быть предусмотрено 3 уровня аварийного отключения (высший – 1), выбор которого должен осуществляться, исходя из условия предотвращения перехода аварии с одного участка ПНК на другой:

1 уровень – аварийный останов, активируемый автоматически при пожаре или крупной утечке продукции. При этом может возникнуть необходимость эвакуации персонала с ПНК. Отключение 1 уровня может быть также активировано вручную;

2 уровень – останов технологического процесса, активируемый автоматически при серьезном отклонении технологического процесса на ПНК от предельно допустимых параметров или в результате активации 1 или 2 уровня аварийного отключения, например, причала с береговым резервуарным парком;

3 уровень – локальное отключение, осуществляемое остановкой отдельных видов оборудования.

9.2.4.4 После аварийного отключения должно функционировать следующее электрическое оборудование взрывозащищенного исполнения, размещенное в незакрытых пространствах и допускаемое к эксплуатации в пределах зоны 2:

- .1 аварийное освещение – в течение 30 мин;
- .2 система аварийного управления превентором;
- .3 система авральной сигнализации;
- .4 система внутренней громкоговорящей связи;
- .5 радиооборудование систем внешней связи, получающее питание от собственных аккумуляторных батарей.

9.2.4.5 Активация уровней системы АО должна выполняться автоматически (по сигналам систем противопожарной защиты) или вручную из ЦПУ.

9.2.4.6 Ручная активация каждого уровня системы АО должна осуществляться путем переключения одного выключателя. Время, необходимое для реализации системами управления технологическими процессами каждого уровня систем АО после его активации оператором, должно быть минимальным.

9.2.4.7 Система АО должна быть построена таким образом, чтобы активация высшего уровня отключения предусматривала автоматическое выполнение всех операций отключения низших уровней.

9.2.4.8 Должно быть исключено срабатывание систем АО от случайных и кратковременных сигналов нарушения нормального хода технологического процесса, в том числе и в случае переключений на резервный или аварийный источник электропитания.

9.2.4.9 При полном отключении электроэнергии или прекращении подачи сжатого воздуха или гидравлики для питания систем должен быть обеспечен перевод технологического оборудования в безопасное состояние.

9.2.4.10 Принимая во внимание исключительные условия, когда опасность взрыва в результате аварии может распространиться на опасные зоны, должны обеспечиваться специальные средства для осуществления избирательного ручного разъединения или остановки:

вентиляции;

всего неответственного электрического оборудования в безопасных зонах;

всего ответственного электрического оборудования, включая оборудование с питанием от аккумуляторов и приводных двигателей генераторов, за исключением такого испытанного до этого оборудования как аварийное освещение, авральная сигнализация и т.д., которые должны функционировать в чрезвычайных условиях.

Для радиоустановки с питанием от аккумуляторов обычно не требуется быть предварительно испытанной или включенной в систему АО.

9.2.4.11 Технические средства, обеспечивающие ручной ввод в действие системы АО, должны располагаться в следующих местах:

аварийных постах управления;
вспомогательных постах управления, например, на основных путях эвакуации, вертолетной палубе и т.д.

9.2.4.12 АО, выполняемое автоматически от клапанов, должно активироваться при следующих условиях:

выявленный пожар в районах турели и цистерн сырой нефти;
выявленная концентрация паров продукции составляет 50 % НПВ (нижнего предела воспламеняемости) в области турели и ГТ.

9.2.4.13 Автоматическое АО вентиляции должно выполняться при следующих условиях:

выявленный газ с концентрацией, составляющей максимум 20 % НПВ во входных отверстиях воздуха в безопасных зонах;

выявленный пожар в закрытом безопасном пространстве.

9.2.4.14 В системе АО должны использоваться открытые цепи клапанов и оборудования.

