



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
54381—
2011
(EN 12900:2006)

КОМПРЕССОРЫ ХОЛОДИЛЬНЫЕ

Условия испытаний по определению основных
характеристик, допуски и представление
данных производителями

EN 12900:2006

Refrigerant compressors — Rating conditions, tolerances and presentation of manufacturer's
performance data
(MOD)

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2011

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Некоммерческой организацией «Российский союз предприятий холодильной промышленности» (НО «Россоюзхолодпром») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 271 «Установки холодильные»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 августа 2011 г. № 230-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к франкоязычной версии европейского стандарта EN 12900:2006 «Компрессоры для холодильных агентов. Условия определения характеристик, допуски и представление данных производителем» (EN 12900:2006 «Refrigerant compressors — Rating conditions, tolerances and presentation of manufacturer's performance data», NF EN 12900:2005 «Compresseurs pour fluides frigorigènes — Conditions de détermination des caractéristiques, tolérances et présentation des performances par le fabricant»). При этом дополнительные слова (фразы, показатели, их значения), включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей российской национальной стандартизации, выделены в тексте курсивом. Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного европейского стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.5). При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных и европейских стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и межгосударственные стандарты

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

| | |
|--|---|
| 1 Область применения | 1 |
| 2 Нормативные ссылки | 1 |
| 3 Термины и определения | 2 |
| 4 Параметры для представления характеристик | 2 |
| 5 Общие требования | 4 |
| 6 Требования к перечню и форме представления характеристик | 5 |
| 7 Стандартные температурные режимы | 5 |
| 8 Допуски | 6 |
| 9 Поправочные коэффициенты | 7 |

Введение

Региональный стандарт EN 12900:2006 разработан Техническим комитетом CEN/TC 113 «Тепловые насосы и воздушные кондиционеры», функции секретариата которого возложены на AFNOR (Французскую ассоциацию по стандартизации).

КОМПРЕССОРЫ ХОЛОДИЛЬНЫЕ

Условия испытаний по определению основных характеристик, допуски и представление данных производителями

Refrigerant compressors. Rating conditions, tolerances and presentation of manufacturer's performance data

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт регламентирует условия испытаний по определению характеристик, допуски на них, перечень и формы представления данных производителями холодильных компрессоров объемного действия. Стандарт распространяется на одноступенчатые холодильные компрессоры, а также на одноступенчатые и двухступенчатые холодильные компрессоры с переохлаждением жидкого холодильного агента (далее по тексту — хладагента). Указанная регламентация необходима для того, чтобы иметь возможность сравнения характеристик однотипных компрессоров различных производителей. К перечню основных характеристик, предоставляемых производителями компрессоров, в настоящем стандарте относят холодопроизводительность и потребляемую мощность, а также поправочные коэффициенты и характеристики компрессора при работе компрессора на режиме с частичной нагрузкой, если такие режимы предусмотрены конструкцией компрессора. *Требования стандарта распространяются, в том числе, и на компрессоры, предназначенные для работы в холодильных машинах с переохлаждением жидкого хладагента.*

2 Нормативные ссылки

Данный стандарт содержит ссылки на положения других датированных или недатированных документов. Эти нормативные ссылки приведены в соответствующих разделах текста. Номера документов перечислены ниже. При ссылках на датированные документы поправки или более поздние редакции этих документов применяют в настоящем стандарте только в том случае, если они были учтены при его пересмотре или внесении в него изменений. Для ссылок на недатированные документы применяют последнюю редакцию документа, на который сделана ссылка.

ГОСТ Р 12.2.142—99 (ISO 5149—93) Система стандартов безопасности труда. Системы холодильные холодопроизводительностью свыше 3,0 кВт. Требования безопасности (ЕН 378-1:2000 «Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 1. Основные требования, определения, классификация и критерий выбора»)

ГОСТ Р 51360—99 (ISO 917—89) Раздел 7. Компрессоры холодильные. Требования безопасности и методы испытаний (ЕН 13771-1 «Компрессоры для хладагентов и конденсаторные агрегаты холодильные. — Испытания по определению характеристик и методы испытаний. — Часть 1: Компрессоры для хладагентов»)

ГОСТ 29265—91 (ISO 817—74) Хладагенты органические. (Хладоны). Цифровые обозначения (ISO 817:1974 «Хладагенты органические. Цифровые обозначения», MOD)

