

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

СБОРНИК НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Книга пятнадцатая



**Санкт-Петербург
2005**

В сборниках нормативно-методических материалов публикуются расчетные методики, одобренные Регистром, инструкции, другие нормативные материалы, поясняющие содержание требований Правил РС.

Настоящий сборник является продолжением серии сборников, изданных в 1979-2004 гг., и включает:

Проект основных положений нормативных требований РС к конструкции, освидетельствованиям, и испытаниям двухтактных малооборотных двигателей внутреннего сгорания (ДВС) с электронным управлением;

Рекомендации по оборудованию нефтеналивных судов для осуществления грузовых операций с выносными точечными причалами и плавучими объектами;

Проект новой редакции требований Правил классификационных освидетельствований судов к обновлению корпуса судна.

СОДЕРЖАНИЕ

Проект основных положений нормативных требований РС к конструкции, освидетельствованиям, и испытаниям двухтактных малооборотных двигателей внутреннего сгорания (ДВС) с электронным управлением

1	Определения	5
2	Общие положения	7
3	Требования к конструкции двухтактных малооборотных дизелей (МОД) с электронной системой управления (ЭСУ).....	7
4	Требования к испытаниям двухтактных малооборотных дизелей (МОД) с электронной системой управления (ЭСУ).....	10
5	Испытания на судне, выходящем из постройки	13
6	Требования к освидетельствованиям двухтактных малооборотных дизелей (МОД) с электронной системой управления (ЭСУ).....	13
	Заключение.....	14

Рекомендации по оборудованию нефтеналивных судов для проведения грузовых операций с выносными нефтяными терминалами и плавучими объектами

1	Общие положения	15
1.1	Область распространения	15
1.2	Определения.....	15
1.3	Техническая документация.....	16
2	Конструкция судна	16
3	Конструкция помещений	16
4	Устройство и закрытие отверстий.....	17
5	Якорное устройство.....	17
6	Швартовое устройство.....	18
7	Специальное устройство	18
8	Системы и грузопроводы	19
8.1	Грузовая система.....	19

8.2 Система гидравлики	19
9 Измерительные средства и автоматизация	20
10 Противопожарная защита	21
11 Электрическое оборудование	21
12 Средства связи.....	22

Проект новой редакции требований Правил классификационных освидетельствований судов к обновлению корпуса судна

<i>Приложение 2 Инструкция по определению технического состояния, обновлению и ремонту корпусов морских судов</i>	<i>23</i>
---	-----------

6 Обновление корпуса судна	23
6.1 Общие положения.....	23
6.2 Заявка на обновление корпуса.....	25
6.3 Определение технического состояния корпуса	25
6.4 Дефектация корпуса	26
6.5 Нормативы для конструкций с износами	26
6.6 Указания и рекомендации по ремонту	29
6.7 Удостоверение об обновлении корпуса	30

ПРОЕКТ ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ РС К КОНСТРУКЦИИ, ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯМ И ИСПЫТАНИЯМ ДВУХТАКТНЫХ МАЛООБОРОТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДВС) С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

**Отменено в связи
с потерей актуальности**

Представленный материал является результатом научно-исследовательской работы, выполненной по Договору №РС-47/2004 между ЗАО «МАКРОС» (Санкт-Петербург) и Главным управлением Регистра. Работа выполнялась под руководством д.т.н., профессора Шишкина В.А.

Объектом исследования являются двухтактные судовые малооборотные двигатели с электронной системой управления.

Общей целью работы является подготовка проекта нормативных требований Регистра к конструкции, освидетельствованию и испытаниям дизелей с электронным управлением.

В настоящей публикации даны определения терминов, касающихся двигателей с электронным управлением, и представлен проект основных положений нормативных требований к конструкции, освидетельствованиям и испытаниям двухтактных малооборотных ДВС с электронным управлением.

Материалы исследований будут использованы при разработке требований Регистра к дизелям с электронным управлением.

1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Гидравлический коллектор высокого давления – топливный или масляный трубопровод увеличенного объема, соединяющий силовой гидравлический агрегат с исполнительными органами распределения.

Главный силовой гидравлический агрегат – гидравлический (топливо, масло) насос высокого давления переменной производительности с приводом от коленчатого вала, обеспечивающий подачу топлива в цилиндры и работу исполнительных органов распределения ДВС на основных эксплуатационных режимах.

Датчик системы управления – измерительный преобразователь физической величины в электрический сигнал, который поступает в систему электронного управления (например, датчик угла поворота коленчатого вала, датчик давления, датчик перемещения исполнительного органа и т. д.).

ДВС с электронным управлением (Intelligent Engine) – двигатель внутреннего сгорания (ДВС), у которого основные процессы функционирования (топливоподачи, газообмена, пуска и реверса, смазки цилиндров) осуществляются с помощью гидравлических (пневматических) систем, управляемых программируемыми электронными устройствами по сигналам датчика угла поворота коленчатого вала.

Пусковой силовой гидравлический агрегат – гидравлический (топливо, масло) насос высокого давления переменной производительности с приводом от электродвигателя, обеспечивающий заполнение гидравлической системы, подачу топлива в цилиндры и работу исполнительных органов распределения при пуске и реверсе ДВС.

Регулирующий гидравлический клапан (золотник) – электрогидравлический клапан (золотник), управляющий работой исполнительного органа распределения по сигналам электронного устройства.

Электронный блок управления вспомогательными механизмами – блок электронной системы, обеспечивающий управление главным и пусковым силовыми гидравлическими агрегатами и вспомогательными воздухоудовками.

