



# РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ЦИРКУЛЯРНОЕ ПИСЬМО № 313-09-875с

от 21.03.2016

Касательно:

Изменений части IX «Механизмы» Правил классификации и постройки морских судов, 2016, НД №2-020101-087

Объект наблюдения:

09010000 Двигатели внутреннего сгорания мощностью 55 кВт и более;  
09020000 Двигатели внутреннего сгорания мощностью менее 55 кВт;  
09080200 Турбонагнетатели.

Ввод в действие 01.07.2016

Срок действия: до -

Срок действия продлен до -

Отменяет / изменяет / дополняет циркулярное письмо № - от -

Количество страниц: 1 + 8

Приложения: Изменения и дополнения к части IX «Механизмы» Правил классификации и постройки морских судов, 2016, НД №2-020101-087

Главный инженер - директор департамента классификации

В.И. Евенко

Вносит изменения в Правила классификации и постройки морских судов, 2016, НД №2-020101-087

Настоящим информируем, что в связи с вступлением в силу с 01.07.2016 Унифицированных Требований (УТ) МАКО М44 (Rev.8 Mar 2015) и М73 (Feb 2015) и с учетом изменений, вносимых в Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, 2015, НД №2-020101-040, в главы 1.2, 2.3, 2.5, 2.12 части IX «Механизмы» Правил классификации и постройки морских судов, 2016, НД №2-020101-087, вносятся изменения, приведенные в приложении к настоящему циркулярному письму.

УТ МАКО М44 (Rev.8 Mar 2015) и М73 (Feb 2015) на английском языке размещены на служебном сайте РС в разделе «Внешние нормативные документы», 02 Документы МАКО, 0209 М.

Необходимо выполнить следующее:

1. Ознакомить инспекторский состав подразделений РС, а также заинтересованные организации в регионе деятельности подразделений РС с содержанием настоящего циркулярного письма.
2. Применять положения, введенные настоящим циркулярным письмом.
3. Изменения в документах РС, выданных до даты вступления в силу настоящего циркулярного письма, вносить в случае замены документов.
4. Проводить разъяснения по содержанию настоящего циркулярного письма заинтересованным сторонам в регионе деятельности РС.

Исполнитель: Иванов М.Ю.

Отд.313

+7(812)312-39-85

СЭД «ТЕЗИС»: Вн.док №33315 от 12.02.2016

**ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ, 2016, НД № 2-020101-087**

**Часть IX «МЕХАНИЗМЫ»**

**Глава 1.2 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ**

Пункт **1.2.3** заменяется текстом следующего содержания:

«**1.2.3** До начала изготовления механизмов должна быть представлена на рассмотрение Регистру следующая документация:

**.1** по двигателям внутреннего сгорания для информации - в соответствии с табл.1.2.3.1-1, для одобрения - в соответствии с табл.1.2.3.1-2.

Порядок представления и рассмотрения документации по ДВС (см. Приложение 2 «Порядок представления и прохождения документации» к разд.5 части IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов в соответствии с приложением 2 к УТ МАКО М44 (Rev.8 Mar 2015);

**.2** по всем другим механизмам, регламентируемым настоящей частью Правил, кроме двигателей внутреннего сгорания:

(далее – по тексту в соответствии с существующими пунктами **1.2.3.2.1 – 1.2.3.2.19** без изменений).

После пункта **1.2.3.2.19** вводится примечание следующего содержания:

«Примечание. Дополнительные требования по объему документации для турбоагрегатов ДВС (см. **2.5.7.6**)».

После пункта **1.2.3** вводятся новые табл. 1.2.3-1 и 1.2.3-2 следующего содержания:

«Т а б л и ц а 1.2.3-1

Документация по ДВС, представляемая для информации (что применимо)	
1	Описание с основными сведениями по двигателю (см. Приложение 3 «Описание ДВС с основными сведениями и техническими данными (форма представления данных)» к разд.5 в соответствии с приложением 3 к УТ МАКО М44 (Rev.8 Mar 2015)) или Технические условия
2	Поперечный разрез двигателя
3	Продольный разрез двигателя
4	Фундаментная рама и картер литой конструкции
5	Упорный подшипник в сборе <sup>1</sup>
6	Станина/стойки/корпус передачи литой конструкции <sup>2</sup>
7	Анкерные связи
8	Шатун
9	Шатун в сборе <sup>3</sup>

