ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ EN 14511-3-2009

КОНДИЦИОНЕРЫ, ЖИДКОСТНЫЕ ОХЛАДИТЕЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ И ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ КОМПРЕССОРАМИ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Часть 3

Методы испытаний

КАНДЫЦЫЯНЕРЫ, ВАДКАСНЫЯ АХАЛАДЖАЛЬНЫЯ АГРЭГАТЫ І ЦЕПЛАВЫЯ ПОМПЫ З ЭЛЕКТРЫЧНЫМІ КАМПРЭСАРАМІ ДЛЯ АЦЯПЛЕННЯ І АХАЛОДЖВАННЯ ПАМЯШКАННЯЎ

Частка 3

Метады выпрабаванняў

(EN 14511-3:2007, IDT)

Издание официальное

БЗ 3-2009

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 697.94(083.74)(476) МКС 27.080 КП 03 IDT

Ключевые слова: кондиционер, тепловой насос, жидкостные охладительные агрегаты, методы испытаний

ОКП РБ 29.23.1

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-инновационным республиканским унитарным предприятием «ПРОМСТАНДАРТ» (УП «ПРОМСТАНДАРТ»)

ВНЕСЕН Министерством промышленности Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 6 апреля 2009 г. № 18

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 14511-3:2007 Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung – Teil 3: Prüfverfahren (Кондиционеры, жидкостные охладительные агрегаты и тепловые насосы с электрическими компрессорами для отопления и охлаждения помещений. Часть 3. Методы испытаний).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CEN/TC 113 «Тепловые насосы и приборы для кондиционирования воздуха» Европейского комитета по стандартизации (CEN).

Перевод с немецкого языка (de).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и европейских стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

В разделе "Нормативные ссылки" и тексте стандарта ссылки на европейские стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам, приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Госстандарт, 2009

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение V
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 2
4 Испытание номинальной мощности 2
4.1 Основные положения 2
4.1.1 Теплопроизводительность 2
4.1.2 Холодопроизводительность 2
4.1.3 Мощность рекуперации тепла 3
4.1.4 Потребляемая мощность вентиляторов для приборов без присоединительного канала 3
4.1.5 Потребляемая мощность вентиляторов для приборов с присоединительным каналом 3
4.1.6 Потребляемая мощность насосов для жидкости 4
4.1.7 Приборы, работающие с отдельно установленным конденсатором 4
4.2 Испытуемое оборудование 4
4.2.1 Конструкция испытуемых приборов 4
4.2.2 Установка и подключение испытуемого прибора 5
4.3 Погрешности измерений 6
4.4 Ход испытания 6
4.4.1 Общие положения 6
4.4.2 Измерение выходной мощности приборов вода/вода и вода/воздух 8
4.4.3 Измерение выходной холодопроизводительности приборов воздух/вода и воздух/воздух 8
4.4.4 Измерение выходной теплопроизводительности приборов воздух/вода и воздух/воздух 8
4.5 Результаты испытаний 11
4.5.1 Регистрируемые данные 11
4.5.2 Расчет холодопроизводительности и мощности рекуперации тепла 12
4.5.3 Расчет теплопроизводительности 12
4.5.4 Расчет эффективной потребляемой мощности 13
5 Испытание мощности рекуперации тепла охлаждаемых воздухом мультисплит-систем 13
5.1 Состав испытаний 13
5.1.1 Общие положения 13
5.1.2 Калориметрический метод с тремя пространствами 13
5.1.3 Метод энтальпии воздуха с тремя пространствами 13
5.1.4 Метод энтальпии воздуха с двумя пространствами 13
5.2 Процесс испытания 14
5.3 Результаты испытаний 14

6 Отчет об испытаниях....14
6.1 Общие сведения....14
6.2 Дополнительные сведения....14
6.3 Результаты испытаний мощности....14
Приложение A (справочное) Калориметрический метод испытаний....15
Приложение B (справочное) Метод энтальпии воздуха....22
Приложение C (справочное) Испытания теплопроизводительности. Технологическая схема и примеры различных вариантов испытаний....24
Приложение D (справочное) Критерии соответствия....30
Приложение E (справочное) Используемые в приложениях условные обозначения....31
Приложение F (справочное) Испытание при уменьшенном системой отношении мощности....33
Приложение G (справочное) Испытание отдельных приборов....34
Библиография....35
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам....36

Введение

Серия стандартов EN 14511 разработана техническим комитетом по стандартизации CEN/TC 113 «Тепловые насосы и приборы для кондиционирования воздуха» под общим заголовком "Кондиционеры, жидкостные охладительные агрегаты и тепловые насосы с электрическими компрессорами для отопления и охлаждения помещений" и состоит из следующих частей:

– часть 1. Термины и определения;

– часть 2. Условия испытаний;

– часть 3. Методы испытаний;

– часть 4. Требования.

В серии стандартов EN 14511 установлены термины, определения и обозначения, требования, условия и методы испытаний для кондиционеров, жидкостных охладительных агрегатов и тепловых насосов с электрическими компрессорами для отопления и охлаждения помещений.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КОНДИЦИОНЕРЫ, ЖИДКОСТНЫЕ ОХЛАДИТЕЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ И ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ КОМПРЕССОРАМИ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Часть 3

Методы испытаний

КАНДЫЦЫЯНЕРЫ, ВАДКАСНЫЯ АХАЛАДЖАЛЬНЫЯ АГРЭГАТЫ І ЦЕПЛАВЫЯ ПОМПЫ З ЭЛЕКТРЫЧНЫМІ КАМПРЭСАРАМІ ДЛЯ АЦЯПЛЕННЯ І АХАЛОДЖВАННЯ ПАМЯШКАННЯЎ

Частка 3

Метады выпрабаванняў

Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling

Part 3

Test methods

Дата введения 2009-09-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний кондиционеров с воздушным и водяным охлаждением, жидкостных охладительных агрегатов, тепловых насосов воздух/воздух, вода/воздух, воздух/вода и вода/вода с электрическими компрессорами для отопления и/или охлаждения помещения.

Настоящий стандарт определяет метод испытания и установления мощностей рекуперации тепла, уменьшенных системой мощностей, а также мощности отдельных приборов мультисплит-систем для установки внутри помещения.

Настоящий стандарт распространяется на собранные в заводских условиях приборы, которые могут быть оснащены соединительными воздушными каналами.

Настоящий стандарт распространяется на собранные в заводских условиях жидкостные охладительные агрегаты, которые могут эксплуатироваться со встроенными или установленными отдельно конденсаторами.

Настоящий стандарт распространяется на собранные в заводских условиях приборы с фиксированно настроенной или изменяемой посредством любых устройств мощностью (переменной мощностью).

Настоящий стандарт распространяется на компактные приборы, отдельные приборы сплит-конструкции (состоящей из стандартных частей конструкции) и мультисплит-системы.

Настоящий стандарт распространяется на приборы с одно- и двухканальными системами.

Для приборов, которые состоят из нескольких частей, за исключением жидкостных охладительных агрегатов с отдельно установленными конденсаторами, настоящий стандарт распространяется только на части, которые были сконструированы и поставлены как комплектный модуль.

Настоящий стандарт главным образом распространяется на охладительные агрегаты для воды и рассола, но по договоренности может применяться для других жидкостных охладительных агрегатов.

Настоящий стандарт распространяется на охладители воздуха воздух/воздух, которые испаряют конденсат со стороны конденсатора.

Приборы, конденсатор которых охлаждается посредством вентиляции, и испарения дополнительно подведенной снаружи воды в настоящем стандарте не рассматриваются.

Настоящий стандарт не распространяется на приборы, например с использованием CO_2 в качестве хладагента, для которых замкнутый цикл работает трансциклично.

Установки для обогрева и/или охлаждения промышленных процессов не подпадают под область применения настоящего стандарта.

Примечание 1 – Испытания приборов при условиях частичной нагрузки определены в CEN/TS 14825.

Примечание 2 – Все символы, содержащиеся в настоящем стандарте, соответствуют символам европейского стандарта.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного стандарта (включая все его изменения).

EN 14511-1:2007 Кондиционеры, жидкостные охладительные агрегаты и тепловые насосы с электрическими компрессорами для отопления и охлаждения помещений. Часть 1. Термины и определения

EN 14511-2:2007 Кондиционеры, жидкостные охладительные агрегаты и тепловые насосы с электрическими компрессорами для отопления и охлаждения помещений. Часть 2. Условия испытаний

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины с соответствующими определениями, установленные в EN 14511-1:2007.

4 Испытание номинальной мощности

4.1 Основные положения

4.1.1 Теплопроизводительность

Теплопроизводительность кондиционеров воздуха и тепловых насосов воздух/воздух или вода/воздух определяется по калориметрическому методу испытаний или по методу энтальпии воздуха, приведенных соответственно в приложениях А и В.

Теплопроизводительность тепловых насосов воздух/вода, вода/вода и жидкостных охладительных агрегатов определяется прямым методом на водяных или рассольных теплообменниках посредством определения объемного расхода теплоносителя, а также температур на входе и выходе с учетом удельной теплоемкости и плотности теплоносителя.