Электронный блок управления двигателем – блок электронной системы управления, обеспечивающий последовательность операций при пуске и реверсе двигателя, выход на выбранный режим и поддержание заданных параметров функционирования на этом режиме.

Электронный блок управления цилиндром – блок электронной системы, управляющий регулируемыми гид-

равлическими клапанами подачи топлива в цилиндр, перемещением выпускного клапана, перемещением пускового клапана и подачей цилиндрического масла.

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1 Основной целью выполнения настоящих требований является снижение вероятности отказов главных двигателей с электронными системами управления, поскольку такие отказы могут привести к аварии судна, гибели людей, повреждению груза или загрязнению окружающей среды.

2.2 В отношении системы управления главным дизелем критическим отказом является потеря управляемости или остановка двигателя.

2.3 Главным требованием к электронной системе управления является выполнение следующего условия: единичный отказ любого элемента электронной системы управления не должен приводить к потере управляемости или к самопроизвольной остановке двигателя.

2.4 При поставке двигателя на судно проектировщик и поставщик должны предусматривать разработку и поставку специальных приспособлений и комплекта запасных частей, обеспечивающих устранение критического отказа двигателя и/или его системы управления в сроки, соответствующие разумному риску для безопасности судна.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ДВУХТАКТНЫХ МАЛООБОРОТНЫХ ДИЗЕЛЕЙ (МОД) С ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ (ЭСУ)

3.1 При проектировании и постройке двухтактных малооборотных дизелей с электронной системой управления должны выполняться все процедуры наблюдения Российского морского регистра судоходства (РС) за проектированием и постройкой новых судовых технических средств, а также их типового одобрения.

3.2 Механические, гидравлические, электрические и электронные компоненты, входящие в состав дизеля с ЭСУ, должны быть одобренного типа и иметь свидетельства в соответствии с Правилами технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

3.3 Помимо документов, представляемых проектантом дизеля на рассмотрение и одобрение РС в соответствии с действующими нормативными документами, для двигателей с ЭСУ в обязательном порядке должен быть представлен анализ последствий отказов механических, гидравлических, электрических и электронных компонентов системы управления с указанием конструктивных мер, принятых для предотвращения отказа дизеля (потери управляемости или остановки) в случае единичного отказа какого-либо компонента.

3.4 В качестве конструктивных мер для предотвращения полного отказа дизеля должно быть предусмотрено дублирование следующих компонентов системы управления:

1 датчика и системы определения угла поворота коленчатого вала (тахо-системы);

2 главного силового гидравлического агрегата;

3 пускового силового гидравлического агрегата;

4 электронного блока управления двигателем;

5 электронного блока управления вспомогательными механизмами.

3.5 Переход с отказавшего компонента на резервный должен осуществляться автоматически с подачей аварийного сигнала.

3.6 При отказе компонента, отвечающего за работу отдельного цилиндра (подача топлива, открытие выпускного клапана, подача смазки в цилиндр) – частичном отказе дизеля, должны быть предусмотрены либо автоматическая передача функций отказавшего электронного компонента аналогичному электронному компоненту другого цилиндра, либо автоматическое отключение подачи топлива в отказавший цилиндр с подачей аварийного сигнала.

3.7 При любом варианте отключения цилиндра должно быть предусмотрено автоматическое снижение нагрузки дизеля (частоты вращения при гребном винте фиксированного шага).

3.8 Должна быть предусмотрена возможность замены отказавшего компонента без остановки дизеля.

3.9 В составе минимально требуемого запаса сменно-запасных частей (СЗЧ) должно быть предусмотрено необходимое число запасных компонентов ЭСУ.

3.10 Масляные и топливные трубопроводы гидравлических коллекторов высокого давления должны иметь двойные стенки во избежание протечек и воспламенения нефтепродуктов вследствие нарушения герметичности.

3.11 Вопрос о необходимости резервирования или секционирования гидравлических коллекторов высокого давления для конкретной конструкции двигателя требует специального рассмотрения.

3.12 Для обеспечения надежности и безопасности системы в конфигурации ЭСУ должен использоваться принцип избыточности. Он может обеспечиваться как за счет прямого дублирования элементов системы (complete redundancy), например, постов управления, главных контроллеров и т. д., так и за счет функционального дублирования (redundancy by multiplicity). Электронная система управления двигателем в целом должна гарантированно обеспечивать полную избыточность для всех функций управления, которые определяют двигатель как единый объект, например, функции управления частотой вращения.

3.13 При прямом дублировании все существенные функции управления дублируются отдельными физическими устройствами путем 100-процентного резервирования компонентов, отвечающих за работоспособность двигателя: силовых гидравлических агрегатов, датчиков угла поворота вала и электронных блоков, отвечающих за управление двигателем в целом (пуск, реверс, изменение нагрузки); каждое из дублирующих устройств должно обеспечивать поддержание полных функциональных возможностей управляемого оборудования.

3.14 При функциональном дублировании при наличии идентичных устройств (электронных контроллеров и оборудования) должна быть обеспечена возможность выполнения одних и тех же функций применительно к разным объектам, помимо основного¹.

3.15 Все находящиеся под высоким давлением топливные трубопроводы и трубопроводы системы гидравлики, содержащие горючие жидкости, должны иметь двойные стенки, а также должны быть оборудованы системой аварийной сигнализации об утечках.

¹ В результате использования этого принципа двигатель может работать даже с одним или более неисправными блоками управления цилиндром, если по команде главного контроллера функции неисправных цилиндрических блоков будут переданы исправным. Такая возможность представляется вполне реальной ввиду высокого быстродействия электронных блоков и одновременности протекания аналогичных процессов в разных цилиндрах двигателя.