10	Крейцкопф в сборе <sup>3</sup>
11	Шток поршня в сборе <sup>3</sup>
12	Поршень в сборе <sup>3</sup>
13	Корпус (рубашка) цилиндра, блок цилиндров литой конструкции <sup>3</sup>
14	Крышка цилиндра в сборе <sup>3</sup>
15	Втулка цилиндра
16	Противовесы коленчатого вала (если не являются частью коленчатого вала) с деталями крепления
17	Привод распределительного вала в сборе <sup>3</sup>
18	Маховик
19	Топливный насос высокого давления
20	Чертежи защиты и изоляции выхлопных трубопроводов и других частей двигателя с высокой температурой поверхности, на которые может попасть топливо в случае повреждения топливной системы, в сборе
	Для ДВС с электронной системой управления чертежи конструкции и устройства:
21	клапанов управления
22	насосов высокого давления
23	привода насосов высокого давления
24	Руководство по обслуживанию и эксплуатации <sup>4</sup>
25	Анализ характера отказов и их последствий (для системы управления двигателем) <sup>5</sup>
26	Технические требования для процессов литья и сварки (включая последовательность обработки)
27	Подтверждение системы контроля качества при проектировании и поддержании в эксплуатации
28	Требования к качеству производства ДВС
29	Типовое одобрение экологических испытаний и компонентов управления <sup>6</sup>

Примечания:

1. Если является частью двигателя, но не встроен в фундаментную раму.
2. Только для одного цилиндра или группы цилиндров одного исполнения.
3. С идентификацией компонентов (например, по номеру их чертежей).
4. Руководство по эксплуатации и обслуживанию должно содержать информацию для обеспечения технического обслуживания и ремонта, включая описание используемых специальных инструментов и средств измерений с указанием по их настройке и требованиям по проведению проверок (поверок) на весь период технического обслуживания.
5. Если работа двигателя зависит от гидравлических, пневматических или электронных систем управления анализ характера отказов и их последствий должен быть представлен для демонстрации, что отказ системы управления не приведет к последующему снижению характеристик двигателя до неприемлемого уровня.
6. Испытания должны показать способность оборудования систем управления, контроля и защиты функционировать в особых условиях, как указано в разд.12 части IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

Т а б л и ц а 1.2.3-2

Документация по ДВС, представляемая для одобрения (что применимо)	
1	Рама фундаментная и картер сварной конструкции с указанием сварных узлов и технических требований по сварке <sup>1,2</sup>
2	Опорная плита сварной конструкции упорного подшипника с указанием сварных узлов и технических требований по сварке <sup>1</sup>
3	Чертежи фундаментной рамы/маслосборника (поддона) сварной конструкции <sup>1</sup>
4	Станина/стойки/корпус передачи сварной конструкции с указанием сварных узлов и технических требований по сварке <sup>1,2</sup>
5	Станина и стойки сварной конструкции <sup>1,2</sup>
6	Чертежи деталей коленчатого вала для каждого числа цилиндров
7	Коленчатый вал в сборе для каждого числа цилиндров
8	Расчет коленчатого вала для каждого числа цилиндров и их расположения согласно прилагаемому перечню данных и требованиям в 2.4
9	Чертежи упорного или промежуточного вала, если встроены в двигатель
10	Болты соединительные секций коленчатых валов
11	Спецификация материалов основных деталей с указанием методов неразрушающего контроля и условий гидравлических испытаний <sup>3</sup>
	Принципиальные схемы (в пределах двигателя) или аналогичная документация для:
12	системы пуска
13	топливной системы
14	системы смазочного масла
15	системы водяного охлаждения
16	системы гидравлики
17	гидравлической системы управления клапанами
18	системы управления, регулирования и защиты двигателя
19	Чертежи защиты топливных трубопроводов высокого давления в сборе <sup>4</sup>
20	Чертежи конструкции системы с общим топливораспределением (common rail) для двигателей с электронной системой управления
21	Чертежи конструкции аккумуляторов систем с общим топливораспределением для двигателей с электронной системой управления
22	Чертежи предохранительных клапанов и их расположения согласно требованиям 2.3.5 <sup>5</sup>
23	Расчет количества и проходного сечения предохранительных клапанов согласно требованиям 2.3.5
24	Содержание программы и протокола типовых испытаний <sup>7</sup>
25	Чертежи топливных трубопроводов высокого давления и топливных форсунок <sup>6</sup>

26	Схему системы обнаружения и сигнализации масляного тумана в картере или равноценного устройства в соответствии с требованиями 2.3.4.8 - .22
27	Детали механических соединений трубопроводов в пределах двигателя (см.2.4.5 части VIII «Системы и трубопроводы»)
28	Документы, подтверждающие работоспособность при условиях окружающей среды .(см. 2.3 части VII «Механические установки»)
29	Документацию по программируемым электронным системам управления в соответствии с требованиями 7.10 части XI «Электрическое оборудование» (если применимо)

Примечания:

