МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ОХЛАДИТЕЛИ КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ ВОДОМАСЛЯНЫЕ И ВОДО-ВОДЯНЫЕ ДИЗЕЛЕЙ И ГАЗОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное

Е

Госстандарт России
Научно-техническая
БИБЛИОТЕКА

БЗ 9—98

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения

РАЗРАБОТЧИКИ

Д.Б. Кузнецов, канд. техн. наук (руководитель темы), **В.И. Балакин**, канд. техн. наук, **П.В. Иванов**, канд. техн. наук, **Б.Д. Вернов**, канд. техн. наук

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 10.03.80 № 1083

3. **ВЗАМЕН** ГОСТ 13211—67

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.601—95	5.3
ГОСТ 9.014—78	5.7
ГОСТ 492—73	1.4
ГОСТ 494—90	1.4
ГОСТ 617—90	1.4
ГОСТ 6616—94	4.1.4
ГОСТ 6651—94	4.1.4
ГОСТ 7164—78	4.1.4
ГОСТ 10092—75	1.4
ГОСТ 10150—88	5.8
ГОСТ 12971—67	2.17, 5.1
ГОСТ 13646—68	4.1.4
ГОСТ 14192—96	5.4
ГОСТ 15846—79	2.19
ГОСТ 18140—84	4.1.2, 4.1.3
ГОСТ 23170—78	2.19
ГОСТ 24634—81	2.19

5. **Ограничение срока действия снято** по протоколу № 3—93 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 5—6—93)

6. **ПЕРЕИЗДАНИЕ** (декабрь 1998 г.) с Изменением № 1, утвержденным в декабре 1987 г. (ИУС 3—88)

Редактор *Р.Г.Говердовская*
Технический редактор *В.Н.Прусакова*
Корректор *О.В.Ковш*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 16.02.99. Подписано в печать 18.03.99. Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,87. Тираж 124 экз. С 2273. Зак. 240.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6
Плр № 080102

УДК 621.436-714.2:006.354 Группа Г84

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ОХЛАДИТЕЛИ КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ ВОДОМАСЛЯНЫЕ И ВОДО-ВОДЯНЫЕ ДИЗЕЛЕЙ И ГАЗОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие технические условия

ГОСТ 13211—80

Shell and tube water-oil and water-water type coolers of diesel engines and gas engines. General specifications

ОКП 312000

Дата введения 01.01.82

Настоящий стандарт распространяется на водомасляные и водо-водяные рекуперативные кожухотрубчатые охладители судовых, тепловозных и промышленных дизелей и газовых двигателей, предназначенных для нужд народного хозяйства и экспорта.

Стандарт не распространяется на указанные охладители, выпускаемые по лицензии.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Водомасляные и водо-водяные охладители должны изготовляться следующих типов:

А — с охлаждающим элементом из круглых гладких труб;

Б — с охлаждающим элементом из круглых труб, оребренных поперечно-винтовой накаткой, лентой, кольцевыми ребрами или общими пластинами (используются только как охладители масла);

В — с охлаждающим элементом из плоских труб, имеющих турбулизирующие вставки или профильные выштамповки, при течении масла или охлаждаемой воды внутри труб.

В охладителях типов А и Б охлаждающая вода циркулирует внутри труб, а в охладителях типа В в межтрубном пространстве.

1.2. Основные параметры охладителей масла и воды должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Норма для охладителей		
	тепловозных дизелей	судовых дизелей	промышленных дизелей и газовых двигателей
Коэффициент использования массы охлаждающего элемента $K_ф$, Вт/(кг·К) (ккал/кг·ч·°С), не менее:			
водомасляного охладителя	99,0(85)	34,9(30)	29,1(25)
водо-водяного охладителя	—	232,0(200)	203,0(175)
Коэффициент использования объема охлаждающего элемента $K_v \cdot 10^{-3}$, Вт/(м³·К) (ккал/м³·ч·°С), не менее:			
водомасляного охладителя	145,0(125)	46,5(40)	40,7(35)
водо-водяного охладителя	—	267,0(230)	232,0(200)

Издание официальное ★ ○ Е

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1980
© ИПК Издательство стандартов, 1999
Переиздание с Изменениями

Продолжение табл.