3.16 При разработке программного обеспечения электронной системы управления двигателем особенное внимание должно быть уделено вопросам обеспечения защиты двигателя от ошибок в функционировании ЭСУ программного характера.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ ДВУХТАКТНЫХ МАЛООБОРОТНЫХ ДИЗЕЛЕЙ (МОД) С ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ (ЭСУ)

4.1 Испытания МОД с ЭСУ проводятся в виде системы испытаний разного уровня: от испытаний отдельных деталей, узлов и систем до испытаний двигателя в целом, как совокупности взаимосвязанных и взаимодействующих элементов.

4.2 Существующие требования Регистра к проведению испытаний судового оборудования при необходимости должны быть дополнены требованиями к испытаниям, выявляющим системные эффекты отказа отдельных элементов, блоков и программных решений, характерных для функционирования МОД под управлением электронной системы.

4.3 Для получения Свидетельства о типовом одобрении должны быть проведены испытания головного образца дизеля с ЭСУ на стенде завода-изготовителя.

4.4 Для получения статуса типового одобрения для самой электронной системы управления должен быть разработан метод анализа последствий отказов FMEA (Failure Mode Effect Analysis). Такой метод должен быть разработан проектантом двигателя и одобрен классификационным обществом.

4.5 На основе FMEA проектант двигателя должен определить процедуру испытания электронной системы управления и оценочные критерии, гарантирующие ее работу вместе с двигателем. Тестовые процедуры должны быть представлены отдельным контрольным листом с принятыми критериями оценки, который подлежит одобрению классификационного общества.

4.6 Испытания проводятся по программе, разрабатываемой проектантом дизеля и одобренной Регистром.

4.7 Помимо традиционных режимных и маневренных испытаний, программа должна предусматривать имитацию отказов компонентов

системы управления с указанием реакции двигателя на имитируемый отказ.

4.8 Перечень имитируемых отказов, включаемых в программу испытаний, определяется на базе анализа последствий отказов механических, гидравлических, электрических и электронных компонентов системы управления.

4.9 Типовая программа дополнительных испытаний должна включать в себя, по крайней мере, следующие позиции.

4.9.1 Демонстрация возможностей управления двигателем:

1 пуск двигателя и выход на режим 100 % по винтовой характеристике;

2 изменение нагрузки при постоянной частоте вращения (имитация изменения шага винта);

3 установка заданной частоты вращения при работе по винтовой характеристике;

4 смена активного поста управления: центральный пост – ходовой мостик – местный пост – центральный пост;

5 перевод с режима экономичного хода на режим минимальной эмиссии NOx и обратно, а также демонстрация возможности поддержания этих режимов;

6 ограничение подачи топлива до величины, соответствующей 50 % номинального крутящего момента;

7 переход с одного силового гидравлического агрегата на другой;

8 остановка двигателя.

4.9.2 Демонстрация реакции двигателя на отказы элементов системы электронного управления:

№ п/п	Характеристика отказа	Реакция двигателя
1	2	3
1	Отказ одного пускового электроприводного гидравлического насоса	Запуск происходит нормально
2	Отказ одного гидронасоса, приводимого от двигателя	Двигатель продолжает нормально работать
3	Отказ одного электронного блока управления двигателем	Двигатель продолжает работать без ограничения нагрузки

1	2	3
4	Отказ одного электронного блока управления вспомогательными механизмами	Двигатель продолжает работать без ограничения нагрузки
5	Отказ одного электронного блока управления цилиндром	Двигатель продолжает работать, но подача топлива в данный цилиндр не производится (отключение цилиндра)
6	Отказ одного электронного блока управления цилиндром, если предусмотрена автоматическая передача управления электронному блоку другого цилиндра	Двигатель продолжает нормально работать, но подается аварийный предупредительный сигнал
7	Единичный отказ в сети (обрыв или короткое замыкание)	Двигатель продолжает работать без ограничения нагрузки
8	Единичный отказ в системе определения угла поворота вала (тахосистеме)	Двигатель продолжает работать без ограничения нагрузки
9	Отказ активного поста управления	Управление автоматически передается на пост, который использовался до передачи управления на отказавший пост
10	Ручное управление гидравлической системой	Продемонстрирована возможность длительного управления
11	Утечки или слишком низкое давление в гидравлической системе	Сигнал об утечке или остановка двигателя

4.10 Перечень имитируемых отказов для конкретного двигателя уточняется на основе упомянутого выше анализа.

4.11 Изготовитель двигателя обязан в присутствии инспектора соответствующего классификационного общества продемонстрировать во время пробных пусков на испытательном стенде или во время заводских приемочных испытаний, что реакции системы на управляющие и возмущающие воздействия соответствуют проектным.

4.12 Аналогичные испытания должны быть проведены при ходовых или швартовных испытаниях, чтобы гарантировать надлежащее функционирование всего комплекса ЭСУ вместе с двигателем после установки на судне и окончания всех кабельных работ.

4.13 Испытательные процедуры должны разрабатываться проектантом двигателя и одобряться классификационным обществом.

5 ИСПЫТАНИЯ НА СУДНЕ, ВЫХОДЯЩЕМ ИЗ ПОСТРОЙКИ

5.1 Швартовные и ходовые испытания дизеля с ЭСУ проводятся по программам, разрабатываемым проектантом судна и одобренным Регистром.

5.2 На швартовных испытаниях после монтажа двигателя, постов управления и выполнения всех наладочных работ должна быть проведена проверка функционирования системы управления со всех постов, во время которой проверяются запуск, остановка, реверсирование двигателя и возможность перехода с одного установившегося нагрузочного режима на другой.