П р и м е ч а н и е — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

Для целей настоящего стандарта используют термины и определения согласно EN 378-1:2000, а также следующие термины и определения:

3.1 компрессор объемного действия (positive displacement compressor, compresseur volumétrique*): Компрессор, в котором рабочий процесс осуществляют в результате циклического изменения объемов рабочих камер.
[EN 378-1:2000, статья 3.4.6]

3.2 холодопроизводительность (refrigerating capacity, puissance frigorifique*): Производство массового расхода хладагента через компрессор и разности между удельной энтальпией хладагента на входе в компрессор и удельной энтальпией хладагента на линии насыщенной жидкости.

П р и м е ч а н и е — Хладагент на входе в компрессор находится в состоянии пара, перегретого по отношению к температуре насыщения (точка росы) при давлении всасывания на величину, указанную в таблице 1. Энтальпию хладагента на линии насыщенной жидкости определяют при давлении, соответствующем давлению нагнетания компрессора.

3.3 переохлаждение (subcooling, sous-refroidissement*): Разность между температурой хладагента на линии насыщенной жидкости при давлении, соответствующем давлению нагнетания, и температурой жидкого хладагента, имеющего температуру ниже температуры на линии насыщенной жидкости *при том же давлении*.

3.4 перегрев (superheat, surchauffe*): Разность между температурой пара хладагента на входе в компрессор и температурой хладагента на линии насыщенного пара при давлении, соответствующем давлению всасывания компрессора.

3.5 потребляемая мощность (power absorbed, puissance absorbée*): Для сальниковых компрессоров — мощность на валу компрессора; для бессальниковых и герметичных компрессоров — электрическая мощность на зажимах клеммной коробки компрессора.

3.6 холодильный коэффициент COP_r (coefficient of performance, coefficient de performance*): Отношение холодопроизводительности к потребляемой мощности.

4 Параметры для представления характеристик

Для представления характеристик используют параметры, перечисленные в таблицах 1а) — 1д).

Т а б л и ц а 1а)

| Хладагент | Параметры | | |
|---|---|--|---|
| | Температура пара на всасывании, °C, или перегрев на входе в компрессор, K | Температура среды, окружающей компрессор | Назначение компрессора |
| Галогенсодержащие углеводороды и углеводороды, в том числе их смеси | 32 °C | от 25 °C до 32 °C | Бытовые холодильники/морозильники и аналогичные системы |
| | 20 °C или 10 K | | Иное применение |

* Французский язык.

Окончание таблицы 1а)

| Хладагент | Параметры | | |
|--------------------------|--|--|--|
| | Температура пара на всасывании, °C, или перегрев на входе в компрессор, K | Температура среды, окружающей компрессор | Назначение компрессора |
| R 717 (NH ₃) | 5 K | от 25 °C до 32 °C | Все типы компрессоров, использующие аммиак |
| Прочие хладагенты | Четко оговаривают при представлении характеристик для каждого конкретного случая | | — |

Параметры для представления характеристик компрессора, применяемого в стандартных условиях, должны соответствовать указанным в таблице 2.

Значение холодопроизводительности указывают при нулевом переохлаждении.

Т а б л и ц а 1б) — Параметры для представления характеристик компрессора при его использовании в составе холодильной машины с переохладителем жидкости, изготовленным или рассчитанным производителем компрессора

| Хладагент | Температура пара на всасывании, °C, или перегрев на входе в компрессор, K | Температура среды, окружающей компрессор | Назначение компрессора |
|---|--|--|---|
| Галогенсодержащие углеводороды и углеводороды, в том числе их смеси | 20 °C или 10 K | от 25 °C до 32 °C | Любое использование с переохладителем жидкости, изготовленным или рассчитанным производителем компрессора |
| R 717 (NH ₃) | 5 K | | |
| Прочие хладагенты | Четко оговаривают при представлении характеристик для каждого конкретного случая | | |
| Примечание — Температура жидкости на входе в переохладитель равна температуре на линии насыщенной жидкости, соответствующей давлению хладагента на выходе из компрессора. | | | |

Холодопроизводительность включает переохлаждение, обеспечиваемое переохладителем.

