

ПРАВИЛА

КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МАЛЫХ МОРСКИХ РЫБОЛОВНЫХ СУДОВ

ЧАСТЬ VII МЕХАНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

НД № 2-020101-148



Санкт-Петербург
2021

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МАЛЫХ МОРСКИХ РЫБОЛОВНЫХ СУДОВ

Правила классификации и постройки малых морских рыболовных судов Российского морского регистра судоходства утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу 1 января 2021 года.

Настоящее издание Правил составлено на основе издания 2020 года с учетом изменений и дополнений, подготовленных непосредственно к моменту переиздания.

Правила состоят из следующих частей:

- часть I «Классификация»;
- часть II «Корпус»;
- часть III «Устройства, оборудование и снабжение»;
- часть IV «Остойчивость и надводный борт»;
- часть V «Деление на отсеки»;
- часть VI «Противопожарная защита»;
- часть VII «Механические установки»;
- часть VIII «Системы и трубопроводы»;
- часть IX «Механизмы»;
- часть X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением»;
- часть XI «Электрическое оборудование»;
- часть XII «Холодильные установки»;
- часть XIII «Материалы»;
- часть XIV «Сварка»;
- часть XV «Автоматизация»;
- часть XVI «Конструкция и прочность судов из полимерных композиционных материалов»;
- часть XVII «Радиооборудование»;
- часть XVIII «Навигационное оборудование».

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ

(изменения сугубо редакционного характера в Перечень не включаются)

Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
Пункт 1.1.1	Уточнена температура вспышки топлива, применяемого для ДВС	313-67-1621ц от 20.08.2021	01.10.2021
Пункт 1.3.2	Уточнен объем наблюдения	313-67-1621ц от 20.08.2021	01.10.2021
Пункт 2.3.1	Уточнены требования к материалам деталей механических установок	313-67-1621ц от 20.08.2021	01.10.2021
Пункты 2.3.2 — 2.3.7	Пункты 2.3.2 — 2.3.6 исключены. Нумерация существующего пункта 2.3.7 изменена на 2.3.2 соответственно	313-67-1621ц от 20.08.2021	01.10.2021
Пункт 4.3.1	Уточнены требования к расположению топливных цистерн	313-67-1621ц от 20.08.2021	01.10.2021
Пункты 4.3.2 — 4.3.4	Пункты 4.3.2 и 4.3.3 исключены. Нумерация существующего пункта 4.3.4 изменена на 4.3.2 соответственно	313-67-1621ц от 20.08.2021	01.10.2021
Пункт 4.4.5	Уточнена ссылка	313-67-1621ц от 20.08.2021	01.10.2021
Пункт 4.6.2	Уточнена ссылка	313-67-1621ц от 20.08.2021	01.10.2021
Пункт 8.1.2	Уточнена ссылка	313-67-1621ц от 20.08.2021	01.10.2021
Пункт 9.1.2	Уточнена ссылка	313-67-1621ц от 20.08.2021	01.10.2021

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Требования настоящей части составлены, исходя из условия, что температура вспышки применяемого для ДВС топлива не ниже 55° С.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

1.2.1 Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии настоящих Правил, приведены в части I «Классификация». Определения и пояснения, применимые для целей настоящей части, приведены в 1.2 части VII «Механические установки» Правил РС.

1.3 ОБЪЕМ НАБЛЮДЕНИЯ

1.3.1 Наблюдению Регистра подлежит монтаж механического оборудования машинных помещений, а также испытания следующих составных частей механической установки:

- .1** главных механизмов, их редукторов и муфт;
- .2** теплообменных аппаратов и сосудов под давлением;
- .3** вспомогательных механизмов;
- .4** систем управления, контроля и сигнализации механической установки;
- .5** валопроводов и движителей.

1.3.2 К установке на судно допускаются механизмы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением, детали и узлы валопроводов, движители и системы управления механизмами и движителями, изготовленные под наблюдением Регистра или другого классификационного общества – члена МАКО по одобренной ими документации и имеющие их сертификаты.