5.3 На ходовых испытаниях судна помимо традиционных режимных и маневренных испытаний должна быть продемонстрирована реакция двигателя на имитируемые единичные отказы компонентов системы управления по перечню, аналогичному приведенному в 4.9

6 ТРЕБОВАНИЯ К ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ ДВУХТАКТНЫХ МАЛООБОРОТНЫХ ДИЗЕЛЕЙ (МОД) С ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ (ЭСУ)

6.1 При классификационном освидетельствовании двигателей с ЭСУ следует выполнять требования, изложенные в Руководстве по техническому наблюдению за судами в эксплуатации.

6.2 При первоначальном освидетельствовании во время проверки двигателя в действии должна быть проверена его реакция на отказы компонентов системы управления. Для нового судна эти проверки совмещаются со сдаточными ходовыми испытаниями (см. 4.9.2).

6.3 Для существующих судов, принимаемых в класс Регистра, перечень дополнительных проверок устанавливается инспектором на базе рассмотрения судовой документации с учетом требований, изложенных в 4.2.

6.4 При ежегодном освидетельствовании дополнительные требования к двигателям с ЭСУ ограничиваются проверкой судовой доку-

ментации о случаях отказов и принятых мерах. При необходимости инспектор может потребовать провести полную проверку двигателя в действии.

6.5 При очередном освидетельствовании проверка двигателя в действии производится аналогично проверке при первоначальном освидетельствовании. Инспектор имеет право потребовать провести детальный осмотр конкретных компонентов системы управления.

6.6 При всех видах освидетельствования производится проверка соответствия наличия СЗЧ для системы управления двигателем с ЭСУ утвержденному производителем перечню.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемый Проект основных положений нормативных требований РС к конструкции, освидетельствованиям и испытаниям двухтактных малооборотных ДВС с электронным управлением носит предварительный характер, поскольку пока еще недостаточно сведений об опыте проектирования, изготовления и эксплуатации таких двигателей для формирования законченного варианта таких требований.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБОРУДОВАНИЮ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ С ВЫНОСНЫМИ НЕФТЯНЫМИ ТЕРМИНАЛАМИ И ПЛАВУЧИМИ ОБЪЕКТАМИ

**Отменено в связи
с потерей актуальности**

Настоящий материал является результатом НИР №РС-41/2003 «Разработка требований к грузовым устройствам танкеров», выполненной в 2003 году ЦНИИ СМ по заказу Главного управления Регистра, и носит рекомендательный характер. Особенность работы состоит в том, что в ней сведены воедино требования по обеспечению безопасности судов при проведении грузовых операций с выносными нефтяными терминалами и плавучими объектами, которые находятся в разных частях Правил Регистра.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на нефтеналивные суда, приспособленные для проведения грузовых операций с выносными нефтяными терминалами и плавучими объектами.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Носовое грузовое устройство (НГУ) – расположенный в носовой оконечности судна комплекс для приема нефтепродуктов с выносных нефтяных терминалов и плавучих объектов, включающий в себя грузовую систему, швартовное оборудование и механизмы, систему управления и связи, специальные помещения.

1.3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.3.1 Дополнительно к технической документации в соответствии с положениями раздела 3 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов (далее Правил РС) и 1.4.1.6 раздела 1 «Общие положения» Правил по грузоподъемным устройствам морских судов, для нефтеналивных судов с НГУ должны быть представлены на одобрение следующие документы:

.1 чертежи общего расположения НГУ с указанием оборудования грузовой системы и швартовных устройств, в том числе: манифольдов, направляющих роликов, цепного стопора, тяговой лебедки, накопительной выюшки, корпусных конструкций, относящихся к НГУ, станций управления;

.2 схемы противопожарной защиты района НГУ;

.3 схема и расчет вентиляции специальных помещений, относящихся к НГУ;

.4 чертежи деталей и сборочных единиц, поверхности которых должны быть защищены материалами, препятствующими искрообразование;

.5 инструкция по эксплуатации НГУ.

2 КОНСТРУКЦИЯ СУДНА

2.1 Нефтеналивные суда, оборудованные НГУ должны быть оснащены ВРШ и подруливающими устройствами, обеспечивающими необходимые в процессе грузовых операций маневренность и стабилизацию судна.

2.2 На судах с системой динамического позиционирования должны быть предусмотрены устройства наблюдения, проверки, ручной коррекции автоматизированных подруливающих устройств и автоматизированного пропульсивного комплекса.

3 КОНСТРУКЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

3.1 Помещения, в которых расположены грузовой манифольд и разъемные соединения грузового трубопровода, а также пространства

в радиусе 3 м от них являются взрывоопасной зоной 1, в соответствии с 19.2.3 части XI «Электрическое оборудование» Правил РС.

3.2 Помещения, смежные с взрывоопасными помещениями и зонами, не должны непосредственно соединяться с ними и должны быть оборудованы системой вентиляции, обеспечивающей не менее 8 воздухообменов в час.

3.3 В помещении, в котором располагается грузовое соединение, должна быть предусмотрена естественная вентиляция.

3.4 Управление грузовыми операциями должно осуществляться с ходового мостика или из специального поста, расположенного в носовой части судна, оборудованного в соответствии с 9.1, 10.2 и 12.

4 УСТРОЙСТВО И ЗАКРЫТИЕ ОТВЕРСТИЙ

4.1 Входы, приемные отверстия вентиляции и прочие отверстия в машинные, служебные помещения и посты управления не должны быть обращены в сторону грузового манифольда НГУ и должны располагаться от него на расстоянии не менее 10 м.

4.2 Двери, закрывающие НГУ, должны соответствовать требованиям 7.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил РС.