Теплопроизводительность в установившемся состоянии необходимо определять по формуле

$$P_H = q \times p \times c_p \times \Delta t, \quad (1)$$

где P_H – теплопроизводительность, Вт;

q – объемный расход, $м^3/с$;

p – плотность, $кг/м^3$;

c_p – удельная теплоемкость при постоянном давлении, Дж/(кг·К);

Δt – разность температур на входе и выходе, К.

Теплопроизводительность при неустановившемся рабочем состоянии определяется по 4.5.3.2.

Теплопроизводительность, учитывая тепло, исходящее от вентилятора или насоса для жидкости на внутреннем теплообменнике, корректируется следующим образом:

– для вентилятора или насоса для жидкости, являющихся составной частью прибора, вычитаемая от общей потребляемой мощности доля мощности (рассчитанная по 4.1.5.1 и 4.1.6.1) также отнимается от теплопроизводительности;

– для вентилятора или насоса для жидкости, не являющихся составной частью прибора, доля мощности, содержащаяся в эффективной потребляемой мощности (рассчитанная по 4.1.5.2 и 4.1.6.2) также прибавляется к теплопроизводительности.

4.1.2 Холодопроизводительность

Холодопроизводительность кондиционеров воздуха и тепловых насосов воздух/воздух или вода/воздух определяется по калориметрическому методу испытаний или по методу энтальпии воздуха, приведенных соответственно в приложениях А и В.

Холодопроизводительность тепловых насосов воздух/вода, вода/вода и жидкостных охладительных агрегатов определяется прямым методом на водяных или рассольных теплообменниках посредством определения объемного расхода теплоносителя, а также температур на входе и выходе с учетом удельной теплоемкости и плотности теплоносителя.

Холодопроизводительность необходимо определять по формуле

$$P_c = q \times p \times c_p \times Дt, \quad (2)$$

где P_c – холодопроизводительность, Вт;
q – объемный расход, м^3/с;
p – плотность, кг/м^3;
c_p – удельная теплоемкость при постоянном давлении, Дж/(кг·К);
Δt – разность между температурой на входе и выходе, К.

Холодопроизводительность, учитывая тепло, исходящее от вентилятора или насоса для жидкости на внутреннем теплообменнике, корректируется следующим образом:

– для вентилятора или насоса для жидкости, являющихся составной частью прибора, вычитаемая от общей потребляемой мощности доля мощности (рассчитанная по 4.1.5.1 и 4.1.6.1) прибавляется к холодопроизводительности;

– для вентилятора или насоса для жидкости, не являющихся составной частью прибора, доля мощности, учтенная в эффективной потребляемой мощности (рассчитанная по 4.1.5.2 и 4.1.6.2) также отнимается от холодопроизводительности.

4.1.3 Мощность рекуперации тепла

Мощность рекуперации тепла тепловых насосов воздух/вода, вода/вода и жидкостных охладительных агрегатов определяется прямым методом на водяных или рассольных теплообменниках посредством определения объемного расхода теплоносителя, а также температур на входе и выходе с учетом удельной теплоемкости и плотности теплоносителя.

Мощность рекуперации тепла необходимо определять по формуле

$$P_{HR} = q \times p \times c_p \times Дt, \quad (3)$$

где P_{HR} – мощность рекуперации тепла, Вт;
q – объемный расход, м^3/с;
p – плотность, кг/м^3;
c_p – удельная теплоемкость при постоянном давлении, Дж/(кг·К);
Δt – разность температур на входе и выходе, К.

4.1.4 Потребляемая мощность вентиляторов для приборов без присоединительного канала

Для приборов, не предусматривающих наличие присоединительного канала, т. е. не допускающих внешней разности давления и имеющих встроенный вентилятор, потребляемая мощности вентилятора является составляющей частью эффективной потребляемой мощности прибора.

4.1.5 Потребляемая мощность вентиляторов для приборов с присоединительным каналом

4.1.5.1 Для вентилятора, являющегося составной частью прибора, потребляемая мощность вентилятора должна частично прибавляться к эффективной потребляемой мощности прибора. Доля, которую необходимо вычесть из общей потребляемой мощности прибора, должна рассчитываться по формуле

$$\frac{q \times Дp_c}{\eta}, \quad (4)$$

где η – 0,3 условно принятое значение;
Δp_c – измеренная достижимая внешняя статическая разность давлений, Па;
q – номинальный объемный расход воздуха, м^3/с.

4.1.5.2 Для вентилятора, не являющегося составной частью прибора, потребляемая мощность вентилятора должна частично прибавляться к эффективной потребляемой мощности прибора и рассчитываться по формуле

$$\frac{q \times Дp_i}{\eta}, \quad (5)$$

где η – 0,3 условно принятое значение;
Δp_i – измеренная внутренняя статическая разность давлений, Па;
q – номинальный объемный расход воздуха, м^3/с.

4.1.6 Потребляемая мощность насосов для жидкости

4.1.6.1 Для насоса для жидкости, являющегося составной частью прибора, потребляемая мощность насоса для жидкости должна частично прибавляться к эффективной потребляемой мощности прибора. Доля, которую необходимо вычесть из общей потребляемой мощности прибора, должна рассчитываться по формуле

$$\frac{q \times Др_e}{з}, \quad (6)$$

где η – 0,3 условно принятое значение;

Δp_e – измеренная достигаемая внешняя статическая разность давлений, Па;

q – номинальный объемный расход воздуха, $м^3/с$.

4.1.6.2 Для прибора, не снабженного насосом для жидкости, потребляемая мощность частично прибавляется к эффективной потребляемой мощности прибора и рассчитываться по формуле

$$\frac{q \times Др_i}{з}, \quad (7)$$

где η – 0,3 условно принятое значение;

Δp_i – измеренная внутренняя статическая разность давлений, Па;

q – номинальный объемный расход воздуха, $м^3/с$.

4.1.6.3 Для приборов, которые предусмотрены исключительно для работы в сети распределения давления воды без насоса для жидкости, при расчете потребляемой мощности необходимо делать поправку.

4.1.7 Приборы, работающие с отдельно установленным конденсатором

Потребляемая мощность дополнительного насоса для жидкости, входящего в состав прибора с отдельно установленным конденсатором, не учитывается при расчете эффективной потребляемой мощности прибора.

4.2 Испытуемое оборудование

4.2.1 Конструкция испытуемых приборов

4.2.1.1 Общие требования

Испытуемый прибор должен обеспечивать выполнение всех требований настоящего стандарта, касающихся установки базовых значений, критериев стабильности и точности измерений.

4.2.1.2 Испытательное пространство для наветренной стороны

Размер помещения для испытаний должен выбираться таким образом, чтобы избежать образования каких-либо препятствий в отверстиях входа и выхода воздуха испытываемого объекта. Скорость потока воздуха в помещении не должна превышать 1,5 м/с при отключенном испытываемом объекте. Скорость воздуха в помещении также не должна превышать среднюю скорость воздуха на входе отверстия прибора. Если изготовитель не указывает иное, то отверстия для входа и выхода воздуха должны находиться на расстоянии не менее чем 1 м от поверхностей помещения для испытаний; это относится и к любому каналу.

Необходимо избегать непосредственного излучения тепла отопительных устройств в испытательном пространстве на прибор или на точки измерения температуры.

4.2.1.3 Приборы с присоединительным каналом

Охлаждаемые воздухом приборы с присоединительным каналом должны быть достаточно герметичными и обеспечивать обмен воздуха с окружающей средой, не оказывающей существенного влияния на результаты измерений.

4.2.1.4 Приборы со встроенными насосами

Для приборов со встроенными и регулируемыми насосами для воды и рассола внешнее статическое давление устанавливает с учетом разности температур.

4.2.1.5 Жидкостный охладительный агрегат для работы с отдельно установленным конденсатором

Приборы с отдельно установленным конденсатором испытываются при помощи охлаждаемого водой конденсатора, характеристики которого должны обеспечивать соблюдение предусмотренных условий эксплуатации.

4.2.2 Установка и подключение испытуемого прибора

4.2.2.1 Общие положения

Испытуемый прибор необходимо устанавливать и подключать в соответствии с инструкциями по монтажу и эксплуатации. Поставляемые специальные устройства (например, отопительное устройство) не испытывают.

Если для одноканальных приборов инструкция по монтажу не содержит никаких указаний по монтажу выпускного канала, то должны выполняться следующие требования.

Выпускной канал для одноканальных приборов должен быть по возможности коротким и прямым в соответствии с наименьшим расстоянием между прибором и стеной, но не менее 50 см, чтобы обеспечить беспрепятственное поступление воздуха в прибор. Подключение на конце выходного канала каких-либо приспособлений не допустимо.

Для двухканальных приборов для входного и выходного канала действуют те же требования, если прибор не рассчитан для монтажа на стене. Мультисплит-система во время испытания должна работать с отношением мощности 1:1 или по возможности приближенным к данному отношению значением.

При проведении измерений в режиме отопления на регулирующем устройстве прибора/системы нужно установить высшую температуру помещения, а при измерениях в режиме охлаждения – низшую температуру помещения.

Для приборов с компрессором открытой конструкции поставщик должен поставить электродвигатель или указать его характеристики. Компрессор необходимо эксплуатировать при числе оборотов, указанных изготовителем.