1.3.3 Механическая установка после монтажа на судне механизмов, оборудования, систем и трубопроводов должна быть испытана в действии под нагрузкой по одобренной Регистром программе.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 МОЩНОСТЬ ГЛАВНЫХ МЕХАНИЗМОВ

2.1.1 Мощность главных механизмов должна обеспечить безопасную эксплуатацию судна на всех эксплуатационных режимах работы в наихудших допускаемых условиях без превышения предусмотренной документацией максимально допускаемой нагрузки. Мощность заднего хода должна быть достаточной для торможения судна, идущего полным передним ходом, в пределах приемлемого расстояния, что должно быть подтверждено во время испытаний.

2.1.2 Механическая установка судна должна обеспечивать возможность работы на задний ход для необходимой маневренности судна при всех нормальных условиях эксплуатации.

2.1.3 Механическая установка должна обеспечивать при установившемся свободном заднем ходе судна не менее 70 % расчетной частоты вращения переднего хода в течение не менее 30 мин.

2.1.4 Для судов катамаранного типа выход из строя механической установки одного из корпусов судна не должен служить причиной выхода из строя механической установки другого корпуса.

2.2 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.2.1 Установленные на судне механизмы, оборудование и системы должны сохранять работоспособность в условиях, указанных в 2.3 части VII «Механические установки» Правил РС.

2.3 МАТЕРИАЛЫ И СВАРКА

2.3.1 Материалы, предназначенные для изготовления деталей валопроводов и движителей, должны отвечать требованиям 2.4 части VII «Механические установки» Правил РС.

2.3.2 Сварка и неразрушающий контроль сварных соединений должны выполняться в соответствии с требованиями части XIV «Сварка» Правил РС.

2.4 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

2.4.1 Контрольно-измерительные приборы, за исключением жидкостных термометров, должны быть проверены компетентными органами.

2.4.2 На шкалах приборов, измеряющих давление и частоту вращения, должны быть нанесены ограничительные значения в виде ярко окрашенного знака.

3 УСТРОЙСТВА И ПОСТЫ УПРАВЛЕНИЯ. СРЕДСТВА СВЯЗИ

3.1 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ

3.1.1 Механическая установка, как правило, должна быть спроектирована и построена для эксплуатации в условиях безвахтенного обслуживания.

3.1.2 Все системы управления, необходимые для обеспечения движения и управления судном, а также его безопасности, должны быть независимыми или устроены так, чтобы отказ одной системы не ухудшал работу другой.

3.1.3 Конструкция и расположение пусковых и реверсивных устройств должны обеспечивать возможность пуска и реверсирования каждого механизма одним человеком.

3.1.4 Направление перемещения рычагов и маховиков управления должно обозначаться стрелками и соответствующими надписями.

3.1.5 Конструкция устройств управления должна исключать возможность самопроизвольного изменения заданного им положения.

3.1.6 Устройства управления главными механизмами должны блокироваться таким образом, чтобы исключалась возможность пуска этих механизмов при включенных валоповоротных устройствах.

3.1.7 Если кроме электростартерного предусматривается также ручной пуск двигателя, то должно быть предусмотрено блокирующее устройство, исключающее возможность одновременной работы приводов.

3.1.8 Дистанционное управление главными механизмами из рулевой рубки должно осуществляться одним органом управления для каждого движителя. В установках с реверс-редукторами или ВРШ может применяться система с двумя элементами управления.

3.1.9 Конструкция системы дистанционного управления главными механизмами (кроме систем дистанционного управления с помощью механических связей) при управлении с ходового мостика должна предусматривать подачу аварийно-предупредительного сигнала в случае выхода ее из строя. До перехода на местное управление должны сохраняться заданные частота вращения и направление упора гребного винта, если это возможно. В частности, потеря питания (электроэнергии, воздуха, гидроэнергии) не должна вести к значительному изменению мощности главных механизмов или направления вращения движителей.