Электрические системы АО должны иметь такую конструкцию, чтобы минимизировать риск непредвиденного отключения системы АО или прерывания операции из-за нарушения функционирования

9.2.4.15 Ввод в действие системы АО должен сопровождаться звуковым и видимым аварийными сигналами оповещения на постах управления.

Аварийные сигналы должны отображаться таким образом, чтобы оборудование, выполнившее АО, и его расположение могли быть легко идентифицированы на посту управления.

9.2.4.16 Системы АО, включающие датчики, пускатели и связанные с ними оборудование и цепи, должны устанавливаться независимо от систем контроля и управления.

9.2.4.17 Система ручного ввода системы АО в действие должна быть, насколько это возможно, независимой от автоматически действующей системы АО.

9.2.4.18 Конструкция системы АО должна обеспечивать возможность испытания системы при эксплуатации ПНК.

9.2.5 Система аварийной защиты и управления (САЗУ) оборудованием технологического комплекса ПНК.

9.2.5.1 САЗУ предназначена для отключения оборудования, установленного для осуществления технологических процессов добычи, подготовки, перекачки пластовой продукции, а также сброса давления через специально предусмотренные системы в целях предупреждения опасности для всего ПНК.

9.2.5.2 Конструкция САЗУ должна быть разработана в соответствии с конструкцией ПНК, комплектом установленного оборудования и технологических особенностей добычи пластовой продукции. Должны быть учтены требования части XIV «Автоматизация» Правил ПБУ/МСП в той степени, в которой они применимы.

9.2.5.3 САЗУ должна функционировать автоматически и независимо от других систем управления и контроля.

Должен быть также предусмотрен ручной пуск САЗУ из следующих мест: поста управления, зоны расположения устьев скважин (скважинных отсечных задвижек), вертолетной палубы и мест посадки персонала в спасательные шлюпки. Должна быть предусмотрена возможность дистанционного пуска САЗУ.

9.2.5.4 Должен быть предусмотрен периодический контроль срабатывания САЗУ путем имитации возникновения аварийных ситуаций, приведенных в проекте САЗУ.

9.2.5.5 Положения данной главы распространяются на оборудование САЗУ, подлежащее техническому наблюдению Регистра независимо от знака автоматизации в символе класса.

9.2.5.6 В зависимости от возможных последствий аварийной ситуации в САЗУ должно быть предусмотрено частичное или полное отключение технологических процессов, включающих в себя:

отключение отдельных блоков и систем ПНК как с удалением, так и без удаления продукции и остановки всего процесса;

полную остановку технологического процесса добычи и подготовки сырья и других систем как с удалением, так и без удаления продукции;

полное отключение всего технологического оборудования (кроме аварийных систем жизнеобеспечения), закрытие задвижек на устьях скважин и трубопроводах, связывающих ПНК с другими сооружениями обустройства месторождения или транспортными судами, опорожнение технологического оборудования и трубопроводов через предусмотренные для этого системы.

9.2.5.7 В случае аварийной ситуации на одной из скважин или на одном из блоков оборудования должна быть предусмотрена возможность их отключения, т.е. возможность частичного отключения технологического процесса.

САЗУ должна предусматривать следующие этапы частичного отключения:

закрытие всех устьевых клапанов и задвижек (в т.ч. и на блоке подводного противовыбросового оборудования), участвующих в данном технологическом процессе;

полное отключение блока технологического процесса добычи и подготовки сырья и связанных с ним оборудования и систем.

Количество этапов отключения проектируется для каждого конкретного ПНК.

9.2.5.8 Алгоритм закрытия (открытия) запорных клапанов, включения (отключения) других устройств, перечень возможных неполадок технологического процесса, способы их устранения, перечень значений параметров, при которых происходит полная или частичная остановка технологического процесса, должны быть описаны в соответствующих разделах технологических инструкций по эксплуатации оборудования.

9.2.5.9 Все отключения технологического процесса должны выполняться автоматически по команде, выдаваемой системой управления технологическим процессом.