4.3 Двери, закрывающие НГУ, в открытом положении должны быть защищены от контакта с металлическими частями оборудования, принимаемого с терминала или другого судна древесиной твердых пород или эквивалентными электроизолирующими и препятствующими искрообразованию материалами.

4.4 Должны быть предусмотрены мероприятия, препятствующие искрообразованию при задранивании двери.

5 ЯКОРНОЕ УСТРОЙСТВО

5.1 Для якорного устройства нефтеналивных судов, оборудованных НГУ должны быть предусмотрены конструктивные или эксплуатационные меры, исключающие его работу при приеме нефтепродуктов через НГУ.

6 ШВАРТОВНОЕ УСТРОЙСТВО

6.1 Швартовное устройство НГУ должно отвечать требованиям 4.3, 4.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил РС.

6.2 Выбор разрывного усилия троса должен быть подтвержден расчетом и является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Швартовные тросы должны отвечать требованиям 4.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил РС.

6.3 Тяговая лебедка должна иметь ручной привод растормаживания барабана для отдания швартовного троса при исчезновении приводной энергии.

6.4 При исчезновении приводной энергии цепной стопор должен оставаться в закрытом положении. Цепной стопор должен иметь ручной привод открывания.

6.5 Части устройства, контактирующие с цепной вставкой, должны быть защищены материалами, препятствующими искрообразованию.

6.6 Швартовные механизмы НГУ должны отвечать требованиям 1.2, 6.1, 6.4 части IX «Механизмы» Правил РС.

6.6 Для швартовных механизмов НГУ, имеющих цепной стопор, тормозное усилие автоматического тормоза, требуемое 6.4.3.1 части IX «Механизмы» Правил РС, может быть снижено до величины, обеспечивающей травление швартовного троса с постоянным натяжением, равным номинальному тяговому усилию привода.

7 СПЕЦИАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

7.1 Если на судне, оборудованном НГУ, имеется специальное устройство для аварийной буксировки, оно должно, в дополнение к требованиям 5.7 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил РС, отвечать требованию 6.5.

8 СИСТЕМЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

8.1 ГРУЗОВАЯ СИСТЕМА

8.1.1 Грузовые трубопроводы должны отвечать требованиям 9.2.3–9.2.7; 9.3.7, 9.5 части VIII «Системы и трубопроводы» Правил РС.

При этом:

.1 кроме указанных в 9.3.7, могут быть применены другие средства обеспечения гальванической искробезопасности, что является предметом специального рассмотрения Регистром;

.2 трубопровод НГУ должен быть самоосушающимся со сливом в грузовой танк;

.3 в случае наличия на судне в районе соединительного устройства системы распыления, препятствующей распространению пролитого груза, должен быть предусмотрен поддон соответствующей емкости, оборудованный системой дренажа.

8.1.2 Дистанционно управляемая арматура должна отвечать требованиям 4.1.1.2–4.1.1.5 части VIII «Системы и трубопроводы» Правил РС.

8.2 СИСТЕМА ГИДРАВЛИКИ

8.2.1 Система гидравлики должна отвечать требованиям 7.3 части IX «Механизмы» Правил РС.

8.2.2 Гидроаккумуляторы должны находиться в помещении, непосредственно не сообщающемся со взрывоопасными помещениями, указанными в 3.1.

8.2.3 Гидроаккумуляторы должны иметь устройства, позволяющие задействовать их вручную при исчезновении приводной энергии.

8.2.4 Конструкция гидропривода соединительной муфты грузового трубопровода и цепного стопора должна исключать их открывание при исчезновении приводной энергии.

8.2.5 Должна быть предусмотрена возможность разобщения грузового шланга вручную при отказе гидравлической системы.

9 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И АВТОМАТИЗАЦИЯ

9.1 В дополнение к требованиям 3.2.11 части VII «Механические установки» Правил РС, пост управления грузовыми операциями должен быть оборудован измерительными средствами, обеспечивающими контроль за маневрированием судна и обеспечением параметров швартовки.

9.2 К маневрированию судном относятся средства управления:

.1 подруливающими устройствами;

.2 аварийной остановкой главного двигателя или расцеплением соединительной муфты, при ее наличии;

.3 рулевым механизмом;

.4 радаром;

.5 лагом.

9.3 К средствам обеспечения параметров швартовки относятся средства управления:

.1 натяжением в швартовном тросе и грузовом шланге;

.2 положением цепного стопора.

9.4 Соединительная муфта грузового устройства, цепной стопор, грузовые клапаны должны быть оснащены индикаторами состояния.

9.5 Должна быть предусмотрена взаимная блокировка грузовой и швартовной систем на случай неисправности одной из них.

9.6 Должна быть предусмотрена автоматическая быстродействующая система аварийного разъединения. Система должна предусматривать два режима работы.

Первый должен обеспечивать следующие функции:

отключение главных грузовых насосов;

закрытие клапанов соединительной муфты и выпускных клапанов грузового трубопровода.

Второй должен обеспечивать следующие функции:

отключение главных грузовых насосов;

закрытие клапанов соединительной муфты и выпускных клапанов грузового трубопровода;

расцепление соединительной муфты грузового трубопровода;

открытие цепного стопора.

Выполнение всех функций должно осуществляться последовательно.

9.7 В дополнение автоматической системы должна быть предусмотрена резервная ручная система аварийного разъединения. Посредством ее должны обеспечиваться самостоятельные операции по отдаванию цепного стопора и запорного устройства соединительной муфты.

9.8 Последовательность и время выполнения грузовых операций в режимах аварийного разъединения должны обеспечивать минимальные утечки и исключать гидравлический удар в грузовом трубопроводе.