3.2 ПОСТЫ УПРАВЛЕНИЯ

3.2.1 В обычно применяемых механических установках с одним неререверсивным главным двигателем со стартерным пуском, реверс-редуктором, ВРШ, пост управления главным двигателем и движителем на ходовом мостике при любом виде дистанционного управления должен быть оборудован:

- .1 устройствами для управления главным двигателем и реверс-редуктором;
- .2 указателем частоты вращения главного двигателя;
- .3 указателем частоты и направления вращения гребного вала;
- .4 устройством пуска главного двигателя;
- .5 устройством для экстренной остановки главного двигателя;
- .6 указателями давления смазочного масла главного двигателя и редуктора;
- .7 указателем температуры охлаждающей жидкости главного двигателя;
- .8 указателем прокачки достаточного количества воды через дейдвудное устройство;
- .9 аварийно-предупредительной сигнализацией в соответствии с [3.2.1.6–3.2.1.8](#);
- .10 указателями зарядки пусковых аккумуляторов;
- .11 средствами связи в соответствии с требованиями [3.3](#).

3.2.2 Конструкция устройств для экстренной остановки главных механизмов и принудительного отключения защиты должна исключать случайное их включение.

3.2.3 При дистанционном управлении должны быть предусмотрены местные посты управления механизмами и движителями, за исключением дистанционного управления с помощью механических связей.

3.2.4 Управление главными механизмами и движителями должно осуществляться только с одного поста управления. Переключение управления между ходовым мостиком и машинным отделением должно быть возможным только из машинного отделения. Устройства переключения должны быть выполнены таким образом, чтобы исключалось значительное изменение упора гребных винтов.

3.3 СРЕДСТВА СВЯЗИ

3.3.1 Должно быть предусмотрено, по меньшей мере, два независимых средства связи для передачи команд с ходового мостика в машинное помещение или пост управления, откуда обычно осуществляется управление частотой вращения и направлением упора гребных винтов.

Одним из этих средств должен быть машинный телеграф, обеспечивающий визуальную индикацию команд и ответов как в машинных помещениях, так и на ходовом мостике, и оборудованный звуковым сигналом, хорошо слышимым в любом месте машинного помещения при работающих механизмах и по тону звука отличающимся от других сигналов в данном машинном помещении (см. также 7.1 части XI «Электрическое оборудование» Правил РС).

При отсутствии местного поста управления главными механизмами в машинном помещении допускается только одно средство связи, а при незначительном расстоянии между рулевой рубкой и машинным помещением допускается не устанавливать специальные средства связи.

3.3.2 Для судов катамаранного типа, помимо связи местных постов управления с общим постом в рулевой рубке, должна быть обеспечена звуковая связь местных постов каждого корпуса между собой.

4 МАШИННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ. РАСПОЛОЖЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Вентиляция машинных помещений должна отвечать требованиям части VIII «Системы и трубопроводы» Правил РС.

4.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

4.2.1 Расположение механизмов, оборудования, трубопроводов и арматуры должно обеспечивать свободный доступ к ним для обслуживания и аварийного ремонта; при этом должны быть также выполнены требования [4.5.1](#).

4.2.2 Компрессоры воздуха должны устанавливаться в таких местах, где всасываемый воздух минимально загрязнен парами горючих жидкостей.

4.2.3 Установки жидкого топлива, а также гидравлические установки, содержащие горючие жидкости с рабочим давлением больше 1,5 МПа и не являющиеся элементами главных и вспомогательных механизмов, должны быть размещены в отдельных помещениях с samozакрывающимися стальными дверями.

Если размещение таких установок в отдельных помещениях практически невозможно, должны быть приняты меры по экранированию их основных элементов и сбору протечек.

4.2.4 Требования к размещению оборудования холодильной установки в помещении главных механизмов изложены в части XII «Холодильные установки».

4.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ ТОПЛИВНЫХ ЦИСТЕРН

4.3.1 Должны выполняться требования 4.3.1 — 4.3.3 части VII «Механические установки» Правил РС.

4.3.2 Расположение цистерн для топлива и масла в районе жилых и служебных помещений должно отвечать требованиям части VI «Противопожарная защита» Правил РС.

4.4 УСТАНОВКА МЕХАНИЗМОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

4.4.1 Механизмы и оборудование, входящие в состав механической установки, должны устанавливаться и закрепляться на прочных и жестких фундаментах. Конструкция фундаментов должна соответствовать требованиям части II «Корпус» Правил РС.