Необходимо провести настройку приборов с инверторным регулированием, если поставщик устанавливает для каждого номинального условия настройку частоты.

Примечание – Настройка мультисплит-системы с регулируемым инверторным компрессором должна проводиться опытным персоналом со знаниями программного обеспечения, управления и регулирования.

4.2.2.2 Установка приборов, состоящих из нескольких частей

Для испытания приборов, состоящих из нескольких частей, необходимо соблюдать следующие условия установки для:

a) трубопроводы должны быть изготовлены в соответствии с указаниями изготовителя длиной не менее 5 м и не более 7,5 м, если из-за особенностей испытуемого устройства невозможна длина 5 м;

b) разновысотность прокладки трубопроводов не должна составлять более 2,5 м;

c) теплоизоляция трубопроводов должна быть выполнена в соответствии с указаниями изготовителя;

d) не менее половины соединительных трубопроводов необходимо прокладывать снаружи, а остальные трубопроводы – внутри, если это не ограничено конструкцией.

4.2.2.3 Внутренние приборы мультисплит-систем

При испытании мультисплит-системы все внутренние приборы должны быть изготовлены с присоединительным каналом или без него.

Все внутренние приборы с присоединительным каналом должны соответствовать одной и той же модели, т. е. они должны иметь одинаковый объемный расход воздуха и одинаковое внешнее статическое давление.

Для внутренних приборов без присоединительного канала, испытуемых по методу энтальпии воздуха, действует требование, указанное выше, к внутренним приборам с присоединительным каналом.

4.2.2.4 Измерения

Места измерения температуры и давления необходимо выбирать таким образом, чтобы достигались репрезентативные средние значения.

Для беспрепятственных измерений температуры на входных отверстиях воздуха должны соблюдаться следующие условия:

– на каждый квадратный метр должно устанавливаться не менее одного датчика, а по поверхности входа воздуха должны быть равномерно распределены не менее четырех точек измерения, либо

– необходимо использовать прибор для взятия проб. При площади более 1 м^2 данный прибор необходимо дополнить четырьмя датчиками для проверки равномерности.

Для приборов охлаждения электрошкафа вместо температуры в электрошкафу необходимо измерять входную температуру на испарителе.

4.3 Погрешности измерений

Погрешности измерений не должны превышать значений, установленных в таблице 1.

Таблица 1 – Погрешности измерений для указанных значений

Измеряемая величина	Единица измерения	Погрешность измерения
Жидкость:		
– температура на входе/выходе	°C	±0,1 K
– объемный расход	$м^3/с$	±1 %
– статическая разность давлений	Па	±5 Па ($\Delta p \leq 100$ Па) ±5 % ($\Delta p > 100$ Па)
Воздух:		
– температура по сухому термометру	°C	±0,2 K
– температура по смоченному термометру	°C	±0,3 K
– объемный расход	$м^3/с$	±5 %
– статическая разность давлений	Па	±5 Па ($\Delta p \leq 100$ Па) ±5 % ($\Delta p > 100$ Па)
Хладагент:		
– давление (на выходе компрессора)	кПа	±1 %
– температура	°C	±0,5 K
Концентрация:		
– теплоноситель	%	±2 %
Электрические величины:		
– электрическая мощность	Вт	±1 %
– напряжение	В	±0,5 %
– ток	А	±0,5 %
– электрическая энергия	кВт·ч	±1 %
Число оборотов компрессора	$мин^{-1}$	±0,5 %

Измеренная со стороны жидкости теплопроизводительность или холодопроизводительность, несмотря на отдельные погрешности измерения, включая неточности в отношении свойств сред, должна определяться таким образом, чтобы максимальная погрешность измерения не превышала 5 %.

Измеренная в калориметрическом пространстве теплопроизводительность или холодопроизводительность в установившемся состоянии, несмотря на отдельные погрешности измерения, включая неточности в отношении свойств сред, должна определяться таким образом, чтобы максимальная погрешность измерения не превышала 5 %.

Измеренная со стороны воздуха по методу энтальпии воздуха теплопроизводительность или холодопроизводительность в установившемся состоянии, несмотря на отдельные погрешности измерения, включая неточности в отношении свойств сред, должна определяться таким образом, чтобы максимальная погрешность измерения не превышала 5 %.

4.4 Ход испытания

4.4.1 Общие положения

4.4.1.1 Все приборы

Условия испытания приведены в EN 14511-2.

Если вместо воды используются другие теплоносители, то необходимо определять удельную теплоемкость и плотность этих теплоносителей и учитывать их при испытаниях.

Допустимые отклонения измеряемых значений условий испытания приведены в таблице 4.

4.4.1.2 Приборы без присоединительного канала

Для приборов без присоединительного канала регулируемые настройки, например жалюзи и число оборотов вентилятора, должны быть настроены на максимальный объемный расход воздуха.

4.4.1.3 Приборы с присоединительным каналом

Объемный расход и разность давлений рассчитывается для нормального воздуха при сухом испарителе.

Следует установить указанный изготовителем номинальный объемный расход воздуха и измерить соответствующее внешнее статическое давление (ESP). Полученное внешнее статическое дав-

ление (ESP) должно быть выше минимального давления, установленного в таблице 2, – для комфортных кондиционеров воздуха и в таблице 3 – для технологических кондиционеров воздуха, но не выше 80 % максимального внешнего статического давления, указанного изготовителем.

При настройке числа оборотов вентилятора необходимо устанавливать наименьшее число оборотов, которое обеспечивает внешнее статическое давление не ниже минимального значения.

Если наибольшее внешнее статическое давление прибора меньше указанного в таблице 2 или таблице 3 минимального значения внешнего статического давления, тогда объемный расход воздуха уменьшается до тех пор, пока не будет достигнуто внешнее статическое давление, которое соответствует 80 % максимального внешнего статического давления, указанного изготовителем.

Если внешнее статическое давление составляет менее 25 Па, то прибор может считаться прибором без присоединительного канала и испытываться с внешним статическим давлением 0 Па.

Таблица 2 – Требования к давлению для комфортных кондиционеров воздуха

Стандартная номинальная мощность, кВт	Минимальное значение для внешнего статического давления, Па [a] [b]
$0 < P < 8$	25
$8 \leq P < 12$	37
$12 \leq P < 20$	50
$20 \leq P < 30$	62
$30 \leq P < 45$	75
$45 \leq P < 82$	100
$82 \leq P < 117$	125
$117 \leq P < 147$	150
$P \geq 147$	175

[a] Для приборов, которые испытываются без встроенного воздушного фильтра, минимальное значение для внешнего статического давления должно быть увеличено на 10 Па.

[b] Если согласно руководству по монтажу изготовителя максимально допустимая длина выходного канала составляет не более 1 м, то требуемое минимальное значение для внешнего статического давления должно составлять 10 Па.

Таблица 3 – Требования к давлению для технологических кондиционеров воздуха

Мощность, кВт	Давление, Па	
	Поток вниз в двойное днище	Поток вверх в канал/все приборы
< 30	50	–
≥ 30	75	–
Любая	–	50

Таблица 4 – Допустимые отклонения от заданных значений

Измеряемая величина	Допустимое отклонение среднего арифметического значения от заданных значений	Допустимые отклонения отдельных измеренных значений от заданных значений
Жидкость:		
– температура на входе	±0,2 К	±0,5 К
– температура на выходе	±0,3 К	±0,6 К
– объемный расход	±2 %	±5 %
– статическая разность давлений	–	±10 %
Воздух:		
– температура на входе (по сухому, по смоченному термометру)	±0,3 К	±1 К
– объемный расход	±5 %	±10 %
– статическая разность давлений	–	±10 %

Окончание таблицы 4

Измеряемая величина	Допустимое отклонение среднего арифметического значения от заданных значений	Допустимые отклонения отдельных измеренных значений от заданных значений
Хладагент: – температура жидкости – температура насыщенного пара/точки кипения	 ±1 K ±0,5 K	 ±2 K ±1 K
Напряжение	±4 %	±4 %
Примечание – При испытании одноканальных приборов среднее арифметическое значение разности между температурами по сухому термометру, воздуха во внутреннем пространстве и воздуха, подводимого из внешнего пространства, может иметь максимально допустимое отклонение 0,3 K. Данное требование действительно также для разности температур по смоченному термометру.		

4.4.2 Измерение выходной мощности приборов вода/вода и вода/воздух

4.4.2.1 Установившееся состояние

Установившееся состояние считается достигнутым и удерживаемым, если все измеренные величины остаются постоянными в течение времени не менее 1 ч и соответствуют допустимым отклонениям, указанным в таблице 4, без необходимости изменения заданных значений. Периодические колебания измеряемых величин, обусловленные техникой регулировки, допустимы при условии, что среднее значение данных колебаний не превышает допустимых отклонений, указанных в таблице 4.

4.4.2.2 Измерение теплопроизводительности, холодопроизводительности и мощности рекуперации тепла

Для измерения выходной мощности требуется непрерывная запись всех существенных данных измерения. Для приборов с циклической фиксацией данных период измерения нужно настроить таким образом, чтобы не менее чем через каждые 30 с происходила полная фиксация данных.