Т а б л и ц а 1с) — Параметры для представления характеристик компрессора при его использовании в составе холодильной машины, оснащенной переохладителем жидкости, выбранным самостоятельно

| Хладагент | Температура пара на всасывании, °C, или перегрев на входе в компрессор, K | Переохлаждение, K, или температура, °C, жидкости | Температура насыщения, °C, или давление, МПа | Температура среды, окружающей компрессор | Назначение компрессора |
|---|--|--|---|--|--|
| Галогенсодержащие углеводороды и углеводороды, в том числе их смеси | 20 °C или 10 K | На 5 K ниже температуры на линии насыщенной жидкости | Рассчитывать по значениям температуры на линии насыщенной жидкости при давлении хладагента на выходе из компрессора | от 25 °C до 32 °C | Любое использование с переохладителем жидкости, выбранным самостоятельно |
| R 717 (NH ₃) | 5 K | | | | |
| Прочие хладагенты | Четко оговаривают при представлении характеристик для каждого конкретного случая | | | | |
| Примечание — Температура жидкости на входе в переохладитель равна температуре на линии насыщенной жидкости, соответствующей давлению хладагента на выходе из компрессора. | | | | | |

Холодопроизводительность включает переохлаждение, обеспечиваемое переохладителем.

Т а б л и ц а 1d) — Параметры для представления характеристик компрессора с переохлаждением жидкости за счет использования цикла с вводом пара в компрессор при промежуточном давлении

| Хладагент | Температура пара на всасывании, °С, или перегрев на входе в компрессор, К | Переохлаждение, К, или температура, °С, жидкости | Температура насыщения, °С, или давление, МПа | Температура среды, окружающей компрессор | Назначение компрессора |
|--|--|---|---|--|--|
| Галогеносодержащие углеводороды и углеводороды, в том числе их смеси | 20 °С или 10 К | Соответствует температуре на линии насыщенной жидкости при давлении хладагента на выходе из компрессора | Рассчитывать по значениям температуры на линии насыщенной жидкости при давлении хладагента на выходе из компрессора | от 25 °С до 32 °С | Любое использование с переохлаждением жидкости за счет использования цикла с вводом пара в компрессор при промежуточном давлении |
| R 717 (NH ₃) | 5 К | | | | |
| Прочие хладагенты | Четко оговаривают при представлении характеристик для каждого конкретного случая | | | | |

Примечание — Температура жидкости на входе в переохладитель равна температуре на линии насыщенной жидкости, соответствующей давлению хладагента на выходе из компрессора.

Холодопроизводительность включает переохлаждение, обеспечиваемое циклом с частичным впрыском жидкости.

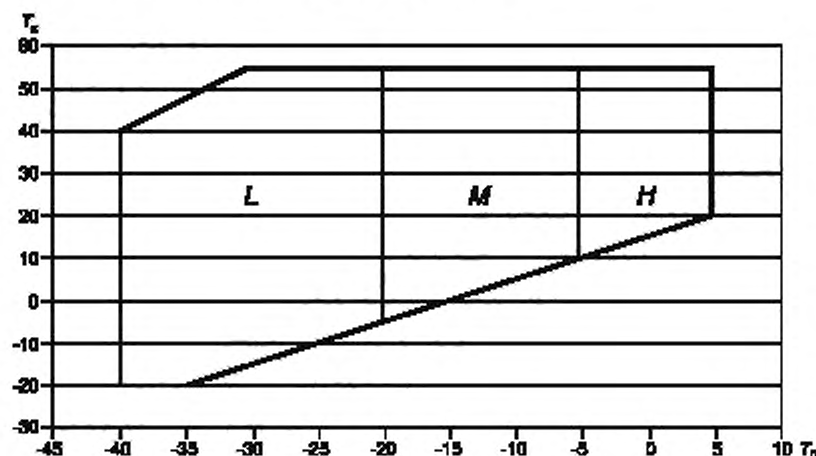
5 Общие требования

Характеристики холодильного компрессора при работе на конкретном хладагенте представляют либо в табличном виде, либо в графическом виде согласно 6.2, кроме того, в виде полинома согласно 6.3. Представление характеристик в виде полинома не является обязательным и служит в качестве дополнительной информации к характеристикам, представленным в табличном и/или графическом виде.

