



РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ЦИРКУЛЯРНОЕ ПИСЬМО

№ 313-67-1918ц

от 04.04.2023

Касательно:

изменений в Правила классификации и постройки морских судов, 2023, НД № 2-020101-174 с учетом УТ МАКО М42 (Rev.6 Mar 2022) и опыта применения правил.

Объект(ы) наблюдения:

Судовые механизмы и оборудование

Дата вступления в силу:¹

см. приложение 1

Отменяет/изменяет/дополняет циркулярное письмо №

от

Количество страниц: 1+13

Приложения:

Приложение 1: информация об изменениях, внесенных циркулярным письмом

Приложение 2: текст изменений к частям VII «Механические установки» и IX «Механизмы»

Генеральный директор

С.А. Куликов

Текст ЦП:

Настоящим сообщаем, что в Правила классификации и постройки морских судов вносятся изменения, приведенные в приложениях к настоящему циркулярному письму.

Необходимо выполнить следующее:

1. Довести содержание настоящего циркулярного письма до сведения инспекторского состава подразделений РС, а также заинтересованных лиц в регионах деятельности подразделений РС.
2. Применять положения настоящего циркулярного письма при рассмотрении и одобрении технической документации по коленчатым валам ДВС и по нормам вибрации механизмов и оборудования, установленных на судах, контракт на постройку или переоборудование которых заключен 01.05.2023 или после этой даты, а в отношении рулевых машин 01.07.2023 или после этой даты, при отсутствии контракта — при рассмотрении и одобрении технической документации по коленчатым валам ДВС и по нормам вибрации механизмов и оборудования, установленных на судах, заявка на рассмотрение которой поступила 01.05.2023 или после этой даты, а в отношении рулевых машин 01.07.2023 или после этой даты.

Перечень измененных и/или дополненных пунктов/глав/разделов:

часть VII: раздел 9

часть IX: пункты 2.4.12 и 6.2.1.2

Исполнитель: С.В. Лавров

313

+7 (812) 312-39-85

Система «Тезис» № 23-36792

¹ Служебные отметки для ГУР (ненужное зачеркнуть): связано / не связано с вступлением в силу обязательных международных / национальных требований / требуется срочное внедрение / требуется отложенное внедрение.

**Информация об изменениях, внесенных циркулярным письмом
(для включения в Перечень изменений к соответствующему Изданию РС)**

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям ¹	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
1	Часть VII, раздел 9	Уточнены требования к нормам вибрации для механизмов и оборудования	313-67-1918ц от 04.04.2023	01.05.2023
2	Часть IX, пункт 2.4.12	Уточнены требования к коленчатым валам ДВС	313-67-1918ц от 04.04.2023	01.05.2023
3	Часть IX, пункт 6.2.1.2	* Добавлено требование к рулевым устройствам, связанное с гидравлической блокировкой с учетом УТ МАКО М42 (Rev.6 Mar 2022)	313-67-1918ц от 04.04.2023	01.07.2023

¹ Символом «*» помечаются изменения существенного характера, требующие учета в Дайджесте основных изменений к Правилам РС.

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ, 2023,

НД № 2-020101-174

ЧАСТЬ VII. МЕХАНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

1 **Раздел 9** заменяется следующим текстом:

«9 ВИБРАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ И ОБОРУДОВАНИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМЫ

9.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

9.1.1 Настоящий раздел регламентирует предельно допустимые уровни вибрации (нормы вибрации) судовых механизмов и оборудования.

9.1.1.1 Нормы предназначены для оценки допустимости фактических уровней вибрации механизмов и оборудования судов при постройке (после ремонта) и судов в эксплуатации по результатам измерений параметров их вибрации. Нормы предусматривают три категории технического состояния механизмов и оборудования судов:

A – состояние механизмов и оборудования после изготовления (постройки судна) или ремонта при вводе в эксплуатацию;

B – состояние механизмов и оборудования во время нормальной эксплуатации;

C – состояние механизмов и оборудования, при котором оно требует проведения технического обслуживания или ремонта.

Нормы определяют верхние границы категорий *A* и *B*.