Наименование показателя	Норма для охладителей		
	тепловозных дизелей	судовых дизелей	промышленных дизелей и газовых двигателей
Перепад давлений в полостях, Δp, кПа, (кгс/см^2), не более:			
масла	245,0(2,5)	117,0(1,2)	98,0(1,0)
охлаждаемой воды	—	98,0(1,0)	78,0(0,8)
охлаждающей воды	98,0(1,0)	49,0(0,5)	49,0(0,5)

Примечание. Допускается по согласованию с потребителем увеличение перепадов давления Δp в указанных полостях, при этом ресурс охладителей должен соответствовать ресурсу, установленному настоящим стандартом.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.3. Средние по расходу скорости масла и пресной воды должны выбираться из условий обеспечения допускаемых значений перепадов давлений в соответствующих полостях охладителей, указанных в табл. 1.

1.4. Предельно допускаемые скорости морской воды для труб из цветных металлов и сплавов, применяемых в охладителях, указаны в табл. 2.

Таблица 2

Наименование материала для изготовления труб	Обозначение стандарта на трубы	Предельно допускаемая скорость морской воды, м/с, не более
Мельхиор марки МНЖМ$_{ц}$-30—1—1	По ГОСТ 10092	3,0
Медно-никелевый сплав марки МНЖ5—1	По ГОСТ 492	2,0
Латунь марки Л070—1	По ГОСТ 494	1,2
Медь марки М3С	По ГОСТ 617	0,9

1.5. Средняя по расходу скорость охлаждающей воды должна быть не менее 0,5 м/с.

1.6. Наружный диаметр труб должен быть:

гладких — от 6 до 16 мм;

оребренных — от 15 до 30 мм с шагом оребрения от 1,5 до 3 мм и высотой оребрения от 2 до 10 мм.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Охладители должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке, и нормативно-технической документации на охладители конкретных типов.

2.2. Применяемые в конструкциях охладителей материалы должны быть коррозионностойкими в рабочей среде или иметь антикоррозионные покрытия, а в случае необходимости протекторную защиту.

2.3. Конструкции охладителей должны обеспечивать возможность их разборки для вальцовки или глушения труб и замены охлаждающих элементов, а также очистки масляной и водяной полостей от отложений и загрязнений.

Допускается для охладителей типа А с длиной охлаждающего элемента не более 1 м и типа В изготовлять неразборные конструкции при условии обеспечения очистки от отложений и загрязнений их масляных и водяных полостей, а также вальцовки или глушения труб.

2.4. Основные сборочные единицы охладителей разборной конструкции должны быть взаимозаменяемыми.

2.5. Охладители должны иметь устройства для выпуска воздуха из масляной и водяной полостей и слива масла и воды.

2.6. Охладитель в сборе должен быть герметичным. Попадание теплоносителей в смежные полости не допускается.

2.7. Закрепление труб в трубных досках должно производиться развальцовкой.

Допускается применение пайки и чеканки с последующей подпайкой при условии обеспечения ресурсных показателей, установленных настоящим стандартом.

2.8. Сварочные брызги, заусенцы, отложение солей от травления, а также наличие флюсов после пайки на деталях охладителя не допускаются.

2.9. При изготовлении охладителей уменьшение проходного сечения труб в результате смятия их концов не допускается.

Для охладителей типов А и Б допускается заглушка не более 1,0 %, а типа В не более 0,5 % труб из-за дефекта самой трубы. Дефектные трубы должны быть надежно заглушены с двух сторон.

2.10. При соединении труб с трубными досками методом пайки допускается наплавка на внутреннюю поверхность труб не более:

0,4 мм — для охладителей типа А;

0,25 мм — для охладителей типов Б и В.

2.11. В охладителях типа В соединение турбулизирующих вставок с основной теплоотдающей поверхностью должно обеспечивать надежный тепловой контакт.

2.12. Охладители, устанавливаемые на двигатель или объект, должны надежно работать в условиях вибрации, возникающей при работе двигателя или объекта, на которые они установлены.