4.4.2 Главные механизмы, их передачи, упорные подшипники валопровода должны полностью или частично крепиться к судовым фундаментам плотно пригнанными болтами. Вместо таких болтов могут применяться специальные упоры. Там, где это необходимо, плотно пригнанные болты должны применяться для крепления вспомогательных механизмов к фундаментам.

4.4.3 Болты, крепящие главные и вспомогательные механизмы, подшипники валопровода к судовым фундаментам, концевые гайки валов, а также болты, соединяющие части валопровода, должны быть надежно заstopорены для предотвращения самопроизвольного ослабления.

4.4.4 При необходимости установки механизмов на амортизаторах конструкция последних должна быть одобрена Регистром. Амортизирующие крепления механизмов и оборудования должны:

сохранять виброизолирующие свойства при работе амортизированных механизмов и оборудования в условиях окружающей среды в соответствии с требованием [2.3.1](#);

быть стойкими к воздействию агрессивных сред, температур и различных излучений; иметь податливую заземляющую перемычку достаточной длины для предотвращения помех радиоприему и выполнения требований техники безопасности; исключать создание помех работе другого оборудования, устройств и систем.

4.4.5 При установке механизмов на пластмассовых подкладках технология должна быть представлена на рассмотрение Регистру. Полимерные материалы, применяемые для подкладок, должны отвечать требованиям разд. 6 части XIII «Материалы» Правил РС.

4.4.6 Механизмы с горизонтальным расположением вала следует устанавливать параллельно диаметральной плоскости судна.

4.4.7 Механизмы для привода генераторов должны устанавливаться на общих фундаментах с генераторами.

4.5 ВЫХОДНЫЕ ПУТИ ИЗ МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

4.5.1 Главные и вспомогательные механизмы должны размещаться в машинных помещениях таким образом, чтобы из их постов управления и мест обслуживания были обеспечены свободные проходы к выходным путям. Ширина проходов по всей длине должна быть не менее 500 мм. Ширина проходов вдоль распределительных щитов должна соответствовать требованиям 4.6.7 части XI «Электрическое оборудование» Правил РС.

4.5.2 Ширина трапов на выходных путях должна быть не менее 500 мм, а ширина дверей и люков в выходах должна быть не менее 600 мм.

4.5.3 Выходы из машинных помещений должны вести в такие места, из которых имеются свободные пути на палубу к спасательным средствам.

4.5.4 Все двери, а также крышки сходных и световых люков, через которые возможен выход из машинных помещений, должны открываться и закрываться как изнутри, так и снаружи. На крышках сходных и световых люков должна быть четкая надпись, запрещающая укладывание на них каких-либо предметов.

4.5.5 При выполнении условий 4.5.11 и 4.5.13 части VII «Механические установки» Правил РС допускается наличие одного выхода из машинного помещения на открытую палубу без оборудования его выгородкой.

4.6 ИЗОЛЯЦИЯ НАГРЕВАЮЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

4.6.1 Нагревающиеся свыше 220 °С поверхности механизмов, оборудования и трубопроводов должны быть изолированы. Должны быть приняты меры для предотвращения разрушения изоляции от вибрации и механических повреждений.

4.6.2 Изоляционные материалы и покрытие изоляции должны соответствовать требованиям 2.1.1 части VI «Противопожарная защита» Правил РС.

5 ВАЛОПРОВОДЫ

5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1.1 При проектировании и постройке судов должны быть выполнены требования разд. 5 части VII «Механические установки» Правил РС в той мере, в какой это применимо. На судах, где нет препятствий свободному выходу гребного вала из дейдвудного устройства, должны быть предусмотрены устройства, исключающие выход гребного вала при его поломке из дейдвудного устройства, или выполнены меры, предотвращающие затопление машинного помещения в случае потери гребного вала.

5.1.2 Детали валопроводов должны быть изготовлены из кованой или катаной стали (углеродистой или легированной) с временным сопротивлением от 400 до 800 МПа в соответствии с требованиями 3.7 части XIII «Материалы» Правил РС. Соединительные болты, муфты и полумуфты должны быть из стали с временным сопротивлением не менее временного сопротивления материала валопровода. Размеры деталей соединений должны соответствовать действующим стандартам.