9.1.1.2 Для механизмов и оборудования, не упомянутых в данном разделе, но оказывающих влияние на безопасную эксплуатацию судна, в случае необходимости оценки уровней их вибрации следует руководствоваться нормами, устанавливаемыми изготовителем, или применимыми национальными и международными стандартами.

Изготовитель судовых механизмов и оборудования может применять иные нормы, если представляет обоснование о работоспособности изделия при других условиях вибрации.

9.1.2 Измерения вибрации должны проводиться на всех головных судах серии, строящихся на каждом заводе, на первом судне модифицированного проекта, на судах единичной постройки и на судах, прошедших переоборудование.

Измерения вибрации механизмов и оборудования должны производиться при постройке судна по программе, одобренной Регистром и согласно указаниям 18.6 Руководства по техническому наблюдению за постройкой судов.

9.1.3 При постройке судна (или после ремонта) вибрация механизмов и оборудования не должна превышать уровня верхней границы категории *A*, который установлен, исходя из условий обеспечения достаточного запаса на изменение уровня вибрации в эксплуатации.

При длительной эксплуатации судна вибрация механизмов и оборудования не должна превышать уровня верхней границы категории *B*, который установлен, исходя

из условий обеспечения вибрационной прочности и надежности работы механизмов и оборудования.

9.1.4 Результаты измерений вибрации должны быть сопоставлены с допускаемыми уровнями вибрации.

Если вибрация превышает установленные нормы, должны быть разработаны и осуществлены мероприятия, направленные на ее снижение до допустимых уровней.

9.1.5 Уровни вибрации механизмов и оборудования не должны превышать норм как во время стоянки судна, так и на спецификационных режимах переднего хода при различных состояниях его загрузки.

На неспецификационных режимах хода может быть допущена вибрация, превышающая установленные нормы, если режимы не продолжительны.

9.1.6 При отступлении от настоящих норм на рассмотрение Регистра должно быть представлено техническое обоснование.

9.1.7 Проектирование необходимо осуществлять с учетом рекомендации МАКО № 167 (Corr.1, Mar 2021).

9.2 НОРМИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВИБРАЦИИ

9.2.1 В качестве основного параметра, характеризующего вибрацию, принято среднеквадратическое значение виброскорости, измеренное в третьоктавных полосах частот. В качестве дополнительного параметра контроля вибрации могут использоваться нормированные среднеквадратические значения виброскорости в диапазоне частот 2 – 1000 Гц, указанные в нормативных документах конкретных механизмов и оборудования. Допускается проведение измерений вибрации в октавных полосах частот.

9.2.2 Измеряемым параметром наряду с виброскоростью может быть также среднеквадратическое значение виброускорения.

9.2.3 Параметры вибрации измеряются в абсолютных единицах или в децибелах относительно стандартных пороговых значений колебательных скорости или ускорения, равных 5×10^{-5} , мм/с, и 3×10^{-4} , м/с², соответственно.

Пересчет измеренных значений виброскорости в относительные единицы осуществляется по формуле

$$L = 20 \lg \frac{V_e}{V_{eo}}, \quad (9.2.3)$$

где V_e – измеренное среднеквадратическое значение виброскорости, мм/с;
 V_{eo} – 5×10^{-5} мм/с.

9.2.4 При измерениях вибрации в октавных полосах частот допускаемые значения измеряемого параметра могут быть повышены в $\sqrt{2} = 1,41$ раза (на 3 дБ) по сравнению со значениями, указанными в 9.3 – 9.8, для полос со среднегеометрическими частотами 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250 и 500 Гц.

9.2.5 Измерения вибрации механизмов проводятся в трех взаимно-перпендикулярных направлениях относительно осей судна: вертикальном, горизонтально-поперечном и горизонтально-продольном. Для двигателей внутреннего сгорания направление измерений вибрации обозначается по направлению осей: X – осевое (совпадающее с направлением коленчатого вала), Y – горизонтально-поперечное, Z – вертикальное. Такое обозначение должно применяться для главных дизелей и дизелей дизель-генераторов. Точки измерения вибрации указаны на рис. 9.2.5, 9.8.1-2 и 9.9.1.