Мощность необходимо измерять в установившемся состоянии. Длительность измерения должна составлять не менее 35 мин.

4.4.3 Измерение выходной холодопроизводительности приборов воздух/вода и воздух/воздух

4.4.3.1 Установившееся состояние

Установившееся состояние считается достигнутым и удерживаемым, если все измеренные величины остаются постоянными в течение времени не менее 1 ч и соответствуют допустимым отклонениям, указанным в таблице 4, без необходимости изменения заданных значений. Периодические колебания измеряемых величин, обусловленные техникой регулировки, допустимы при условии, что среднее значение данных колебаний не превышает допустимых отклонений, указанных в таблице 4.

4.4.3.2 Измерение холодопроизводительности

Для измерения выходной мощности требуется непрерывная запись всех существенных данных измерения. Для приборов с циклической фиксацией данных период измерения нужно настроить таким образом, чтобы не менее чем через каждые 30 с происходила полная фиксация данных.

Мощность необходимо измерять в установившемся состоянии. Длительность измерения должна составлять не менее 35 мин.

4.4.4 Измерение выходной теплопроизводительности приборов воздух/вода и воздух/воздух

4.4.4.1 Общие положения

Процесс испытания охватывает три периода: период предварительной обработки, период равновесия и период учета данных. Длительность учета данных различна и зависит от того, работает ли тепловой насос в установившемся состоянии или в нестационарном рабочем состоянии.

Технологическая схема и большинство вариантов испытания, которые возможны при испытании теплопроизводительности, приведены в приложении С.

4.4.4.2 Период предварительной обработки

Устройство для предварительной обработки испытательного пространства и испытуемый тепловой насос работают до тех пор, пока допустимые отклонения измеряемых величин, указанные в таблице 4, не будут достигнуты и удерживаемы в течение времени не менее 10 мин.

Период предварительной обработки может завершаться циклом оттаивания. Если период предварительной обработки завершается циклом оттаивания, тепловой насос после завершения процесса оттаивания и перед началом периода равновесия должен работать в режиме оттаивания не менее 10 мин.

При соответствии наружного воздуха требованиям EN 14511-2, таблицы 3 и 9, период предварительной обработки с автоматически или вручную начатым циклом оттаивания рекомендуется завершить.

4.4.4.3 Период равновесия

Период равновесия следует непосредственно за периодом предварительной обработки или циклом оттаивания и 10-минутным промежутком отдыха, который завершает период предварительной обработки.

Полный период равновесия длится один час.

Тепловой насос должен работать при соблюдении значений испытания, определенных в таблице 4, за исключением положений 4.4.4.7.

4.4.4.4 Период учета данных

Период учета данных следует непосредственно за периодом равновесия.

Данные необходимо учитывать через регулярные промежутки времени длительностью не более 30 с, за исключением циклов оттаивания, как это установлено.

Во время циклов оттаивания и в течение первых 10 мин после завершения процесса оттаивания данные, которые берутся за основу для определения общей теплопроизводительности и потребляемой мощности теплового насоса, должны учитываться чаще, т. е. через регулярные промежутки времени длительностью не более 10 с. При применении метода энтальпии воздуха на внутренней стороне эти более часто полученные данные содержат все необходимые измерения, требуемые для определения мощности с внутренней стороны.

При применении метода энтальпии воздуха на внутренней стороне для теплонасосов, которые автоматически отключают во время процесса оттаивания внутренний вентилятор, доля поставленного в целом тепла и/или изменения температуры сушки с внутренней стороны при отключенном внутреннем вентиляторе должна прибавляться к значению ноль. При применении калориметрического метода суммирование мощности при отключенном вентиляторе должно проводиться как приведено далее.

Определяют разность между температурой теплоносителя, выходящего из внутреннего теплообменника, и теплоносителя, входящего во внутренний теплообменник. Во время учета данных для промежутка времени в 5 мин нужно рассчитать среднюю разность температур ΔT_i (τ). Среднее значение разности температур первых 5 мин периода учета данных ΔT_i (τ = 0) нужно сохранить, чтобы рассчитать процентное изменение по формуле

$$\%\Delta T = \left[\frac{\Delta T_i(\tau = 0) - \Delta T_i(\tau)}{\Delta T_i(\tau = 0)}\right] \cdot 100. \qquad (8)$$

4.4.4.5 Процесс испытания: При завершении периода предварительной обработки циклом оттаивания

Если значение % ΔT в течение первых 35 мин периода учета данных превышает 2,5 %, следует проводить испытание теплопроизводительности как испытание в нестационарном состоянии (см. 4.4.4.7). Также следует проводить испытание теплопроизводительности как испытание в нестационарном состоянии, если тепловой насос во время периода равновесия или во время первых 35 мин периода учета данных начинает цикл оттаивания.

Если значения, установленные в таблице 4, соблюдаются как во время периода равновесия, так и в течение первых 35 мин периода учета данных, испытание теплопроизводительности проводится как испытание в установившемся состоянии. Испытания в установившемся состоянии должны быть проведены в течение 35 мин периода учета данных.

4.4.4.6 Процесс испытания: При завершении периода предварительной обработки без цикла оттаивания

4.4.4.6.1 Если тепловой насос во время периода равновесия или во время первых 35 мин периода учета данных начинает цикл оттаивания, то испытание теплопроизводительности следует проводить согласно 4.4.4.6.3.

4.4.4.6.2 Если значение % ΔT в течение первых 35 мин периода учета данных превышает 2,5 %, то испытание теплопроизводительности нужно начать заново согласно 4.4.4.6.3. Перед повторным началом испытания должен произойти процесс оттаивания. Данный цикл оттаивания может быть начат или задержан вручную, пока тепловой насос не начнет автоматический процесс оттаивания.

4.4.4.6.3 Если выполняются условия по 4.4.4.6.1 или 4.4.4.6.2, необходимо повторно начать испытание через 10 мин после окончания цикла оттаивания с новым одночасовым периодом равновесия. Вторая попытка должна соответствовать требованиям в 4.4.4.3 и 4.4.4.4 и процессу испытания по 4.4.4.5.

4.4.4.6.4 Если не имеется условий, указанных в 4.4.4.6.1 и 4.4.4.6.2, и значения, приведенные в таблице 4, соблюдаются как во время периода равновесия, так и в течение первых 35 мин периода учета данных, испытание теплопроизводительности проводится как испытание в установившемся состоянии. Испытания в установившемся состоянии должны быть проведены в течение 35 мин периода учета данных.

4.4.4.7 Процесс испытания при испытаниях в нестационарном рабочем состоянии

Если согласно 4.4.4.5 проводится испытание теплопроизводительности как испытание в нестационарном рабочем состоянии, то действуют следующие требования.

При проведении испытания теплопроизводительности в нестационарном состоянии, нужно выдерживать установленные в таблице 5 значения испытаний как во время периода равновесия, так и во время учета данных. Как указано в таблице 5 допустимые отклонения установлены для двух частичных зон. Зона H охватывает данные, которые учитываются каждый раз во время процесса отопления, за исключением первых 10 мин после окончания процесса оттаивания. Зона D охватывает данные, которые каждый раз учитываются во время цикла оттаивания и 10 мин последующего процесса отопления.

Значения допустимых отклонений в таблице 5 нужно определять в течение всего периода равновесия и учета данных. Данные из более чем двух зон H или более чем двух зон D нельзя использовать в комбинации для оценки соответствия таблице 5. Соответствие оценивается при раздельной оценке данных каждой отдельной зоны учета.

Учет данных должен быть продлен на промежуток времени длительностью не менее 3 ч или до тех пор, пока тепловой насос во время учета данных не завершит три полных цикла в зависимости от того, какое условие наступит первым. Если тепловой насос по истечении 3 ч работает в цикле оттаивания, то данный цикл должен быть завершен перед окончанием учета данных. Полный цикл охватывает период отопления и период оттаивания, измеренный от начала до конца оттаивания.

Таблица 5 – Допустимые отклонения теплопроизводительности при испытаниях при нестационарных условиях эксплуатации («T»)

Показатели	Отклонения среднеарифметических значений от установленных условиями испытаний		Отклонения измеренных значений от установленных условиями испытаний	
	Зона H[a]	Зона D[b]	Зона H[a]	Зона D[b]
Температура воздуха на входе с внутренней стороны: – по сухому термометру – по смоченному термометру	±0,6 K –	±1,5 K –	±1,0 K –	±2,5 K –
Температура воздуха на входе с внешней стороны: – по сухому термометру – по смоченному термометру	±0,6 K ±0,3 K	±1,5 K ±1,0 K	±1,0 K ±0,6 K	±5,0 K –
Температуры воды на входе	±0,2 K	–	±0,5 K	–
Температура воды на выходе	±0,5 K	–	±1,0 K	[c]

[a] Действительно при режиме отопления теплового насоса, за исключением первых 10 мин после завершения цикла оттаивания.

[b] Действительно во время цикла оттаивания и во время первых 10 мин после завершения цикла оттаивания, когда тепловой насос работает в режиме отопления.

4.5 Результаты испытаний

4.5.1 Регистрируемые данные

Данные, которые необходимо регистрировать для испытаний мощности, приведены в таблице 6. Таблица содержит требуемые общие сведения, но не ограничивает учитываемых данных.

