

**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**

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

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

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

|   |           |
|---|-----------|
| 8.2 Система гидравлики .....                          | 19        |
| <b>9 Измерительные средства и автоматизация .....</b> | <b>20</b> |
| <b>10 Противопожарная защита .....</b>                | <b>21</b> |
| <b>11 Электрическое оборудование .....</b>            | <b>21</b> |
| <b>12 Средства связи.....</b>                         | <b>22</b> |

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

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

|  |           |
|--|-----------|
| <b>6 Обновление корпуса судна .....</b>              | <b>23</b> |
| 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**

---

*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 основного<sup>1</sup>.

**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.

---

<sup>1</sup> 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 особое 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**

---

*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 швартовых устройств, в том числе: манифольдов, направляющих роликов, цепного стопора, тяговой лебедки, накопительной вьюшки, 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 искрообразованию;

**.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 задривании 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**

---

*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 ограниченных 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 судов<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> 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 ISS.

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