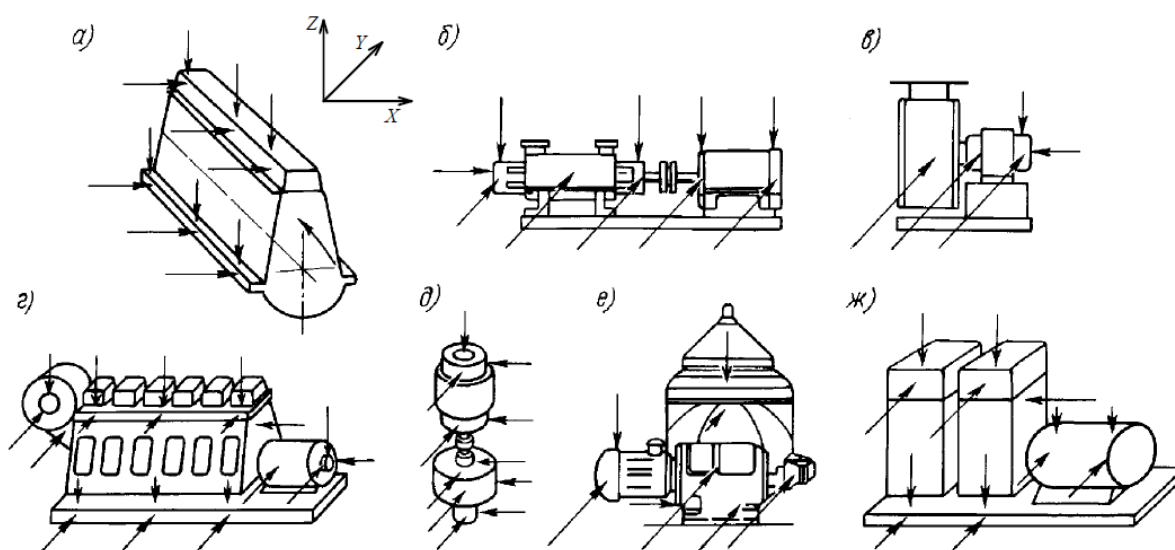


Рис. 9.2.5

Точки измерения вибрации:

а – двигатель внутреннего сгорания; б – горизонтальный насос; в – вентилятор; г – дизель-генератор;
 д – вертикальный насос; е – сепаратор; ж – поршневой компрессор.
 Стрелками указаны точки и направления измерения вибрации

9.2.6 Нормы вибрации механизмов приведены в соответствующих главах для жестких и податливых опор, на которых могут крепиться механизмы в судовых условиях.

Жесткими опорами являются такие опоры, у которых первая собственная частота системы «опора-механизм» превышает основную частоту возбуждения (рабочую частоту вращения) в направлении измерения вибрации более чем на 25 %.

Податливая опора – опора, у которой первая собственная частота составляет менее 25 % рабочей частоты вращения механизма.

Податливость опоры обеспечивается установкой механизмов или опоры на упругие элементы

(виброизоляторы различных конструкций – амортизаторы, пружины, резиновые изоляторы и т. п.).

Нормы вибрации категорий А и В для механизмов, установленных на жестких опорах, приведены в соответствующих таблицах. При креплении этих механизмов на податливых опорах значения норм допустимой вибрации увеличиваются. Для определения значений допустимой виброскорости вводятся коэффициенты умножения для конкретного вида механизма.

9.3 НОРМЫ ВИБРАЦИИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

9.3.1 Нормы вибрации распространяются на ДВС мощностью 55 кВт и более с частотой вращения $\leq 3000 \text{ мин}^{-1}$.

9.3.2 Вибрация малооборотных двигателей внутреннего сгорания, установленных на жестких опорах, считается допустимой для категорий А и В, если среднеквадратические значения виброскорости или виброускорения, измеренные в направлении осей x и z , не превышают указанных в табл. 9.3.2. При измерении вибрации по оси y (в горизонтально-поперечном направлении) нормы допустимой виброскорости для категорий А и В увеличиваются в 1,4 раза.