1. Для одобрения сварочных материалов и технических требований по сварке. Технология процесса сварки должна содержать сведения по термообработке деталей до и после сварки, требования к сварочным материалам, параметрам и условиям проведения сварки.
2. Для каждого цилиндра, если размеры и исполнение имеют отличие.
3. Для сравнения с требованиями Регистра для материалов, методов неразрушающего контроля и гидравлических испытаний, что применимо.
4. Для всех двигателей
5. Только для двигателей с диаметром цилиндра 200 мм и более или объемом картера 0,6 м<sup>3</sup> и более.
6. Документация должна содержать сведения по давлению, размеру труб и материалам.
7. Протокол испытаний может быть представлен после завершения типовых испытаний в возможно короткий срок (см. 5.14 разд. 5 части IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов»).

## Глава 2.3 ОСТОВ

Пункт **2.3.4.8.2.** Ссылка на Приложение 3 к разд.5 части IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов заменяется ссылкой на Приложение 11 к разд.5 части IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов. .

Пункт **2.3.5.8.** Ссылка на Приложение 2 к разд.5 части IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов заменяется ссылкой на Приложение 10 к разд.5 части IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

## Глава 2.5 ПРОДУВКА И НАДДУВ

**Глава 2.5** после пункта **2.5.6** дополняется новым пунктом **2.5.7** следующего содержания:

«**2.5.7** Настоящий пункт содержит требования к конструкции турбоагнетателей ДВС по методике типовых испытаний и освидетельствованию турбоагнетателей (см. Приложение 9 «Порядок освидетельствования, испытаний, одобрения турбоагнетателей и их компоновки с ДВС» к разд. 5 части IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов).

**2.5.7.1** Турбоагнетатели должны быть одобренного типа. Типовое одобрение турбоагнетателя может быть выполнено как отдельно, так и в составе ДВС. Требования 2.5.6 составлены для газотурбоагнетателей, но в общем виде могут применяться также для агнетателей с приводом от двигателя.

**2.5.7.2** Турбоагнетатели должны сохранять работоспособность в условиях эксплуатации, указанных в 2.3 части VII «Механические установки» и 2.2.7 настоящей части. Срок эксплуатации составных частей и аварийное значение частоты вращения турбоагнетателя должны быть рассчитаны при температуре воздуха на входе 45°C.

**2.5.7.3** На входе воздуха в турбоагнетатель должен быть установлен фильтр.

**2.5.7.4** Требования определяются размерностью турбоагнетателя. Параметром, определяющим размерность, является максимальная длительная мощность двигателя группы цилиндров, обслуживаемых данным турбоагнетателем (например, для V-образных ДВС с одним турбоагнетателем для каждой группы цилиндров по одну сторону двигателя, размерность турбоагнетателя определяется половиной полной мощности ДВС).

**2.5.7.5** Турбоагнетатели подразделяются на три категории в зависимости от мощности обслуживаемой группы цилиндров:

Категория А:  $\leq 1000$  кВт;

Категория В:  $> 1000$  кВт и  $\leq 2500$  кВт;

Категория С:  $> 2500$  кВт.

**2.5.7.6** Представляемая документация:

.1 Категория А

По запросу Регистра:

протокол испытаний на герметичность;

чертежи общих видов с поперечными разрезами, с указанием основных размеров и спецификацией составных частей;

программа испытаний.

.2 Категория В и С:

чертежи общих видов с поперечными разрезами, с указанием основных размеров и спецификацией материалов составных частей корпуса для оценки удержания фрагментов диска при поломке;

документация по оценке прочности при поломке диска турбоагрегата (см. 3.2);

эксплуатационные и ограничительные данные, такие как:

    максимально допустимая эксплуатационная частота вращения (об/мин);

    значение частоты вращения при срабатывании аварийной сигнализации по максимальному уровню;

    предельно-допустимый уровень температуры выхлопных газов перед турбиной;

    значение температуры выхлопных газов перед турбиной при срабатывании аварийной сигнализации по максимальному уровню;

    минимальное значение давления смазочного масла на входе;

    значение давления смазочного масла на входе при срабатывании аварийной сигнализации по минимальному уровню;

    максимально допустимое значение температуры смазочного масла на выходе;

    максимальное значение температуры смазочного масла на выходе для срабатывания аварийной сигнализации по максимальному уровню;

    максимально допустимые значения уровней вибрации, как собственной вибрации, возбуждаемой самим турбоагрегатом, так и наведенной),

(аварийный уровень может совпадать с допустимым значением, но не должен достигаться при 110 % нагрузки двигателя или при какой-либо другой одобренной кратковременной перегрузке за пределами 110 % нагрузки);

    схема и устройство системы смазки (все варианты для данного типа);

    протокол типовых испытаний;

    программа испытаний;

### **.3 Категория С:**

чертежи деталей корпуса и вращающихся частей, включая детали крепления лопаток .