В случае отказа системы автоматического управления должно быть предусмотрено вмешательство оператора и продолжение работы в ручном режиме.

9.2.5.10 Технологический процесс должен быть прекращен при возникновении пожара в технологическом блоке.

9.2.5.11 При достижении концентрации паров продукции в воздухе взрывоопасных зон (0, 1, 2) величины 20 % НПВ должна срабатывать аварийно-предупредительная сигнализация и включаться аварийная вытяжная вентиляция (АВВ).

9.2.5.12 В случае дальнейшего повышения концентрации до 50 % НПВ потери электропитания, пожара, возникновения высокого/низкого давления в трубопроводе сдачи скважинной продукции все процессы в системах сбора и подготовки нефти и газа, должны быть отключены, включая АВВ.

9.2.5.13 Реализация алгоритмов аварийной остановки технологических процессов добычи продукции на каком-либо модуле или блоке не должна приводить к возникновению аварийной ситуации на других модулях и блоках ПНК.

9.2.5.14 Полное отключение технологического оборудования и всех производственных процессов выполняется по сигналу оператора с ЦПУ или с других пультов управления при развитии аварийной ситуации; возникновении открытого фонтана; разгерметизации систем, содержащих продукцию; срабатывании аварийно-предупредительной пожарной сигнализации.

9.2.5.15 При полном отключении технологического оборудования и всех производственных процессов должно быть предусмотрено:

закрытие устьевых задвижек;

отключение всех производственных технологических процессов;

отключение основных источников электроэнергии;

9.2.5.16 Следует обеспечить формирование сигнала на срабатывание запорных устройств (задвижек, клапанов) в автоматическом режиме:

по команде датчиков контроля воздушной среды;

при срабатывании пожарной сигнализации;

при исчезновении электроэнергии;

при сбоях в работе технологических систем, влияющих на безопасность;

при навале на ПНК судов при швартовке;

при потере устойчивости конструкции;

при обрушении конструкций или падения вертолета на верхнее строение.

9.2.5.17 Должно быть также обеспечено исполнение этих сигналов в ручном режиме по команде с пульта управления или от кнопок аварийной остановки, расположенных в других местах ПНК.

9.2.5.18 Должна быть также предусмотрена возможность дистанционного управления всем процессом отключений.

10 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

10.1 Электрические машины должны соответствовать требованиям разд. 10 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

11 ТРАНСФОРМАТОРЫ

11.1 Трансформаторы должны соответствовать требованиям разд. 11 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

12 СИЛОВЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ УСТРОЙСТВА

12.1 Силовые полупроводниковые устройства должны соответствовать требованиям разд. 12 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

13 АККУМУЛЯТОРЫ

13.1 Аккумуляторы должны соответствовать требованиям разд. 13 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

14 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И УСТАНОВОЧНАЯ АРМАТУРА

14.1 Электрические аппараты и установочная арматура должны соответствовать требованиям разд. 14 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

15 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ И ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

15.1 Электрические нагревательные и отопительные приборы должны соответствовать требованиям разд. 15 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

16 КАБЕЛИ И ПРОВОДА

16.1 Кабели и провода должны соответствовать требованиям разд. 16 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

17 ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

17.1 Гребные электрические установки (ГЭУ) должны соответствовать требованиям разд. 17 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

**18 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ
НА НАПРЯЖЕНИЕ ВЫШЕ 1000 В ДО 15 КВ**

18.1 Электрическое оборудование на напряжение выше 1000 в до 15 кВ должно соответствовать требованиям разд. 18 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

19 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

19.1 Запасные части должны соответствовать требованиям разд. 19 части X «Электрическое оборудование» Правил ПБУ/МСП.

Российский морской регистр судоходства

**Правила классификации и постройки
морских плавучих нефтегазодобывающих комплексов
Часть XI
Электрическое оборудование**

ФАУ «Российский морской регистр судоходства»
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая наб., 8
www.rs-class.org/ru/