5.1.3 Гребные валы из углеродистой стали должны быть надежно защищены от соприкосновения с морской водой. Конус гребного вала под гребным винтом также должен быть защищен от воздействия морской воды.

5.1.4 Длина ближайшего к движителю подшипника валопровода должна приниматься в соответствии с 5.6 части VII «Механические установки» Правил РС.

5.1.5 Пространство между дейдвудной трубой и ступицей гребного винта должно быть защищено прочным кожухом.

5.1.6 Охлаждение дейдвудных подшипников забортной водой должно быть принудительным. Система подачи воды должна быть оборудована указателем потока воды, манометром и сигнализацией при минимальном значении потока.

5.1.7 В составе валопровода должно быть предусмотрено тормозное устройство, предотвращающее вращение валопровода в случае выхода из строя главного двигателя или редуктора.

5.2 КОНСТРУКЦИЯ И РАЗМЕРЫ ВАЛОВ

5.2.1 Расчетный диаметр гребного вала D_p , мм, (без учета припуска на последующую проточку в период эксплуатации) должен быть не менее определяемого по формуле

$$D_p = 120 \sqrt[3]{P/n}, \quad (5.2.1)$$

где P – расчетная мощность на гребном вале, кВт;
 n – расчетная частота вращения гребного вала, об/мин.

При этом предполагается, что дополнительные напряжения от крутильных колебаний не будут превышать допускаемых требованиями разд. 8 части VII «Механические установки» Правил РС.

5.2.2 Толщина S бронзовой облицовки вала должна быть не менее $0,03d + 7,5$, мм, где d – диаметр вала под облицовкой. Толщина облицовки между подшипниками может быть уменьшена до $0,75S$.

5.2.3 Конус гребного вала под гребной винт при применении шпонки должен выполняться с конусностью не более 1:12 (для валов диаметром менее 200 мм – не более 1:10), а при бесшпоночном соединении – не более 1:15.

6 ДВИЖИТЕЛИ

6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на металлические гребные винты фиксированного шага цельнолитые и со съемными лопастями, а также на винты регулируемого шага.

6.1.2 Гребные винты должны изготавливаться из сталей, удовлетворяющих требованиям 3.12 части XIII «Материалы» Правил РС, или из медных сплавов в соответствии с требованиями 4.2 части XIII «Материалы» Правил РС по одобренной документации, выполненной на основании требований разд. 6 части VII «Механические установки» Правил РС.

6.1.3 Окончательно обработанные винты должны быть статически отбалансированы.

Масса контрольного груза, кг, должна быть не более отношения массы винта в тоннах к диаметру винта, м ($m < M/D$).

6.1.4 Уплотнения конуса гребного вала после установки винта должны быть испытаны давлением не менее 0,2 МПа. Возможность этого испытания должна быть предусмотрена конструкцией ступицы винта.

7 СРЕДСТВА АКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СУДАМИ

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

7.1.1 Средствами активного управления судами (САУС) являются поворотные винтовые колонки, включая откидные и выдвижные винторулевые колонки, активные рули, крыльчатые движители, водометы, подруливающие устройства и другие устройства подобного назначения. Требования к конструкции и установке САУС изложены в разд. 7 части VII «Механические установки» Правил РС.

8 КРУТИЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

8.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

8.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на все пропульсивные установки независимо от мощности, а также на вспомогательные механизмы с приводом от ДВС мощностью 110 кВт и более.

8.1.2 Расчеты и измерения крутильных колебаний должны выполняться в соответствии с требованиями разд. 8 части VII «Механические установки» Правил РС.

8.1.3 Запретные зоны должны быть отмечены на тахометрах двигателя и поста управления.

9 ВИБРАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

9.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

9.1.1 Уровни вибрации объектов механической установки не должны превышать допускаемых норм, указанных в части VII «Механические установки» Правил РС.

9.1.2 Измерения вибрации механизмов и оборудования должны производиться после постройки судна по одобренной Регистром программе согласно 18.6 Руководства по техническому наблюдению за постройкой судов.

Российский морской регистр судоходства

**Правила классификации и постройки малых морских рыболовных судов.
Часть VII. Механические установки**

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