спецификация материалов всех выше перечисленных деталей (химический состав и механические свойства.

сварные детали и технология процесса сварки выше перечисленных деталей, если применимо.

документацию с данными по безопасному значению передаваемого момента при посадке с натягом диска на вал (см.3.3)<sup>1</sup>;

сведения о ресурсе, с учетом текучести материала, низко цикличной и высоко цикличной прочности;

руководство по обслуживанию и эксплуатации<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Применительно к типу турбоагрегатов обеих размерностей.

**2.5.7.7** Применительно к турбоагрегатам Категории С в тех случаях, когда диск установлен на вал посадкой с натягом, расчеты должны подтверждать надежную передачу крутящего момента при всех соответствующих эксплуатационных показателях работы таких как максимальная частота вращения, максимальный крутящий момент и максимальный температурный градиент в сочетании с минимальным значением натяга.

**2.5.7.8** Турбоагрегаты должны удовлетворять следующим критериям прочности:

**.1** турбоагрегаты должны обладать достаточной прочностью в случае поломки ротора т.е. ни один элемент не должен повредить внутреннюю часть корпуса или компрессорную часть турбоагрегата. Для более качественного рассмотрения документации (испытания / расчеты) предполагается, что диски турбоагрегата подвергаются разрушению при самом неблагоприятном из возможных вариантов;

**.2** для Категорий В и С, критерий прочности при поломке должен быть подтвержден испытаниями. Выполнение данного требования на основе испытаний одного турбокомпрессорного агрегата распространяется на весь ряд турбоагрегатов. Испытания установки с большим объемом предпочтительны поскольку считаются более показательными по сравнению с остальными менее объемными установками из общего ряда турбоагрегатов. В любом случае данный критерий должен быть документально подтвержден (например, расчетами), свидетельствуя о том, что результаты испытываемой установки распространяются и на весь ряд турбоагрегатов.

**2.5.7.9** В дополнение к требованиям 2.12.1 система защиты, сигнализации и контроля турбоагрегатов Категорий В и С должна отвечать требованиям, приведенным в табл.2.5.7.9. Показания приборов могут быть выведены на местный или дистанционный пульты управления.

Таблица 2.5.7.9

№	Контролируемые параметры	Категория турбоагрегатов				Примечания
		В		С		
		Сигнал	Показания	Сигнал	Показания	
1	Частота вращения	Высокая <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	Высокая <sub>1</sub>	X <sup>1</sup>	
2	Температура выхлопных газов на каждый вход в турбоагрегат	Высокая <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	Высокая	X	Сигналы высокой температуры для всех



						цилиндров двигателя допускаются <sup>3</sup>
3	Температура смазочного масла на выходе из турбонагнетателя			Высокая	X	Температура смазки подшипников в случае принудительной системы смазки
4	Давление смазочного масла на входе в турбонагнетатель	Низкое	X	Низкое	X	Только для систем с принудительной системой смазки <sup>4</sup>

Примечания:

<sup>1</sup> Для комплекса турбонагнетателей, работающих последовательно, автоматический контроль частоты вращения турбонагнетателя, входящего в работу последним по очереди, не требуется, при условии, что все турбонагнетатели в равной степени оборудованы однотипным фильтром всасываемого воздуха без регулировочного клапана

<sup>2</sup> Для турбонагнетателей Категории В, температура выхлопных газов может контролироваться на выходе из турбонагнетателя в том случае, если установленный сигнал аварийного уровня обеспечивает надежную работу турбины и соотношение между температурами на входе и выходе является обоснованным.

<sup>3</sup> Показания и сигналы температуры выхлопных газов на входе в турбонагнетатель могут не требоваться в том случае если на каждый цилиндр установлен сигнал аварийного уровня, контролирующей надежную работу турбонагнетателя.

<sup>4</sup> В случае если система смазки турбонагнетателя и дизельного двигателя отделены друг от друга дросселем или редукционным клапаном, то данные системы должны быть оборудованы собственными специализированными датчиками».

## **Глава 2.12 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ПРИБОРЫ СИГНАЛИЗАЦИИ**

Примечание в конце пункта **2.12.1** заменяется следующим текстом:

«П р и м е ч а н и е. В зависимости от конструктивных особенностей двигателей перечень контрольно-измерительных приборов может быть изменен по согласованию с Регистром. Дополнительные требования применительно к турбонагнетателям двигателей приведены в 2.5.6.9».