При установке двигателей внутреннего сгорания на податливых опорах (главные среднеоборотные дизели и дизели дизель-генераторов) нормы допустимой вибрации

для категорий *A* и *B* в направлениях по осям *x*, *y* и *z*, приведенные в табл. 9.3.2, увеличиваются в 1,4 раза.

9.3.3 Вибрация навешенных на двигатель внутреннего сгорания механизмов и устройств не должна превышать уровней, приведенных в 9.3.2.

9.3.4 Вибрация турбокомпрессоров, измеренная на корпусах подшипников, считается допустимой для категорий *A* и *B*, если среднеквадратические значения виброскорости или виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.3.4.

Таблица 9.3.2

Нормы вибрации двигателей внутреннего сгорания

Среднегеометрические частоты треть-октавных полос, Гц	Двигатели с ходом поршня, см																				
	менее 30				от 30 до 70				от 71 до 140				от 141 до 240				более 240				
	Допускаемые значения виброскорости																				
	Категория А		Категория В		Категория А		Категория В		Категория А		Категория В		Категория А		Категория В		Категория А		Категория В		
мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ
1,6	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	
2	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4,5	99	6,3	102	
2,5	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4,6	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104	
3,2	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4,5	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106	
4	4	98	5,6	101	4,5	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108	
5	4,5	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110	
6,3	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110	14	109	20	112	
8	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110	14	109	20	112	16	110	22	113	
10	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110	14	109	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	
12,5	11	107	16	110	14	109	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	
16	14	109	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	
20	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	
25	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	12,5	108	18	111	
31,5	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	12,5	108	18	111	10	106	14	109	
40	16	110	22	113	16	110	22	113	12,5	108	18	111	10	106	14	109	8	104	11	107	
50	16	110	22	113	12,5	108	18	111	10	106	14	109	8	104	11	107	6,3	102	8,9	105	
63	12,5	108	18	111	10	106	14	109	8	104	11	107	6,3	102	8,9	105	5	100	7,1	103	
80	10	106	14	109	8	104	11	107	6,3	102	8,9	105	5	100	7,1	103	4	98	5,6	101	
100	8	104	11	107	6,3	102	8,9	105	5	100	7,1	103	4	98	5,6	101	3,2	96	4,5	99	
125	6,3	102	8,9	105	5	100	7,1	103	4	98	5,6	101	3,2	96	4,5	99	2,5	94	3,6	97	
160	5	100	7,1	103	4	98	5,6	101	3,2	96	4,5	99	2,5	94	3,6	97	2	92	2,8	95	

Таблица 9.3.4

Нормы вибрации турбокомпрессоров

Среднегеометрические частоты треть-октавных полос, Гц	Допустимые значения виброскорости			
	Категория А		Категория В	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ
1,6	10	106	14	109
2	12,5	108	16	110
2,5	14	109	20	112
3,2	20	112	25,5	114
4	24	114	34	116
5	24	114	34	116
6,3	24	114	34	116
8	24	114	34	116
10	24	114	34	116
12,5	24	114	34	116
16	24	114	34	116
20	24	114	34	116
25	24	114	34	116
31,5	24	114	34	116
40	24	114	34	116
50	24	114	34	116
63	24	114	34	116
80	24	114	34	116
100	24	114	34	116
125	24	114	34	116
160	24	114	34	116
200	24	114	34	116
250	18	111	26	116
320	14	109	20	112
400	11	107	16	110
500	9	106	13	109

9.4 НОРМЫ ВИБРАЦИИ ГЛАВНЫХ ПАРОВЫХ ТУРБОЗУБЧАТЫХ АГРЕГАТОВ И УПОРНЫХ ПОДШИПНИКОВ

9.4.1 Вибрация главных паровых турбозубчатых агрегатов мощностью 15000 – 30000 кВт, измеренная на корпусах подшипников, считается допустимой для категорий А и В, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.4.1.

Нормы вибрации, указанные в табл. 9.4.1 и на рис. 9.4.1, применяются для главных паровых турбозубчатых агрегатов при их установке как на жестких, так и на податливых опорах.