2.13. По заказу потребителя охладители должны быть укомплектованы встречными фланцами и крепежными деталями для их присоединения.

2.14. Охладители, изготовляемые для дизелей, устанавливаемых на судах, строящихся на класс Регистра СССР или Речного Регистра РСФСР должны соответствовать их правилам и изготовляться под их техническим контролем.

2.15. Охладители по климатическому исполнению должны соответствовать исполнению двигателей, для которых они предназначены.

2.16. Ресурсы охладителей типов А и Б до переборки (очистки) и до капитального ремонта должны быть не ниже соответствующих ресурсных показателей дизелей, для которых они предназначены, а полный ресурс охладителей типа В не менее 3000 ч при сроке службы охладителей этого типа 5 лет.

2.17. На корпусе каждого охладителя должна быть прикреплена табличка по ГОСТ 12971, содержащая:

- наименование или товарный знак завода-изготовителя;
- наименование изделия;
- обозначение технических условий;
- заводской номер;
- массу охладителя;
- год и месяц выпуска;
- клейма приемки;
- обозначение охладителя с учетом климатического исполнения и категории размещения для охладителей самостоятельной поставки.

2.18. Каждый охладитель, предназначенный для использования в качестве запчастей или для комплектации изделий других предприятий, должен сопровождаться паспортом по ГОСТ 2.601, содержащим:

- поверхность охлаждения, $м^2$;
- номинальные расходы масла или охлаждаемой воды, кг/с;
- номинальный расход охлаждающей воды, кг/с;
- применяемую охлаждающую среду: воду только пресную; воду морскую и пресную;
- рабочее давление в полостях масла и в полости охлаждаемой воды, кПа;
- рабочее давление в полости охлаждающей воды, кПа;
- температуру масла или охлаждаемой воды на входе в охладитель, К;
- температуру охлаждающей воды на входе в охладитель, К;
- гидравлическое сопротивление в полостях;
- масла или охлаждаемой воды, кПа;
- охлаждающей воды, кПа;
- диаметры подводящих и отводящих патрубков, мм;
- массу охладителя в сборе, кг;
- габаритные размеры охладителя (без патрубков), мм.

В паспорте для охладителей, предназначенных для установки на судах с классом Регистра СССР, должно быть указано, что охладитель изготовлен под техническим надзором Регистра СССР.

К охладителям, используемым в собственном производстве, паспорт не прилагается.

2.19. Упаковка охладителей должна предохранять их от повреждений.

Каждый охладитель упаковывают по ГОСТ 23170, охладители, предназначенные для экспорта, — по ГОСТ 24634.

Допускается групповая упаковка охладителей по правилам перевозки грузов, действующим на данном виде транспорта.

Упаковка охладителей, отправляемых в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы, — по ГОСТ 15846.

Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192.

2.17—2.19. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Охладители должны подвергаться приемо-сдаточным и периодическим испытаниям.

3.2. Приемо-сдаточным испытаниям подвергается каждый охладитель серийного производства, при этом производится:

- проверка установочных и присоединительных размеров;
- герметичности и прочности масляной и водяной полостей.

3.3. Периодическим испытаниям выборочно подвергаются охладители серийного производства, прошедшие приемо-сдаточные испытания.

При периодических испытаниях проверяют охладители на соответствие требованиям п. 1.2, а также габаритные и присоединительные размеры охладителей.

В случае несоответствия результатов проверки требованиям настоящего стандарта хотя бы по одному из показателей п. 1.2 проводят повторные испытания по этому показателю удвоенного количества охладителей, взятых из той же партии.

Результаты повторного испытания являются окончательными.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.4. Объем выборки, порядок и сроки проведения периодических испытаний — по нормативно-технической документации на охладители конкретных типов.

3.5. Проверка показателей надежности охладителей должна осуществляться при их подконтрольной эксплуатации.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Аппаратура

4.1.1. Объемные расходомеры для определения расхода масла и стандартные диафрагмы и сопла для определения расхода воды — по рабочим чертежам на диафрагмы и сопла.

Допускаемая предельная погрешность при измерении расходов теплоносителей — ±1 %.