Минимальное время закрывания грузового клапана должно быть не менее 25 с как в автоматическом режиме, так и ручным приводом. Меньшее время закрывания должно быть обосновано расчетом, подтверждающим отсутствие возможности возникновения гидравлического удара в грузовом трубопроводе.

10 ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

10.1 Конструкции, ограждающие помещения, в которых размещается оборудование грузовой системы НГУ, должны отвечать требованиям 2.4 части VI «Противопожарная защита» Правил РС.

10.2 Оборудование поста управления НГУ должно соответствовать следующим требованиям:

.1 помещение должно быть ограничено конструкциями типа А-60;

.2 в помещении должно обеспечиваться поддержание избыточного давления;

.3 из помещения должен быть предусмотрен аварийный выход.

10.3 Противопожарное оборудование и системы должны отвечать требованиям раздела 3 части VI «Противопожарная защита» Правил РС.

10.4 Район расположения грузового и швартовного устройств НГУ должен быть защищен системой пенотушения.

11 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

11.1 Электрическое оборудование должно отвечать требованиям 2.4, 2.5 и раздела 16 части XI «Электрическое оборудование» Правил РС.

11.2 Электрическое оборудование во взрывоопасной зоне должно также отвечать требованиям 2.9, 2.10, 19.2 части XI «Электрическое оборудование» Правил РС

11.3 Распределительные устройства должны быть размещены в помещении, отвечающем требованиям 2.8 части XI «Электрическое оборудование» Правил РС.

11.4 Распределительные устройства должны отвечать требованиям 4.6 части XI «Электрическое оборудование» Правил РС.

11.5 Освещение оборудования и помещений должно отвечать требованиям раздела 6 части XI «Электрическое оборудование» Правил РС.

11.6 Освещение в зоне погрузки и вокруг нее должно обеспечивать эффективный визуальный контроль за швартовным устройством, соединением грузового шланга, грузовым шлангом и водной поверхностью вокруг него.

12 СРЕДСТВА СВЯЗИ

12.1 Пост управления НГУ должен быть оборудован средствами внутренней связи в соответствии с требованиями 3.3.2 части VII «Механические установки» и 7.2 части XI «Электрическое оборудование» Правил РС.

12.2 Между постом управления грузовыми операциями судна и терминалом должна быть предусмотрена двусторонняя связь.

12.3 Должны быть предусмотрены средства экстренной связи между постом управления грузовыми операциями и терминалом.

12.4 Должны быть предусмотрены как непосредственные, так и косвенные средства, позволяющие убедиться в исправности связи между постом управления грузовыми операциями и терминалом в случае неисправностей и отказов, возникающих в процессе грузовых операций.

ПРОЕКТ НОВОЙ РЕДАКЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ПРАВИЛ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ СУДОВ К ОБНОВЛЕНИЮ КОРПУСА СУДНА

**Отменено в связи
с потерей актуальности**

Настоящий проект новой редакции требований разд. 6 Приложения 2 Правил классификационных освидетельствований судов к обновлению корпуса судна разработан в рамках НИР Регистра и рекомендован для издания секцией НТС Регистра «Конструкция и прочность корпуса морских судов и плавучих сооружений».

Основными отличиями новой редакции раздела от существующей являются:

введение уровня обновления 3SS (Third Special Survey);

усовершенствование методики определения нормативов допустимых износов корпусных конструкций для уровней обновления 1SS, 2SS и 3SS;

изменение указаний и рекомендаций по ремонту.

Проект новой редакции требований к обновлению корпуса судна публикуется для опытного применения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ, ОБНОВЛЕНИЮ И РЕМОНТУ КОРПУСОВ МОРСКИХ СУДОВ

6 ОБНОВЛЕНИЕ КОРПУСА СУДНА

6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6.1.1 Под обновлением корпуса понимается комплекс мероприятий по подтверждению или восстановлению его технического со-

стояния до установленных Инструкцией уровней 1SS (First Special Survey), 2SS (Second Special Survey) или 3SS (Third Special Survey), соответствующих состоянию корпуса при первом, втором или третьем очередном освидетельствовании после 5-летней, 10-летней или 15-летней эксплуатации судна.

6.1.2 Комплекс мероприятий по обновлению корпуса состоит из следующих этапов:

подача заявки на выполнение обновления корпуса судна в Главное управление Регистра;

определение технического состояния корпуса;

ремонт корпуса в необходимых случаях;

оформление и выдача Регистром Удостоверения о соответствии требованиям процедуры обновления корпуса судна.

6.1.3 Уровень обновления корпуса назначается, как правило, исходя из возраста судна:

1SS – для судов не старше 15 лет;

2SS – для судов не старше 20 лет;

3SS – для судов не старше 25 лет.

Отступления от установленных возрастных ограничений являются предметом специального рассмотрения Регистром.

6.1.4 Обновление корпуса не изменяет ранее установленных сроков освидетельствований. Объемы последующих освидетельствований обновленного корпуса изменяются в соответствии с вновь определенным возрастом. Например, ближайшее очередное освидетельствование судна в возрасте 15 лет, прошедшего обновление на уровень 1SS, выполняется в объеме 2-го, следующее – в объеме 3-го и т. д. Исключение составляют суда, для которых объем освидетельствования определяется требованиями части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» настоящих Правил.

6.1.6 Обновление корпуса выполняется по желанию судовладельца.

6.1.7 Все работы по обновлению корпуса должны выполняться под техническим наблюдением Регистра и вместе с результатами испытаний должны быть зафиксированы в Акте освидетельствования корпуса по ф. 6.3.7 или 6.3.12.