Эти данные должны быть средними значениями, учтенными за время испытания, за исключением измерения времени.

Таблица 6 – Регистрируемые данные

Измеряемая величина	Единица измерения	Калориметр	Метод энтальпии воздуха	Метод энтальпии воды
1) Условия окружающей среды:				
– температура воздуха по сухому термометру	°C		X	X
– давление воздуха	кПа	X	X	
2) Электрические величины:				
– напряжение	В	X	X	X
– общий ток	А	X	X	X
– общая потребляемая мощность P_T	Вт	X	X	X
– эффективная потребляемая мощность P_E	Вт	X	X	X
3) Термодинамические величины				
a) Внутренний теплообменник				
Воздух				
– температура на входе по сухому термометру	°C	X	X	–
– температура на входе по смоченному термометру	°C	X	X	–
Для приборов с присоединительным каналом				
– температура на выходе по сухому термометру	°C	–	X	–
– температура на выходе по смоченному термометру	°C	–	X	–
– внешняя/внутренняя статическая разность давлений	Па	–	X	–
– объемный расход q	$м^3/с$	–	X	–
Вода или рассол				
– температура на входе	°C	X	X	X
– температура на выходе	°C	X	X	X
– объемный расход	$м^3/с$	X	X	X
– разность давлений	кПа	X	X	X
b) Наружный теплообменник				
Воздух				
– температура на входе по сухому термометру	°C	X	X	X
– температура на входе по смоченному термометру	°C	X	X	X
Для приборов с присоединительным каналом				
– температура на выходе по сухому термометру	°C	–	X	–
– температура на выходе по смоченному термометру	°C	–	X	–
– внешняя/внутренняя статическая разность давлений	Па	–	X	–
– объемный расход q	$м^3/с$	–	X	–
Вода или рассол				
– температура на входе	°C	X	X	X
– температура на выходе	°C	X	X	X
– объемный расход	$м^3/с$	X	X	X
– разность давлений	кПа	X	X	X

Окончание таблицы 6

Измеряемая величина	Единица измерения	Калориметр	Метод энтальпии воздуха	Метод энтальпии воды
c) Температура теплообменника для рекуперации тепла				
– температура на входе	°C	–	–	X
– температура на выходе	°C	–	–	X
– объемный расход	$м^3/с$	–	–	X
– разность давлений	кПа	–	–	X
d) Теплоноситель (кроме воды)				
– концентрация	%	X	X	X
– плотность	$кг/м^3$	X	X	X
– удельная теплоемкость	Дж/кг·К	X	X	X
e) Хладагент[a]				
– давление на выходе	бар абс.	–	–	X
– температура насыщения пара/точки кипения	°C	–	–	X
– температура жидкости	°C	–	–	X
f) Компрессор				
– число оборотов, открытая конструкция	$мин^{-1}$	–	–	X
– потребляемая мощность, двигатель	Вт	–	–	X
g) Калориметр				
– подведенное к калориметру тепло	Вт	X	–	–
– отведенное от калориметра тепло	Вт	X	–	–
– температура окружающей среды вокруг калориметра	°C	X	–	–
– температура поступающей в увлажнитель воды	°C	X	–	–
– температура конденсата	°C	X	–	–
– количество конденсата	кг/с	X	–	–
h) Оттаивание				
– период оттаивания	с	X	X	–
– рабочий цикл с оттаиванием	мин	X	X	–
4) Длительность учета данных	мин	X	X	X
5) Мощность				
– теплопроизводительность P_H	Вт	X	X	X
– общая холодопроизводительность P_C	Вт	X	X	X
– скрытая холодопроизводительность P_L	Вт	X	X	X
– ощутимая холодопроизводительность P_S	Вт	X	X	X
– мощность рекуперации тепла	Вт	–	–	X
6) Коэффициенты мощности				
– *COP*	Вт/Вт	X	X	X
– *EER*	Вт/Вт	X	X	X
– *SHR*[b]	Вт/Вт	X	X	–

[a] Только для приборов с отдельно расположенным конденсатором.
[b] Только для приборов воздух/воздух и вода/воздух.

4.5.2 Расчет холодопроизводительности и мощности рекуперации тепла

Среднюю холодопроизводительность и мощность рекуперации тепла определяют из записанных в период учета данных групп значений холодопроизводительности и мощности рекуперации тепла.

4.5.3 Расчет теплопроизводительности

4.5.3.1 Испытание мощности в установившемся состоянии

Среднюю теплопроизводительность необходимо определять из записанных в течение 35 мин периода учета данных групп значений теплопроизводительности.

4.5.3.2 Испытание мощности в нестационарном рабочем состоянии

Для приборов, в которых во время учета данных происходит один или несколько полных циклов, действуют следующие требования. Для определения средней теплопроизводительности за основу необходимо брать общую мощность, длительность полных циклов, произошедших во время учета данных, и длительность всего учета данных.

Для приборов, в которых во время учета данных не происходит полного цикла, действуют следующие требования. Для определения средней теплопроизводительности за основу необходимо брать общую мощность и продолжительность всего учета данных.

4.5.4 Расчет эффективной потребляемой мощности

4.5.4.1 Испытание в установившемся состоянии

Среднюю эффективную потребляемую электрическую мощность необходимо определять из общей электрической мощности за тоже время учета данных, которое было взято за основу для расчета тепло-/холодопроизводительности или мощности рекуперации тепла.

4.5.4.2 Нестационарное рабочее состояние с циклом оттаивания

Среднюю эффективную потребляемую электрическую мощность необходимо определять из общей электрической мощности и длительности общего числа полных циклов за тоже время учета данных, которое было взято за основу для расчета тепловой мощности.

4.5.4.3 Нестационарное рабочее состояние без цикла оттаивания

Среднюю эффективную потребляемую электрическую мощность необходимо определять из общей электрической мощности за тоже время учета данных, которое было взято за основу для расчета тепловой мощности.

5 Испытание мощности рекуперации тепла охлаждаемых воздухом мультисплит-систем

5.1 Состав испытаний

5.1.1 Общие положения

Мощность рекуперации тепла системы определяется калориметрическим методом в калориметре с тремя пространствами или методом энтальпии воздуха в двух или трех пространствах. Три пространства должны состоять из одного наружного пространства и двух внутренних пространств, одно пространство – в режиме отопления, другое – в режиме охлаждения. При проводимом с двумя пространствами методе энтальпии воздуха одно пространство находится в состоянии наружной температуры, в другом пространстве установлены условия внутреннего помещения, указанные в EN 14511-2:2007 (таблица 15).

Калориметрический метод испытаний и метод энтальпии воздуха приведены в приложениях А и В. Каждое калориметрическое пространство должно соответствовать требованиям, изложенным в приложении А, испытуемые устройства для метода энтальпии воздуха должны соответствовать требованиям, изложенным в приложении В.

5.1.2 Калориметрический метод с тремя пространствами

Если измерения проводятся по калориметрическому методу, то для испытания системы рекуперации тепла требуется испытание, охватывающее три пространства. Внутренние приборы в режиме охлаждения должны быть расположены в одном пространстве, внутренние приборы в режиме отопления – в другом пространстве. Наружный прибор должен быть установлен в третьем пространстве.

5.1.3 Метод энтальпии воздуха с тремя пространствами

Внутренние приборы в режиме охлаждения должны быть расположены в одном пространстве, а внутренние приборы в режиме отопления – в другом пространстве. Наружный прибор должен быть установлен в третьем пространстве.

5.1.4 Метод энтальпии воздуха с двумя пространствами

Все внутренние приборы, работающие в режиме охлаждения или отопления, устанавливаются во внутреннем пространстве. Наружный прибор должен быть установлен во втором пространстве.

Все приборы, работающие в режиме отопления, должны быть соединены с одной общей сборной камерой, все приборы, работающие в режиме охлаждения, должны быть соединены с другой общей сборной камерой, обе камеры должны отвечать требованиям приложения В.

5.2 Процесс испытания

При испытании рекуперации тепла все приборы во внутреннем пространстве должны находиться в рабочем состоянии.

Для внутренних приборов с присоединительным каналом внешнее статическое давление каждого отдельного прибора во внутреннем пространстве настраивается посредством установления в соответствующее положение регулировочной заслонки в отрезке канала, который соединяет выход прибора с общей сборной камерой.

5.3 Результаты испытаний

Запись и представление результатов испытаний производятся в соответствии с 4.5.

Необходимо изучить сведения о внутренних приборах в режиме охлаждения и внутренних приборах в режиме отопления.

6 Отчет об испытаниях

6.1 Общие сведения

Отчет об испытаниях должен содержать следующие сведения:

a) дата;
b) участок испытания;
c) место испытания;
d) метод испытания;
e) проверяющий;
f) объект испытаний:
– тип конструкции прибора;
– серийный номер;
– наименование изготовителя;
– год первого монтажа;
g) обозначение использованного хладагента;
h) масса использованного хладагента;
i) свойства среды;
j) ссылка на настоящий стандарт.