Допускается применять другие приборы для измерения расхода теплоносителей, обеспечивающие указанную точность измерения.

4.1.2. Дифференциальные манометры по ГОСТ 18140 классов точности 1 и выше для измерения перепада давления воды в диафрагмах и соплах.

4.1.3. Дифференциальные манометры по ГОСТ 18140 классов точности 1 и выше для измерения перепада давления масла и воды в полостях охладителей.

Допускается применять для измерения перепадов давления в диафрагмах, соплах и полостях-охладителей манометры по ГОСТ 6521 с допускаемой предельной погрешностью измерения ±0,5 %.

4.1.4. Стеклянные жидкостные термометры по ГОСТ 9177 или термометры сопротивлений по ГОСТ 6651, а также термоэлектрические термометры по ГОСТ 6616 для измерения температуры масла и воды.

Погрешность измерения температуры масла и воды: ±0,4 °С.

При измерении температур термометрами сопротивлений в качестве вторичных приборов следует применять автоматические мосты постоянного тока по ГОСТ 7164. В качестве контрольных приборов для проверки температур следует применять ртутные термометры для точных измерений по ГОСТ 13646.

4.2. Проведение испытаний

4.2.1. Периодические испытания охладителей следует проводить на специальном стенде или совместно с двигателем, устройство и оборудование которых обеспечивает измерение требуемых параметров охладителей.

4.2.2. Теплотехнические и гидродинамические показатели охладителей следует определять при расходах теплоносителей, указанных в нормативно-технической документации на охладители конкретного типа.

Температура охлаждающей воды на входе в охладитель масла и воды должна быть:

305 К — для судовых и стационарных дизелей;

338 К — для тепловозных дизелей;

для дизелей других типов — в соответствии со специфическими условиями работы охладителей, но не более 338 К.

4.2.3. В случае, когда по техническим условиям на охладитель требуемая температура охлаждающей воды на входе в охладитель судовых и стационарных дизелей выше 305 К, а тепловозных дизелей выше 338 К, определение основных параметров охладителей, регламентированных п. 1.2, следует производить при температуре охлаждающей воды на входе в охладители судовых и стационарных дизелей, равной 305 К, а тепловозных дизелей, равной 338 К.

4.2.4. Способ и место установки приборов, предназначенных для измерения температур теплоносителей, должны обеспечивать измерение средних температур в сечении.

4.2.5. Измерение и регистрацию параметров следует производить на установившихся режимах работы охладителей. На всех режимах число измерений каждого из параметров должно быть не менее трех.

4.2.6. Гидравлические испытания охладителей на прочность и герметичность следует производить опрессовкой под полуторным рабочим давлением, но не менее 392 кПа. Продолжительность опрессовки — не менее 300 с. При опрессовке не допускается течь, отпотевание и падение давления. После опрессовки остатки влаги должны быть удалены из полостей охладителя.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.2.7. Обработку результатов испытаний следует проводить по методике, приведенной в обязательном приложении.

5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. **(Исключен, Изм. № 1).**

5.2. Каждый охладитель, предназначенный для использования в качестве запчастей или для комплектации изделий других предприятий, должен сопровождаться паспортом, содержащим следующие данные:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип охладителя и обозначение настоящего стандарта;
- обозначение рабочего чертежа и технических условий;
- год и месяц выпуска;
- поверхность охлаждения F, м^2;
- номинальные расходы масла $G_м$, н/с, или охлаждаемой воды $G_в$, н/с;
- номинальный расход охлаждающей воды $G_{ов}$, н/с;
- применяемая охлаждающая среда: вода только пресная, вода морская и пресная;
- рабочее давление в полостях масла $p_м$, кПа, или в полости охлаждаемой воды $p_в$, кПа;
- рабочее давление в полости охлаждающей воды $p_{ов}$, кПа;
- температуру масла $T_м$, К или охлаждаемой воды $T_в$, на входе в охладитель;
- температуру охлаждающей воды на входе в охладитель $T_{ов}$, К;
- гидравлическое сопротивление в полостях:
- масла $\Delta P_м$, кПа, или охлаждаемой воды $\Delta P_в$, кПа;
- охлаждающей воды $\Delta P_{ов}$, кПа;
- диаметры подводящих и отводящих патрубков, мм;
- массу охладителя в сборе $G_{охл}$, кг;
- габаритные размеры охладителя (без патрубков), мм.