9.4.2 Для ГТЗА мощностью менее 15000 кВт нормы вибрации на 3 дБ меньше указанных в табл. 9.4.1.

9.4.3 Вибрация упорных подшипников не должна превышать норм, указанных в 9.4.1 и 9.4.2.

Таблица 9.4.1

Нормы вибрации главных турбозубчатых агрегатов, упорных подшипников, котлов, теплообменных аппаратов, генераторов ДГ, валогенераторов, турбоприводов, турбогенераторов и поршневых компрессоров

Среднегеометрические частоты треть-октавных полос, Гц	ГТЗА и упорные подшипники				Котлы и теплообменные аппараты				Генераторы ДГ. турбоприводы и турбогенераторы ¹				Поршневые компрессоры			
	Допускаемые значения виброскорости															
	Категория А		Категория В		Категория А		Категория В		Категория А		Категория В		Категория А		Категория В	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ
1,6	1,5	90	2,5	94	3,5	97	5,6	101	1	86	1,6	90	2	92	3,2	96
2	1,9	92	3,1	96	3,5	97	5,6	101	1,3	88	1,9	92	2,5	94	4	98
2,5	2,4	94	3,8	98	3,5	97	5,6	101	1,5	90	2,4	94	3,1	96	5,1	100
3,2	3	96	4,8	100	4,4	99	7,1	103	1,9	92	3	96	4	98	6,4	102
4	3,7	97	6	102	5,6	101	8,9	105	2,3	93	3,7	97	5	100	8	104
5	4,6	99	7,5	104	7	103	11	107	2,9	95	4,6	99	6,2	102	10	106
6,3	5,7	101	9,3	105	8,8	105	14	109	3,6	97	5,7	101	7,9	104	12,5	108
8	7	103	11,5	107	10	106	16	110	4,5	99	7,1	103	10	106	16	110
10	8,8	105	14,5	109	10	106	16	110	5,6	101	8,9	105	10	106	16	110
12,5	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
16	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
20	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
25	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
31,5	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
40	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
50	8,8	105	14,5	109	8	104	12,5	108	7	103	11	107	10	106	16	110
63	7	103	11,5	107	6,3	102	10	106	7	103	11	107	7,9	104	12,5	108
80	5,7	101	9,3	105	5,2	100	8	104	7	103	11	107	6,2	102	10	106
100	4,6	99	7,5	104	–	–	–	–	5,6	101	8,9	105	5	100	8	104
125	–	–	–	–	–	–	–	–	4,5	99	7,1	103	4	98	6,4	102
160	–	–	–	–	–	–	–	–	3,6	97	5,7	101	3,1	96	5,1	100
200	–	–	–	–	–	–	–	–	2,9	95	4,6	99	2,5	94	4	98
250	–	–	–	–	–	–	–	–	2,3	93	3,7	97	2	92	3,2	96
320	–	–	–	–	–	–	–	–	1,9	92	3	96	1,6	90	2,5	94
400	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,3	88	2,1	92
500	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	86	1,6	90

¹ См. 9.5.4.

9.5 НОРМЫ ВИБРАЦИИ РОТОРНЫХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ

9.5.1 Вибрация вертикальных насосов мощностью 15 – 75 кВт, включая их электропривод, считается допустимой для категорий А и В, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.5.1.