6.2 ЗАЯВКА НА ОБНОВЛЕНИЕ КОРПУСА

6.2.1 Заявка на обновление корпуса направляется судовладельцем в Главное управление Регистра в форме, приведенной в Приложении 4.

6.2.2 К заявке прилагаются следующие документы:

Акт Регистра последнего очередного освидетельствования корпуса;

результаты последней дефектации корпуса;

чертеж общего расположения судна.

6.2.3 Решение о возможности обновления корпуса принимается Главным управлением Регистра, о чем извещаются судовладелец и подразделение РС, под наблюдением которого состоит судно.

6.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОРПУСА

6.3.1 Техническое состояние корпуса определяется в соответствии с разд. 2 и требованиями 6.4 и 6.5 настоящего Приложения.

6.3.2 Техническое состояние конструкций с деформациями определяется в соответствии с разд. 2, 3 и 4 настоящего Приложения.

6.3.3 Техническое состояние обновляемого корпуса может быть определено с учетом вводимых по желанию судовладельца ограничений условий эксплуатации, перечисленных в 4.1.4.1 настоящего Приложения. Вводимые ограничения учитываются при возобновлении судну класса Регистра.

6.3.4 В надводной части корпуса, фальшборте, надстройках и рубках при обновлении корпуса может быть допущено ограниченное количество бухтин, гофрировок, отдельных вмятин в зависимости от уровня обновления и опыта технического наблюдения.

6.3.5 Трещины в обновленном корпусе не допускаются.

6.3.6 Обновленный корпус должен иметь надлежащий внешний вид: должны быть восстановлены лакокрасочные покрытия, зашивка помещений, устранены деформации леерных ограждений, ватервейсов и т. д.

6.3.7 Результаты оценки технического состояния корпуса должны быть оформлены судовладельцем в виде отчета в соответствии с 2.1.6 настоящего Приложения. Отчет должен быть направлен в ГУР для рассмотрения.

6.4 ДЕФЕКТАЦИЯ КОРПУСА

6.4.1 Объем дефектации элементов корпуса установлен настоящими Правилами. Для переклассифицированных судов, а также судов возрастом 20 лет и более объем дефектации может быть увеличен по отношению к требуемому Правилами классификации и постройки морских судов¹ в зависимости от технического состояния корпуса, установленного по результатам предварительного осмотра, а также предыдущих актов освидетельствования корпуса.

6.4.2 При выполнении обновления корпуса его элементы подлежат дефектации, если предыдущая дефектация выполнялась более чем за 1 год до проведения работ по обновлению корпуса или была выполнена под надзором ИКО.

6.4.3 Замеры параметров элементов корпуса с дефектами и оформление результатов дефектации должны выполняться в соответствии с положениями разд. 3 настоящего Приложения. Оформленный отчет должен быть принят к сведению Регистром.

6.5 НОРМАТИВЫ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ С ИЗНОСАМИ

6.5.1 Общие положения.

6.5.1.1 Нормативы износов, приведенные в настоящей главе, регламентируют техническое состояние корпуса, обновляемого уровня 1SS, 2SS и 3SS.

6.5.1.2 Нормативы для конструкций с износами определяются по отношению к размерам и характеристикам элементов корпуса, требуемым для нового судна вновь изданными Правилами. Использование Правил издания предшествующих лет не допускается.

6.5.1.3 Нормативы для элементов корпуса с сокращенным сроком эксплуатации, а также при наличии эффективной антикоррозионной защиты являются предметом специального рассмотрения Регистром.

6.5.1.4 При отсутствии в Правилах требований к отдельным элементам корпуса определение нормативов для них является предметом специального рассмотрения Регистром.

¹ Далее – Правила.

6.5.2 Характеристики поперечного сечения корпуса.

6.5.2.1 Допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы и днища $[W]_R$ определяется по формуле:

$$[W]_R = k_R W, \quad (6.5.2)$$

где $k_R = c + (1 - c)k$;

W – момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы и днища, требуемый Правилами для нового судна;

c – см. табл. 6.5.2.1;

k – см. 4.2.1.1.

Таблица 6.5.2.1

Уровень обновления	c
1SS	0,6
2SS	0,4
3SS	0,2

6.5.3 Листы.

6.5.3.1 При общем износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_1]_R$ определяется по формуле:

$$[S_1]_R = c S + (1 - c) [S_1], \quad (6.5.3.1)$$

где S – толщина листа, требуемая Правилами для нового судна;

$[S_1]$ – допускаемая остаточная толщина листа при общем износе согласно 4.2.2;

c – см. табл. 6.5.2.1.

6.5.3.2 При местном износе допускаемая остаточная толщина участка листа $[S_3]_R$ определяется по формуле:

$$[S_3]_R = 0,85[S_1]_R, \quad (6.5.3.2)$$

где $[S_1]_R$ – определяется по формуле (6.5.3.1).

Если протяженность канавочного износа участка листа равна 100 мм и менее, то следует принимать нормативы для листа с язвенным износом согласно 6.5.3.3.

6.5.3.3 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_4]_R$ определяется по формуле:

$$[S_4]_R = 0,6[S_1]_R, \quad (6.5.3.3)$$

где $[S_1]_R$ – определяется по формуле (6.5.3.1).

6.5.4 Балки набора.

6.5.4.1 Допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения балки набора $[W_1]_R$ определяется по формуле:

$$[W_1]_R = n_R W, \quad (6.5.4.1-1)$$

где W – момент сопротивления поперечного сечения балки набора требуемый Правилами для нового судна;

n_R – коэффициент, определяемый по формуле:

$$n_R = c + (1 - c)n, \quad (6.5.4.1-2)$$

c – см. табл. 6.5.2.1;

n – определяется по формуле (4.2.3.1).