Допустимые отклонения характеристик компрессора на всех рабочих режимах, заявленных производителем и входящих в область, представленную на рисунке 1, должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Для режимов, не входящих в область, представленную на рисунке 1, отклонения характеристик компрессора могут отличаться от значений, указанных в таблице 3.

Отдельно указывают характеристики компрессора в точках, соответствующих стандартным температурным режимам испытаний компрессора, согласно таблице 2.



T_0 — температура хладагента на линии насыщенного пара при кипении, °С; T_K — температура хладагента на линии насыщенной жидкости при конденсации, °С; H — высокие температуры кипения, M — средние температуры кипения; L — низкие температуры кипения.

Рисунок 1 — Область применения допусков на характеристики компрессора согласно таблице 3

Для расчета характеристик компрессора при других значениях температуры всасываемого пара или перегрева пара на всасывании, а также при работе компрессора с неполной нагрузкой приводят поправочные коэффициенты согласно разделу 9.

Хладагенты обозначают в соответствии со стандартом ИСО 817. Отдельно указывают наименование источника сведений о термодинамических свойствах хладагентов.

Примечание 1 — Рекомендуется приводить пример, иллюстрирующий порядок расчета характеристик компрессора с использованием поправочных коэффициентов.

Примечание 2 — Дополнительно к характеристикам, перечисленным в 6.2, допускается указывать объемную производительность, число цилиндров и диапазон изменения скорости вращения приводного вала.

6 Требования к перечню и форме представления характеристик

6.1 Общие требования

6.1.1 Заявляемые характеристики должны быть получены экспериментально в процессе испытаний, проведенных согласно стандарту ЕН 13771-1. Если для достижения заявляемых характеристик требуется использование маслоотделителя, необходимость такого использования специально оговаривают.

6.1.2 Заявляемые характеристики указывают:

- для сальниковых компрессоров при номинальной скорости вращения приводного вала;
- для бессальниковых и герметичных компрессоров при номинальных частоте тока и электрическом напряжении на зажимах клеммной коробки компрессора.

6.2 Представление характеристик в табличном или графическом виде

Представляемые в табличном или графическом виде характеристики включают:

- а) холодопроизводительность, определяемую в том числе и по графикам, *масштаб которых должен обеспечивать погрешность определения холодопроизводительности не более $\pm 2\%$* ;
- б) потребляемую мощность, определяемую в том числе и по графикам, *масштаб которых должен обеспечивать погрешность определения мощности не более $\pm 2\%$* ;
- с) температуры на линии насыщенного пара (кипения) при давлении на всасывании с шагом не более 5 К;
- д) температуры на линии насыщенной жидкости (конденсации) при давлении на нагнетании с шагом не более 10 К;
- е) для компрессора, предназначенного для использования с тем или иным способом переохлаждения жидкости, должно быть оговорено значение температуры жидкости на выходе из переохлаждителя.

6.3 Представление характеристик в виде полинома

6.3.1 Полиномиальное уравнение, связывающее характеристики компрессора с температурными режимами его работы, приводят в виде следующего полинома третьей степени с десятью коэффициентами:

$$X = C_1 + C_2(S) + C_3(D) + C_4(S^2) + C_5(S \cdot D) + C_6(D^2) + C_7(S^3) + C_8(D \cdot S^2) + C_9(S \cdot D^2) + C_{10}(D^3), \quad (1)$$

где X — холодопроизводительность, Вт, или потребляемая мощность, Вт, или массовый расход, кг/с;

S — температура кипения при давлении насыщенных паров на всасывании, °C;

D — температура конденсации при давлении насыщенных паров на нагнетании, °C;

C_1 — C_{10} — эмпирические коэффициенты.

6.3.2 Полиномиальное уравнение по 6.3.1 не допускается использовать для экстраполяции характеристик компрессора за пределами температурных режимов его работы, приведенных в таблицах или на графиках. Интерполяция характеристик компрессора для различных значений перегрева допустима в случаях, когда приведено несколько полиномов, соответствующих разным величинам перегрева.