Таблица 9.5.1

Нормы вибрации насосов, центробежных сепараторов и вентиляторов

Среднегеометрические частоты треть-октавных полос, Гц	Насосы мощностью 15 - 75 кВт				Центробежные сепараторы				Вентиляторы			
	Допустимые значения виброскорости											
	Категория А		Категория В		Категория А		Категория В		Категория А		Категория В	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ
1,6	1	86	1	86	1	86	1,3	88	1	86	1,3	88
2	1	86	1,2	88	1	86	1,6	90	1	86	1,6	90
2,5	1,1	87	1,4	89	1,3	88	2	92	1,3	88	2	92
3,2	1,4	89	2	92	1,6	90	2,5	94	1,6	90	2,5	94
4	1,7	91	2,5	94	2	92	3,2	96	2	92	3,2	96
5	2,2	93	3,3	96	2,5	94	4	98	2,6	94	4	98
6,3	2,7	95	4	98	3,2	96	5	100	3,3	96	5	100
8	3,5	97	5	100	4	98	6,4	102	4,1	98	6,4	102
10	4,3	99	6,3	102	5	100	8	104	5,2	100	8	104
12,5	5,5	101	8	104	5	100	8	104	6,7	103	10,3	106
16	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
20	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
25	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
31,5	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
40	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
50	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
63	7	103	10	106	5	100	8	104	6,7	103	10,3	106
80	5,5	101	8	104	5	100	8	104	5,2	100	8	104
100	4,3	99	6,3	102	5	100	8	104	4,1	98	6,4	102
125	3,5	97	5	100	4	98	6,4	102	3,3	96	5	100
160	2,7	95	4	98	3,2	96	5	100	2,6	94	4	98
200	2,2	93	3,3	96	2,5	94	4	98	2	92	3,2	96
250	1,7	91	2,5	94	2	92	3,2	96	1,6	90	2,5	94
320	1,4	89	2	92	1,6	90	2,5	94	1,3	88	2	92
400	–	–	–	–	1,3	88	2	92	1	86	1,6	90
500	–	–	–	–	1	86	1,6	90	1	86	1,3	88

Для насосов мощностью 2 – 15 кВт нормы вибрации для категорий А и В принимают на 3 дБ меньше по сравнению с нормами для насосов мощностью 15 – 75 кВт, а для насосов мощностью 75 – 300 кВт эти нормы увеличивают на 2 дБ. Нормы вибрации для горизонтальных насосов для упомянутых выше диапазонов мощности принимают на 2 дБ меньше.

Нормы вибрации, указанные в табл. 9.5.1, применяются для всех насосов при их установке на жесткой опоре. В случае установки насосных агрегатов на податливой опоре нормы допустимой вибрации для категорий А и В увеличиваются в 1,4 раза.

9.5.2 Вибрация центробежных сепараторов считается допустимой для категорий А и В, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.5.1.

Нормы вибрации указаны с учетом установки сепараторов на амортизаторах.

9.5.3 Вибрация вентиляторов и газодувок систем инертных газов считается допустимой для категорий А и В, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.5.1.

Нормы вибрации указаны с учетом установки вентиляторов и газодувок на амортизаторах. При жестком креплении так же следует руководствоваться этими нормами.

9.5.4 Вибрация турбоприводов, турбогенераторов и генераторов дизель-генераторов (ДГ) мощностью 1000 – 2000 кВт, измеренная на корпусах подшипников, считается допустимой для категорий А и В, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.4.1.

Для турбоприводов, турбогенераторов и генераторов дизель-генераторов мощностью менее 1000 кВт нормы вибрации для категорий А и В на 4 дБ меньше значений, указанных в табл. 9.4.1.

Нормы вибрации для турбоприводов и турбогенераторов следует применять при их установке как на жестких, так и на податливых опорах.

Нормы вибрации для генераторов дизель-генераторов при их установке на податливых опорах должны быть увеличены в два раза.

9.6 НОРМЫ ВИБРАЦИИ ПОРШНЕВЫХ ВОЗДУШНЫХ КОМПРЕССОРОВ

9.6.1 Вибрация поршневых воздушных компрессоров считается допустимой для категорий А и В, если среднеквадратические значения виброскорости не превышают значений, указанных в табл. 9.4.1. При установке компрессора на амортизаторах нормы увеличивают на 4 дБ.

9.7 НОРМЫ ВИБРАЦИИ КОТЛОВ И ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

9.7.1 Вибрация котлов и теплообменных аппаратов считается допустимой для категорий А и В, если среднеквадратические значения виброскорости или виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.4.1.

9.7.2 Нормы вибрации для вспомогательных механизмов и оборудования, не рассмотренных в 9.5 и 9.6, выбираются по рекомендациям 9.7.1 или по рекомендациям изготовителя оборудования.