6.2 Дополнительные сведения

На фирменной табличке следует указывать дополнительные сведения, необходимые для дальнейших испытаний. Необходимо указать, проводилось ли испытание с новым или с уже введенным в эксплуатацию прибором. Если испытание было проведено с прибором, который уже используется, необходимо указать дату введения его в эксплуатацию и дату (ы) промывания труб теплообменника.

6.3 Результаты испытаний мощности

Номинальные мощности, потребляемые мощности, *COP*, *EER*, внутреннюю и внешнюю статическую разность давлений необходимо указывать вместе с соответствующими номинальными условиями.

Приложение А
(справочное)

Калориметрический метод испытаний

А.1 Общие положения

А.1.1 Калориметр дает возможность использования метода, на основании которого можно определить мощность одновременно на внутренней и наружной стороне прибора. В режиме охлаждения определение мощности с внутренней стороны производится посредством выравнивания эффекта охлаждения и удаления влаги за счет рассчитанной подачи тепла и воды. Определение мощности с наружной стороны производится в виде подтверждения эффекта охлаждения и удаления влаги посредством выравнивания отдачи тепла и воды со стороны конденсатора за счет рассчитанного количества холода.

А.1.2 Калориметр должен иметь размеры, достаточные для предотвращения преодоления препятствия на входных и выходных отверстиях прибора. На выходном отверстии восстановительного прибора нужно предусмотреть перфорированные пластины или соответствующие решетчатые пластины, чтобы скорость притока не превышала 10 м/с. Перед всеми решетчатыми пластинами на входе и выходе прибора должно иметься достаточно пространства, чтобы предотвратить ограничение потока воздуха. Расстояние от прибора до боковых стенок или толщина пространства должны составлять не менее 1 м. Это требование не касается задней стенки консольных и двухканальных приборов, для которых необходимо предусмотреть обычное расстояние до стенки. Потолочные приборы должны монтироваться на расстоянии от пола минимум 1,8 м. Рекомендуемые размеры для калориметра приведены в таблице А.1. При особых размерах прибора в связи с соответствующим размером помещения может потребоваться изменение рекомендуемых размеров.

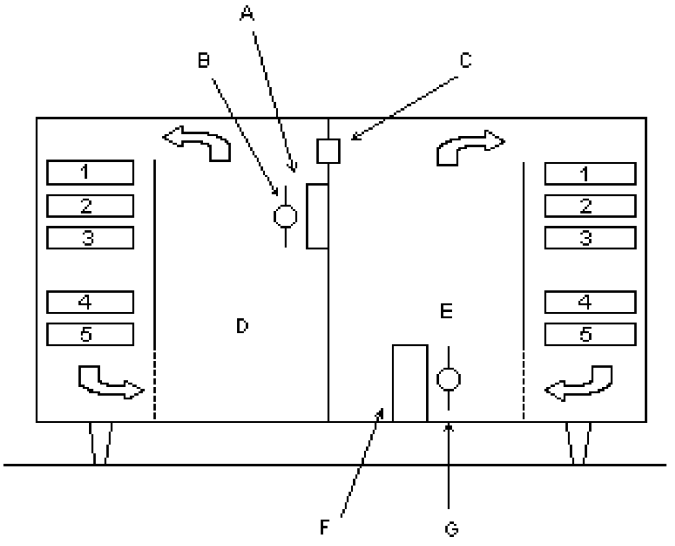
Таблица А.1 – Размеры калориметра

Номинальная холодопроизводительность прибора, Вт	Рекомендуемые минимальные значения для внутренних размеров отдельного калориметрического пространства, м		
	Ширина	Высота	Длина
3000	2,4	2,1	1,8
6000	2,4	2,1	2,4
9000	2,7	2,4	3,0
12000	3,0	2,4	3,7
Примечание – Для приборов с большей мощностью можно рекомендовать следующие внутренние размеры отдельного калориметрического пространства: ширина – больше или равна 4 ширины прибора; высота – больше или равна 2,5 высоты прибора; длина – больше или равна 1,5 длины прибора.			

А.1.3 Каждое пространство должно быть оборудовано восстановительным прибором для поддержания установленного потока воздуха и требуемых условий. Для пространства с внутренней стороны данный прибор должен состоять из нагревателей для подвода ощутимого тепла и увлажнителя для подвода влаги. Для пространства с наружной стороны прибор должен выполнять функции охлаждения, удаления влаги и увлажнения. Необходимо регулировать и измерять подачу энергии.

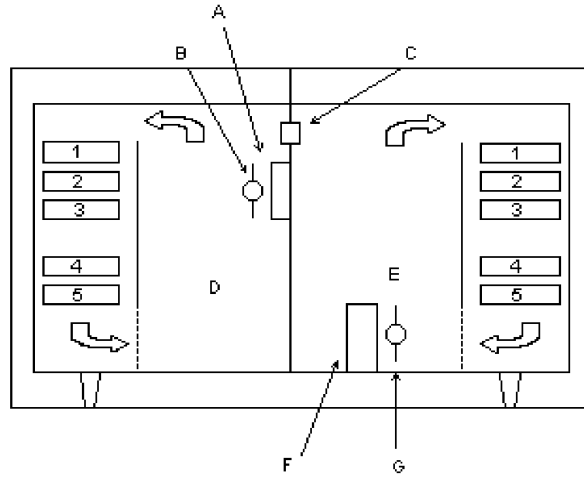
Калориметры, используемые для тепловых насосов, должны обеспечивать обогрев, охлаждение и увлажнение обоих пространств (см. рисунки А.1 и А.2), допускается использовать другие средства при соблюдении условий мощности.

А.1.4 Восстановительное устройство для обоих пространств должно быть оборудовано вентиляторами достаточной мощности, чтобы обеспечивать потоки воздуха, которые соответствуют двукратному выходу воздуха из прибора, испытуемого в калориметрическом пространстве. Калориметр должен быть оснащен устройствами для измерения и определения установленных температур сушки и увлажнения в обоих калориметрических пространствах.



A – внутренний прибор (настенный монтаж);
B – трубы для забора воздуха;
C – система выравнивания давления;
D – сторона внутреннего пространства;
E – сторона наружного пространства;
F – наружный прибор;
G – трубы для забора воздуха;
1 – охладитель воздуха;
2 – нагреватель воздуха;
3 – увлажнитель;
4 – вентилятор;
5 – смесительные устройства

Рисунок А.1 – Типовое калиброванное калориметрическое пространство



A – внутренний прибор (настенный монтаж);
B – трубы для забора воздуха;
C – система выравнивания давления;
D – сторона внутреннего пространства;
E – сторона наружного пространства;
F – наружный прибор;
G – трубы для забора воздуха;
1 – охладитель воздуха;
2 – нагреватель воздуха;
3 – увлажнитель;
4 – вентилятор;
5 – смесительные устройства

Рисунок А.2 – Типовое калориметрическое пространство с компенсацией окружающей среды

А.1.5 В перегородке между внутренним и наружным пространством устанавливается устройство выравнивания давления для поддержания между обоими пространствами одинакового давления. Это устройство состоит из одного или нескольких сопл, напорной камеры с высасывающим вентилятором и манометрами для измерения давления в пространстве и объемного расхода.

Поскольку поток воздуха из одного пространства в другое может идти в обоих направлениях, нужно предусмотреть два встроенных в противоположных направлениях и переключаемых устройства. Напорные трубы манометра должны быть расположены таким образом, чтобы на них не воздействовал выдуваемый из прибора воздух или отработавший воздух из устройства выравнивания давления. Вентилятор или воздуходувка, при помощи которых вытягивается воздух из напорной камеры, должны быть оснащены соответствующими средствами, например переставляющим приводом или регулировочной заслонкой для изменения потока воздуха. Отработавший воздух из вентилятора или воздуходувки не должен воздействовать на воздух, входящий в прибор.

А.1.6 Очевидно, что в обоих помещениях возникают градиенты температуры и образования потоков воздуха в связи с взаимодействием между восстанавливающим устройством и испытуемым прибором. Поэтому возникающие при этом условия являются характерными и обусловленными заданной комбинацией, состоящей из размера помещения, расположения и размера восстанавливающего устройства, а также свойств воздуха, выходящего из испытуемого прибора.

Точки измерения для установленных проверяемых температур, температур сушки и увлажнения должны соответствовать указанным далее условиям:

a) измеренные температуры должны быть репрезентативны для температуры, окружающей отдельный прибор, и имитировать условия, возникающие при фактическом случае применения как на внутренней, так и наружной стороне, указанной выше.

b) в месте измерения на температуру воздуха не должен воздействовать воздух, выходящий из прибора. Поэтому температуру необходимо измерять обязательно над любой циркуляцией воздуха, производимой прибором.

Трубы для забора воздуха должны быть расположены на входной стороне прибора.

А.1.7 Внутренние поверхности калориметрических пространств должны состоять из непористого материала, и все швы должны быть уплотнены, чтобы препятствовать выходу воздуха или влаги. Двери должны быть тщательно уплотнены прокладками или другими средствами, препятствующими выходу воздуха и влаги.