7 Стандартные температурные режимы

Стандартные температурные режимы испытаний по определению характеристик компрессора должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 — Значения температур при испытаниях по определению характеристик компрессора

| Наименование температуры | Назначение компрессора | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| | Высокие температуры кипения | Средние температуры кипения | Низкие температуры кипения | Бытовые холодильники/морозильники и аналогичные системы |
| Температура кипения на линии насыщенного пара при давлении на всасывании, °C | +5 | −10 | −35 | −25 |
| Температура конденсации на линии насыщенной жидкости при давлении на нагнетании, °C | + 50 | + 45 | + 40 | + 55 |
| Температура пара на всасывании, °C, или перегрев пара на всасывании, K | + 20 10 или 5 ¹⁾ | + 20 10 или 5 ¹⁾ | + 20 10 или 5 ¹⁾ | + 32 |
| Переохлаждение жидкого хладагента, K | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ¹⁾ Для R717 (NH ₃) | | | | |

8 Допуски

Изменения технологии производства компрессора и/или его комплектующих деталей (компонентов) могут привести к тому, что фактические значения основных характеристик компрессора будут отличаться от значений, заявленных производителем.

Для того, чтобы компрессор соответствовал настоящему стандарту, фактические характеристики каждого конкретного товарного экземпляра компрессора по отношению к характеристикам, заявленным производителем, должны удовлетворять следующим требованиям:

- фактические значения холодопроизводительности (или массового расхода хладагента) и холодильного коэффициента в процентном отношении к заявленным значениям должны быть не менее величин, указанных в таблице 3;
- фактическое значение потребляемой мощности в процентном отношении к заявленному значению должно быть не более величин, указанных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 — Допустимые отклонения характеристик по отношению к заявленным значениям

| Характеристика | Назначение компрессора | | | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|
| | Высокие температуры кипения <i>H</i> | Средние температуры кипения <i>M</i> | Низкие температуры кипения <i>L</i> | Бытовые холодильники/морозильники и аналогичные системы |
| Холодопроизводительность или массовый расход хладагента, %, не менее | 95 | 92,5 | 90 | 95 % или минус 5 Вт ^{a)} |
| Потребляемая мощность, Вт, %, не более | 105 | 107,5 | 110 | 105 % или + 5 Вт ^{a)} |
| Холодильный коэффициент COP _h , не менее | 90 | 90 | 90 | 90 |
| ^{a)} Для номинальных значений менее 100 Вт. | | | | |
| П р и м е ч а н и е — Области, соответствующие высоким, средним и низким температурам кипения, указаны на рисунке 1. | | | | |

9 Поправочные коэффициенты

9.1 Перегрев

Поправочные коэффициенты к значениям характеристик в зависимости от величины перегрева (см. раздел 5) должны учитывать:

- а) изменение холодопроизводительности (или массового расхода) в зависимости от изменения величины перегрева;
- б) изменение потребляемой мощности в зависимости от изменения величины перегрева.

Значения поправочных коэффициентов при различных значениях величины перегрева должны быть получены на основании экспериментальных данных.

9.2 Скорость вращения приводного вала

Поправочные коэффициенты к значениям характеристик в зависимости от скорости вращения приводного вала (см. 6.1.2) должны учитывать:

- а) изменение холодопроизводительности (или массового расхода) в зависимости от изменения скорости вращения приводного вала;
- б) изменение потребляемой мощности в зависимости от изменения скорости вращения приводного вала.

Поправочные коэффициенты к значениям характеристик в зависимости от скорости вращения приводного вала для герметичных и бессальниковых компрессоров не применяют.

9.3 Работа компрессора с неполной нагрузкой

Для компрессоров, оснащаемых устройством регулирования производительности, приводят значения поправочных коэффициентов на режимах работы компрессора с неполной нагрузкой, которые для этих режимов позволяют определять:

- а) холодопроизводительность (или массовый расход);
- б) потребляемую мощность.

Ключевые слова: компрессоры холодильные, условия испытаний, основные характеристики, представление данных, допуски, холодопроизводительность, потребляемая мощность, холодильный коэффициент, массовый расход, рабочий диапазон, переохлаждение, переохладитель, температурные режимы, поправочные коэффициенты

Редактор Т.М. Кононова
Технический редактор В.Н. Прусакова
Корректор И.А. Королева
Компьютерная верстка А.Н. Золотаревой

Сдано в набор 11.10.2011. Подписано в печать 09.11.2011. Формат 60 × 84 $\frac{1}{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,87. Тираж 111 экз. Зак. 1070.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.