9.8 НОРМЫ ВИБРАЦИИ ГАЗОТУРБОЗУБЧАТЫХ АГРЕГАТОВ

9.8.1 Вибрация главных газотурбозубчатых агрегатов (ГТА) мощностью от 250 до 25000 кВт, измеренная на опорах газотурбинного двигателя (ГТД) и подшипниках редуктора, считается допустимой, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.8.1.

Точки измерения вибрации показаны на рис. 9.8.1-2.

Таблица 9.8.1

Нормы вибрации газотурбозубчатых агрегатов

Средне-геометрические частоты треть-октавных полос, Гц	Допустимые значения виброскорости				Среднегеометрические частоты треть-октавных полос, Гц	Допустимые значения виброскорости			
	Категория А		Категория В			Категория А		Категория В	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ		мм/с	дБ	мм/с	дБ
1,6	1,6	90	2,9	96	125	8	104	16,5	110
2	1,8	91	3,5	97	160	8	104	16,5	110
2,5	2,2	93	4,3	98	200	8	104	16,5	110
3,2	2,7	95	5,3	100	250	8	104	16,5	110
4	3,2	96	7,0	103	320	8	104	16,5	110

Среднегеометрические частоты треть-октавных полос, Гц	Допустимые значения виброскорости				Среднегеометрические частоты треть-октавных полос, Гц	Допустимые значения виброскорости			
	Категория А		Категория В			Категория А		Категория В	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ		мм/с	дБ	мм/с	дБ
5	4	98	9	105	400	8	104	16,5	110
6,3	5	100	11	107	500	8	104	16,5	110
8	6,7	103	13	108	640	6,5	102	12,5	108
10	8	104	16,5	110	800	4,8	100	10	106
12,5	8	104	16,5	110	1000	4	98	8	104
16	8	104	16,5	110	1280	3	96	7	103
20	8	104	16,5	110	1600	2,6	94	5	100
25	8	104	16,5	110	2000	2,1	92	3,9	98
31,5	8	104	16,5	110	2560	1,8	91	3	96
40	8	104	16,5	110	3200	1,5	90	2,4	95
50	8	104	16,5	110	4000	1	86	2	92
63	8	104	16,5	110	5120	–	–	1,7	91
80	8	104	16,5	110	6400	–	–	1,4	89
100	8	104	16,5	110	8000	–	–	1	86

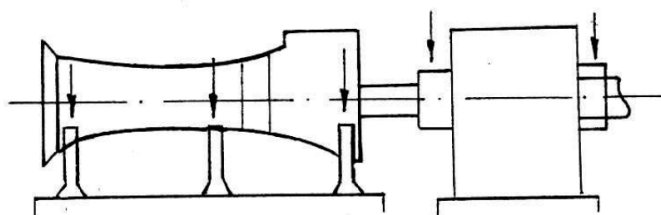


Рис. 9.8.1-2
Точки измерения вибрации
(стрелками показаны точки и направления измерения вибрации)

9.8.2 Нормы вибрации вспомогательных ГТД мощностью менее 250 кВт подлежат специальному рассмотрению Регистром при представлении норм вибрации изготовителем двигателя.

9.8.3 Вибрация навешенных на ГТД механизмов и устройств не должна превышать уровней, приведенных в 9.8.1 и 9.8.2.

9.9 НОРМЫ ВИБРАЦИИ ГЛАВНЫХ ВИНТОРУЛЕВЫХ КОЛОНОК

9.9.1 Нормы вибрации распространяются на главные винторулевые колонки с приводом от ДВС или электродвигателя.

Допускается применение норм вибрации для вспомогательных винторулевых колонок и подруливающих устройств.

Точки и направления измерения вибрации указаны на рис. 9.9.1.