А.2 Испытание теплопроизводительности при нестационарном режиме эксплуатации

Если внутренний поток воздуха прерывается управляющими и регулирующими приборами для процесса оттаивания, то необходимо прервать поток воздуха от испытуемого устройства к прибору как на внутренней стороне, так и на наружной стороне во время этого процесса оттаивания. Если работу восстанавливающего устройства во время процесса оттаивания нельзя прерывать, то отработанный воздух можно обвести вокруг прибора, если будет обеспечено, что он не будет поддерживать процесс оттаивания. Для измерения общей потребляемой электрической мощности испытуемых приборов нужно использовать счетчик киловатт-часов.

А.3 Калиброванное калориметрическое пространство

А.3.1 Калиброванное калориметрическое пространство представлено на рисунке А.1. Каждый калориметр, включая заканчивающую пространство перегородку, должен быть оснащен изоляцией для предотвращения потерь тепла (включая излучение) более 5 % мощности прибора. Под днищем калориметра необходимо предусмотреть полое пространство, в котором может свободно циркулировать воздух.

А.3.2 Потерю тепла можно определять во внутреннем и в наружном пространствах согласно следующему методу. Все отверстия должны быть закрыты. Пространство можно нагреть при помощи электрических обогревателей до температуры, превышающей температуру окружающей среды не менее чем на 11 К. Температура должна удерживаться на уровне ±1 К на всех шести наружных поверхностях пространства, включая перегородку. Если конструкция перегородки идентична конструкции других стенок, то можно определить долю потери тепла через данную перегородку.

А.3.3 Для калибровки потери тепла только через закрывающую пространство перегородку можно применять следующий метод. Проводится испытание, как это описано выше. Затем температура примыкающей поверхности на другой стороне перегородки повышается до такой же температуры, как в отапливаемом пространстве, благодаря чему исключается потеря тепла через перегородку, в то время как между отапливаемым пространством и воздухом вокруг других пяти охватывающих поверхностей остается разность температур 11 К.

При помощи разницы подачи тепла между первым и вторым испытанием можно определить потерю тепла через перегородку.

А.3.4 Альтернативная возможность калибровки пространства, оборудованного охлаждающими устройствами пространства с наружной стороны, заключается в возможности охладить пространство до температуры ниже температуры окружающей среды не менее чем на 11 К (на шести сторонах), а затем провести аналогичный анализ.

А.3.5 Альтернативно методам одновременного определения мощности с двумя пространствами функциональную надежность калориметрического пространства с внутренней стороны можно проверять не менее одного раза в полгода при помощи стандартного промышленного калибровочного приспособления для холодопроизводительности. Калибровочным устройством может быть также другой прибор, функциональная надежность которого была подтверждена посредством одновременного измерения внутреннего и наружного пространства аккредитованной национальной испытательной лабораторией как части признанной в промышленности программы верификации холодопроизводительности.

А.4 Калориметрическое пространство с выравниванием окружающей среды

А.4.1 Калориметрическое пространство с выравниванием окружающей среды представлено на рисунке А.2. Оно основывается на принципе удержания температур сушки, окружающих соответствующее пространство, на том же уровне, что и температуры сушки в пределах данного пространства. Если температура увлажнения окружающей среды удерживается также на уровне температуры увлажнения в пределах пространства, то не требуется выполнения требований по А.1.6.

А.4.2 Пол, потолок и стены калориметрических пространств должны иметь достаточное расстояние до пола, потолка и стен регулируемых зон, в которых находятся данные пространства для обеспечения равномерной температуры. Рекомендуемое расстояние не менее 0,3 м. В окружающих промежуточных пространствах должны иметься приспособления для циркуляции воздуха, предотвращающие образование слоев.

А.4.3 Потеря тепла через отделяющую пространство перегородку должна быть включена в расчет теплового баланса и калибрована по А.3.3 или рассчитана.

А.4.4 Рекомендуется изолировать пол, потолок и стены калориметрических пространств таким образом, чтобы потеря тепла (включая излучение) не превышала 10 % мощности испытуемого устройства при разности температур 11 К или 300 Вт для такой же разности температур (принимается большее значение) при испытании по методу, указанному в А.3.2.

А.5 Калориметр и дополнительные устройства для испытаний охлаждаемых водой конденсаторов

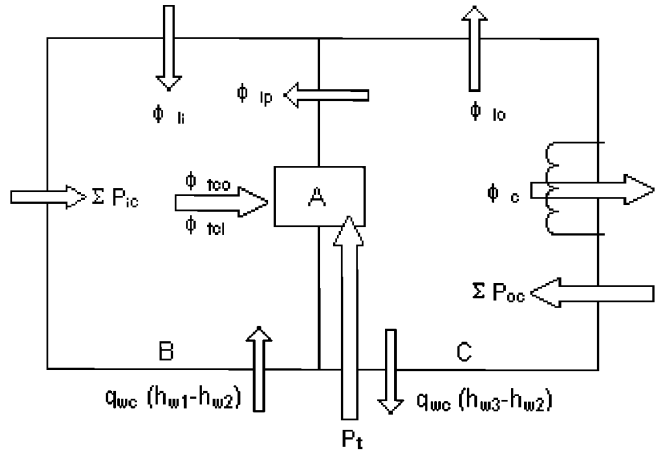
А.5.1 Для испытаний используют пространство, с внутренней стороны калиброванное или выровненное с окружающей средой калориметрического пространства.

А.5.2 Расход и увеличение температуры охлаждающей жидкости конденсатора определяют посредством измерений. Водопроводы между конденсатором и местами измерения температуры должны быть изолированы.

А.6 Расчеты холодопроизводительности

А.6.1 Общие положения

Величины потоков энергии, взятые за основу для расчета общей холодопроизводительности на основе измерений во внутреннем и наружном пространстве, представлены на рисунке А.3.



A – испытуемый прибор;
B – внутреннее пространство;
C – наружное пространство

Условные обозначения и единицы измерения приведены в приложении Е.

Рисунок А.3 – Потоки энергии, проходящие через калориметр во время испытаний холодопроизводительности

А.6.2 Общая холодопроизводительность на внутренней стороне, измеренная в калиброванном или выровненном с окружающей средой калориметрическом пространстве (см. рисунки А.1 и А.2), рассчитывается по формуле

$$\varphi_{tci} = \sum P_{ic} + q_{wc}\left(h_{w1} - h_{w2}\right) + \varphi_{lp} + \varphi_{li}\ . \qquad (A.1)$$

Примечание 1 – Если во время испытания вода не подводится, то h_{w1} считается температурой воды в увлажняющем баке устройства кондиционирования.

Если невозможно провести измерения температуры воды, которая вытекает из пространства с внутренней стороны в пространство с наружной стороны, за температуру конденсата можно принять значение, которое соответствует измеренной или оцененной температуре влаги воздуха, покидающего испытуемое устройство.

Сжиженный в испытуемом приборе водяной пар q_{wc} может определяться при помощи количества воды, которая испаряется восстановительным устройством в пространство с внутренней стороны, чтобы поддерживать требуемую влажность.

Отвод тепла φ_{lp} в пространство с внутренней стороны через перегородку между пространством с внутренней стороны и пространством с наружной стороны может определяться посредством калибровочного испытания или основываться на расчетах при калориметрических пространствах с выравниванием окружающей среды.

Общая холодопроизводительность на внутренней стороне, измеренная в калиброванном или выравненном с окружающей средой калориметрическом пространстве (см. рисунки А.1 и А.2), рассчитывается по формуле

$$\varphi_{tco} = \sum P_{oc} - P_t + q_{wc}\left(h_{w3} - h_{w2}\right) + \varphi_{lp} + \varphi_{li}\ . \qquad (A.2)$$

Примечание 2 – Энтальпия h_{w3} определяется при температуре, при которой конденсат покидает пространство с наружной стороны.

Отвод тепла φ_{lp} в пространство с внутренней стороны через перегородку между пространством с внутренней стороны и пространством с наружной стороны может определяться посредством калибровочного испытания или основываться на расчетах при калориметрических пространствах с выравниванием окружающей среды.

Примечание 3 – Если данная величина будет соответствовать в числовом выражении значению, рассчитанному по формуле (А.1), то в этом случае обращенная к наружной стороне поверхность перегородки будет равна поверхности, обращенной к внутренней стороне.

А.6.3 Общая холодопроизводительность прибора, охлаждаемого жидкостью (водой), вычтенная из значения стороны конденсатора, рассчитывается по формуле

$$\varphi_{tco} = \varphi_{co} - \sum P_E\ . \qquad (A.3)$$

А.6.4 Скрытая холодопроизводительность (мощность осушения пространства) рассчитывается по формуле

$$\varphi_d = K_1 q_{wc}\ . \qquad (A.4)$$

А.6.5 Ощутимая холодопроизводительность рассчитывается по формуле

$$\varphi_s = \varphi_{tci} - \varphi_d\ . \qquad (A.5)$$

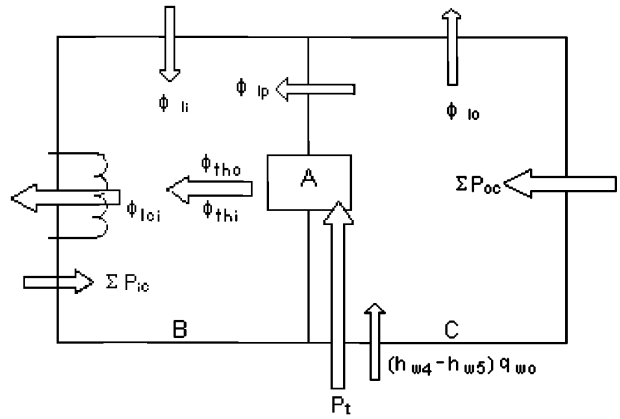
А.6.6 Коэффициент ощутимого тепла рассчитывается по формуле

$$SHR = \frac{\varphi_s}{\varphi_{tci}}\ . \qquad (A.6)$$

А.7 Расчеты теплопроизводительности

А.7.1 Общие положения

Величины потоков энергии, взятые за основу для расчета общей теплопроизводительности на основе измерений во внутреннем и наружном пространстве, представлены на рисунке А.4.