6.5.4.2 Допускаемая остаточная площадь поперечного сечения стенки балки набора $[F_1]_R$ определяется по формуле:

$$[F_1]_R = n_R F, \quad (6.5.4.2)$$

где F – площадь поперечного сечения стенки балки набора требуемая Правилами для нового судна;

n_R – определяется по формуле (6.5.4.1-2).

6.5.4.3 При общем износе допускаемая остаточная толщина элемента балки $[S_1]_R$ определяется по формуле:

$$[S_1]_R = n_R S, \quad (6.5.4.4)$$

где S – толщина элемента балки набора, мм, требуемая Правилами для нового судна;

n_R – определяется по формуле (6.5.4.1-2).

Для коробчатого гофра дополнительно должно быть выполнено условие 4.2.3.3-3 настоящего Приложения.

6.5.4.4 При местном износе допускаемая остаточная толщина участка элемента балки набора $[S_3]_R$, мм, определяется по формуле:

$$[S_3]_R = 0,85[S_1]_R, \quad (6.5.4.4)$$

где $[S_1]_R$ – см. 6.5.4.3.

6.5.4.5 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_4]_R$, мм, определяется по формуле (6.5.3.3).

6.5.5 Сварные швы, заклепочные соединения, соединительные элементы и местные подкрепления.

6.5.5.1 Нормативы для сварных швов и заклепочных соединений определяются по 4.2.4 настоящего Приложения.

6.5.5.2 При общем, местном и язвенном износах допускаемая остаточная толщина соединительных элементов и местных подкреплений $[S_1]_R$, $[S_3]_R$ и $[S_4]_R$, мм, определяется по формулам:

$$[S_1]_R = 0,75S; \quad (6.5.5.2-1)$$

$$[S_3]_R = 0,70S, \text{ но не менее } 4 \text{ мм}; \quad (6.5.5.2-2)$$

$$[S_4]_R = 0,60S, \text{ но не менее } 4 \text{ мм}, \quad (6.5.5.2-3)$$

где S – толщина соединительного элемента или местного подкрепления, мм, требуемая Правилами.

6.6 УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕМОНТУ

6.6.1 Перечень элементов корпуса, подлежащих ремонту при обновлении, определяется судовладельцем на основании оценки их технического состояния и согласовывается с Регистром.

6.6.2 При ремонте обновляемого корпуса следует руководствоваться требованиями разд. 5 настоящего Приложения с учетом следующего.

6.6.2.1 Уровень 1SS.

Ремонт допускается только методом замены дефектных элементов корпуса. Заменяемые элементы корпуса с деформациями и тре-

щинами следует модернизировать с целью исключения повторного образования упомянутых дефектов. Установка накладных полос для увеличения момента сопротивления поперечного сечения корпуса судна не допускается. Накладные полосы, установленные ранее, должны быть заменены модернизированными конструкциями. Дублирующие листы и подкрепления элементов корпуса с деформациями, установленные ранее, должны быть удалены, элементы корпуса с деформациями должны быть заменены, а при необходимости и модернизированы.

Иные методы ремонта могут быть применены только по согласованию с Регистром.

6.6.2.2 Уровни 2SS и 3SS.

Ремонт рекомендуется выполнять методом замены дефектных элементов корпуса.

Остальные требования – см. 6.6.2.1, кроме требований к элементам корпуса с деформациями, а также к накладным полосам, установленным в предшествующих ремонтах.

Техническая документация по ремонту обновляемого корпуса должна быть разработана в соответствии с разд. 5 настоящего Приложения, требованиями настоящей главы и представлена на рассмотрение Регистру.

6.7 УДОСТОВЕРЕНИЕ ОБ ОБНОВЛЕНИИ КОРПУСА

6.7.1 После выполнения всех работ, связанных с обновлением корпуса судна, выдается Удостоверение по ф. 6.3.39.

6.7.2 Удостоверение оформляется и выдается подразделением РС, которое выполняло наблюдение за обновлением корпуса судна.

6.7.3 Удостоверение должно храниться на судне. Копии Удостоверения и фотографии судна после обновления должны храниться в подразделении РС, на учете в котором состоит судно и в Главном управлении Регистра.

6.7.4 Отметка о выдаче Удостоверения с указанием уровня обновления должна быть сделана в Классификационном свидетельстве в разделе «Прочие характеристики».

6.7.5 Удостоверение подлежит изъятию в следующих случаях:

задержание портовыми службами вследствие неудовлетворительного состояния корпуса судна;

последующие освидетельствования, в результате которых выявлено значительное количество элементов корпуса судна, не удовлетворяющих требованиям разд. 4 настоящего Приложения.

6.7.6 При изъятии Удостоверения в Классификационном свидетельстве в разделе «Прочие характеристики» делается отметка с указанием причины и даты изъятия.

Российский морской регистр судоходства
СБОРНИК НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
Книга пятнадцатая

Редакционная коллегия Российского морского регистра судоходства

Ответственный за выпуск *Е. Б. Мюллер*

Главный редактор *М. Ф. Ковзова*

Редакторы *С. А. Кротт, И. В. Сабина*

Компьютерная верстка *Д. Г. Иванова*

Лицензия ИД 04771 от 18.05.01.

Подписано в печать 05.12.05. Формат 60×84 1/16. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 1,9. Уч.-изд. л. 1,7. Тираж 200. Заказ 2235.

Российский морской регистр судоходства
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8
Тел.: (812) 312-89-59
Факс: (812) 312-89-86