В паспорте для охладителей, предназначенных для установки на судах с классом Регистра СССР, должно быть указано, что охладитель изготовлен под техническим надзором Регистра СССР.

К охладителям, используемым в собственном производстве, паспорт не прилагается.

5.3. К каждому охладителю должна быть приложена инструкция по эксплуатации по ГОСТ 2.601. Допускается включать инструкцию по эксплуатации охладителя в виде раздела в инструкцию по эксплуатации двигателя, для которого предназначен охладитель.

5.4. **(Исключен, Изм. № 1).**

5.5. Отверстия для входа и выхода теплоносителей должны быть закрыты для предохранения внутренних полостей охладителей от загрязнений.

5.6. Транспортирование охладителей в упакованном виде допускается любым видом транспорта.

5.7. Консервация охладителей — по ГОСТ 9.014 и инструкциям предприятия-изготовителя на охладители конкретных типов. Срок действия консервации — 24 мес.

Примечание. По требованию заказчика срок действия консервации может быть изменен.

5.8. Хранение охладителей следует производить в соответствии с условиями хранения дизелей, установленными ГОСТ 10150.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых охладителей требованиям настоящего стандарта при условии соблюдения правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

6.2. Гарантийные сроки эксплуатации охладителей должны быть не ниже гарантийных сроков эксплуатации двигателей, для которых они предназначены.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

1. Количество тепла, отведенного в охладителе, — $Q_{м(в)}$, Вт, рассчитывается по формулам:
для водомасляных охладителей

$$Q_м = G_м \Delta T_м C_{рм};$$

для водо-водяных охладителей

$$Q_в = G_в \Delta T_в C_{рв},$$

где $G_м$ и $G_в$ — расходы масла и охлаждаемой воды, н/с;
$T_м = T'_м - T''_м$ — разность между температурой масла на входе и выходе из охладителя, К;
$T_в = T'_в - T''_в$ — разность между температурой охлаждаемой воды на входе и выходе из охладителя, К;
$C_{рм}$ и $C_{рв}$ — удельные теплоемкости масла и воды при средних температурах, Дж/(кг·К).

2. Средний логарифмический температурный напор в охладителях масла и воды $\Delta T_л$, К, определяется по формулам:
для одноходового протока охлаждающей воды

$$\Delta T_л = \frac{(T'_{м(в)} - T''_{ов}) - (T''_{м(в)} - T'_{ов})}{2{,}3 \lg \frac{T'_{м(в)} - T''_{ов}}{T''_{м(в)} - T'_{ов}}};$$

для двухходового протока охлаждающей воды

$$\Delta T_л = \frac{(T'_{м(в)} - T''_{ов}) - (T''_{м(в)} - T^{ср}_{ов})}{2{,}3 \lg \frac{T'_{м(в)} - T''_{ов}}{T''_{м(в)} - T^{ср}_{ов}}},$$

где $T^{ср}_{ов}$ — средняя температура охлаждающей воды, К;

$$T^{ср}_{ов} = \frac{T'_{ов} + T''_{ов}}{2}.$$

3. Коэффициент использования массы охлаждающего элемента K_q, Вт/(кг·К), определяется по формуле

$$K_q = \frac{Q_{м(в)}}{G \Delta T_л},$$

где G — масса охлаждающего элемента охладителя, кг.

Примечание. За массу охлаждающего элемента охладителя принимается суммарная масса теплообменных труб, из которых набран элемент.

Коэффициент использования объема охлаждающего элемента K_v, Вт/(м³·К), определяется по формуле

$$K_v = \frac{Q_{м(в)}}{V \Delta T_л},$$

gost.e-ecolog.ru

где V — объем охлаждающего элемента охладителя, м³.

Примечание. За объем охлаждающего элемента охладителя принимается объем, занимаемый трубным пучком.