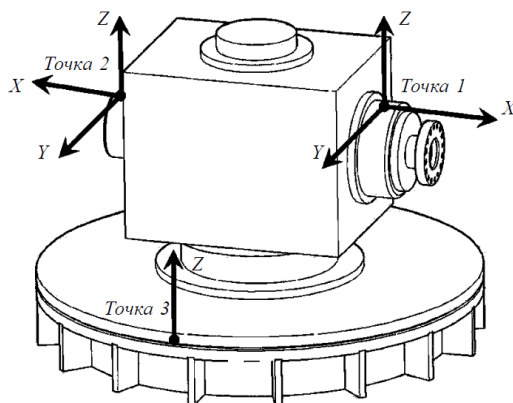


Рис. 9.9.1
Точки измерения вибрации главных винторулевых колонок

9.9.2 Вибрация главных винторулевых колонок считается допустимой для категорий *A* и *B*, если среднеквадратические значения виброскорости, измеренные в направлении осей *X*, *Y*, *Z*, не превышают указанных в табл. 9.9.3.

Таблица 9.9.3

Нормы вибрации винторулевых колонок

Среднегеометрические частоты треть-октавных полос, Гц	Категория <i>A</i>		Категория <i>B</i>	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ
4	2,3	93	4,0	98
5	2,8	95	5,0	100
6,3	3,5	97	6,2	102
8	4,5	99	7,8	104
10	5,7	101	9,8	106
12,5	7,0	103	12,0	108
16	7,0	103	12,0	108
20	7,0	103	12,0	108
25	7,0	103	12,0	108
31,5	7,0	103	12,0	108
40	7,0	103	12,0	108
50	7,0	103	12,0	108
63	7,0	103	12,0	108
80	7,0	103	12,0	108
100	7,0	103	12,0	108
125	7,0	103	12,0	108
160	7,0	103	12,0	108
200	7,0	103	12,0	108
250	7,0	103	12,0	108
320	7,0	103	12,0	108
400	7,0	103	12,0	108
500	7,0	103	12,0	108
630	5,7	101	9,8	106
800	4,4	99	7,8	104
1000	3,5	97	6,2	102

9.9.3 Вибрация навешенных на главные винторулевые колонки механизмов и устройств не должна превышать уровней, приведенных в настоящем разделе для соответствующих механизмов и устройств.

ЧАСТЬ IX. МЕХАНИЗМЫ

2 ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

2 **Пункт 2.4.12** заменяется следующим текстом:

«**2.4.12** Размеры переходных галтелей от шейки к щеке должны быть не менее 0,05D.

При наличии фланцев радиусы галтелей от фланца к щеке должны быть не менее 0,08D.

Меньшие значения радиусов могут быть допущены в случае выполнения требований 2.4.11 и представления обосновывающих расчетов либо опыта эксплуатации.».

6 ПАЛУБНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

3 **Пункт 6.2.1.2** заменяется следующим текстом:

«**6.2.1.2** Главный рулевой привод с двумя или несколькими одинаковыми силовыми агрегатами (см. 2.9.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение») должен быть устроен так, чтобы отдельные повреждения в его трубопроводе или в любой одной из его силовых установок не выводили из строя оставшуюся часть рулевого привода.

Если рулевое устройство, контракт на постройку или переоборудование которого заключен 01.07.2023 или после этой даты, а при отсутствии контракта — при рассмотрении и одобрении технической документации заявка на рассмотрение которой поступила 01.07.2023 или после этой даты, устроено таким образом, что одновременно может работать более одной системы (силовой или управляющей), необходимо исключить риск блокирования гидравлической системы в результате единичного отказа. Под блокированием гидравлической системы понимаются все ситуации, когда две гидравлические системы (обычно идентичные) противодействуют друг другу таким образом, что эта ситуация может привести к потере рулевого управления. Это может быть вызвано наличием давления в двух гидравлических системах, работающих в противоположных направлениях или эффектом перепуска, когда части системы противодействуют работе друг друга, что приводит либо к падению давления в частях системы, либо к недостижению в них требуемого давления.

Рулевые устройства с гидравлическими системами на нефтеналивных судах, нефтеналивных судах (≥ 60 °C), химовозах или газовозах валовой вместимостью 10000 и более должны оборудоваться средствами звуковой и световой сигнализации по обнаружению утечки рабочей жидкости в любой части гидравлической системы, а также устройствами, автоматически отключающими поврежденный участок системы от всего устройства, чтобы перерыв в управлении судном не превышал 45 секунд с момента выхода из строя поврежденного участка гидравлической системы.».