A – испытуемый прибор;
B – внутреннее пространство;
C – наружное пространство

Условные обозначения и единицы измерения приведены в приложении Е.

Рисунок А.4 – Потоки энергии через калориметр во время испытаний теплопроизводительности

А.7.2 Определение теплопроизводительности посредством измерения в пространстве калориметра с внутренней стороны производится по формуле

$$\varphi_{thi} = \varphi_{lci} - \varphi_{lp} - \varphi_{li} - \sum P_{ic} . \qquad (A.7)$$

А.7.3 Определение теплопроизводительности посредством измерения принимающей тепло стороны для приборов, для которых испаритель забирает тепло из потока воздуха, рассчитывается по формуле

$$\varphi_{tho} = \sum P_{oc} + P_t + q_{wo}\left(h_{w4} - h_{w5}\right) - \varphi_{lp} + \varphi_{lo} . \qquad (A.8)$$

А.7.4 Общая теплопроизводительность прибора, охлаждаемого жидкостью (водой), вычтенная из значения со стороны испарителя, рассчитывается по формуле

$$\varphi_{tho} = \varphi_{eo} + \sum P_E , \qquad (A.9)$$

где φ_{eo} – подведенное к блоку испарителя прибора тепло.

Приложение В
(справочное)

Метод энтальпии воздуха

В.1 Общие положения

При помощи метода энтальпии воздуха мощности определяются на основе измерений температур сушки и увлажнения на входе и выходе и соответствующего объемного расхода воздуха.

В.2 Проведение

В.2.1 Компактные и отдельные приборы сплит-конструкции на выходном сечении прибора во внутреннем пространстве должны быть оснащены каналом для подключения устройства измерения объемного расхода воздуха.

Мультисплит-системы на каждом приборе во внутреннем пространстве должны быть оснащены короткими впускными коллекторами. Каждый впускной коллектор должен соединяться с общим отрезком канала, данный отрезок канала – с устройством измерения воздуха. Каждый впускной коллектор должен иметь регулируемый редукционный комплект, который расположен на уровне, на котором впускные коллекторы входят в общий отрезок канала. Редукционный комплект (дросселя) предназначен для настройки статических давлений в отдельных впускных коллекторах согласно рекомендациям изготовителя.

Длина отрезка канала для компактных приборов и отдельных приборов сплит-конструкции и длина отдельных впускных коллекторов для мультисплит-систем составляет не менее $2{,}5\times\sqrt{4\times(A\times B)\div\pi}$, при этом А – ширина, а В – высота канала или выхода.

Снятие показаний статического давления производится на расстоянии $2\times\sqrt{A\times B}$ от выходного отверстия.

В.2.2 Измерения потоков воздуха должны проводиться по ISO 5221, ISO 5167-1 и положениям настоящего приложения.

В.3 Расчеты холодопроизводительности

Общая, ощутимая и скрытая холодопроизводительности внутреннего пространства, основывающиеся на данных испытаний внутреннего пространства, рассчитываются по формулам

$$\varphi_{tci}=\frac{q_{vi}\left(h_{a1}-h_{a2}\right)}{н'_n\left(1+W_n\right)}1000, \qquad (B.1)$$

$$\varphi_s=\frac{q_{vi}\left(c_{pa1}t_{a1}-c_{pa2}t_{a2}\right)}{н'_n\left(1+W_n\right)}, \qquad B.2)$$

$$\varphi_{tci}=\frac{K_1q_{vi}\left(W_{i1}-W_{i2}\right)}{н'_n\left(1+W_n\right)}1000, \qquad (B.3)$$

$$\varphi_d=\varphi_{tci}-\varphi_s. \qquad (B.4)$$

Примечание – Условные обозначения и единицы измерений приведены в приложении Е.

В.4 Расчеты теплопроизводительности

В.4.1 Общая теплопроизводительность, основывающаяся на данных испытаний внутреннего пространства, рассчитывается по формуле

$$\varphi_{thi} = \frac{q_{vi}\left(c_{pa2}\,t_{a2} - c_{pa1}\,t_{a1}\right)}{н'_n\left(1+W_n\right)}. \qquad \text{(В.5)}$$

Примечание 1 – Формулы (В.1), (В.2), (В.3) и (В.5) не содержат поправки для потери тепла в проверочном канале.

Примечание 2 – Условные обозначения и единицы измерений приведены в приложении Е.

Приложение С
(справочное)

Испытания теплопроизводительности. Технологическая схема и примеры различных вариантов испытаний

С.1 На рисунке С.1 показан процесс испытания, приведенный в 4.4.4.

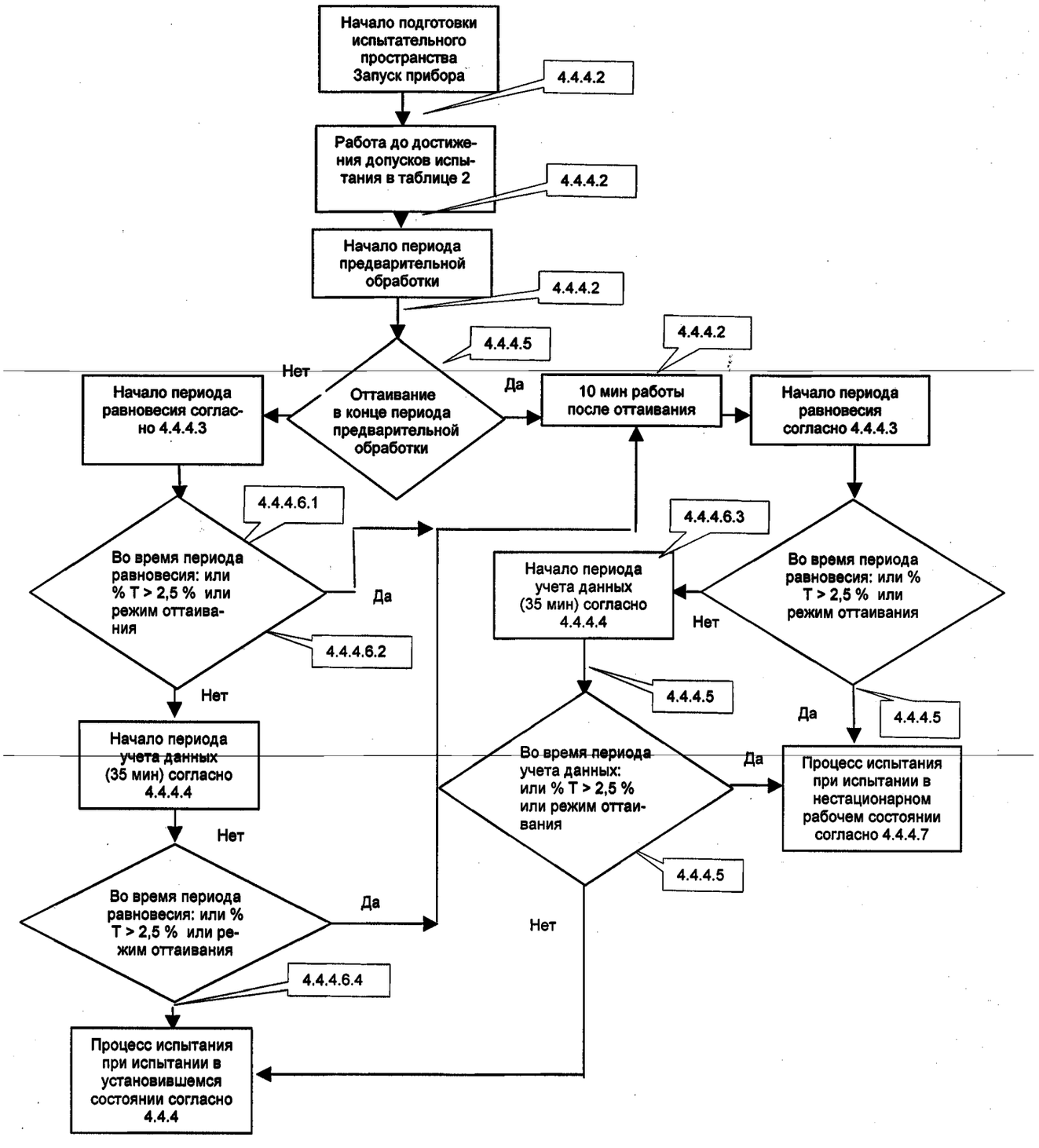
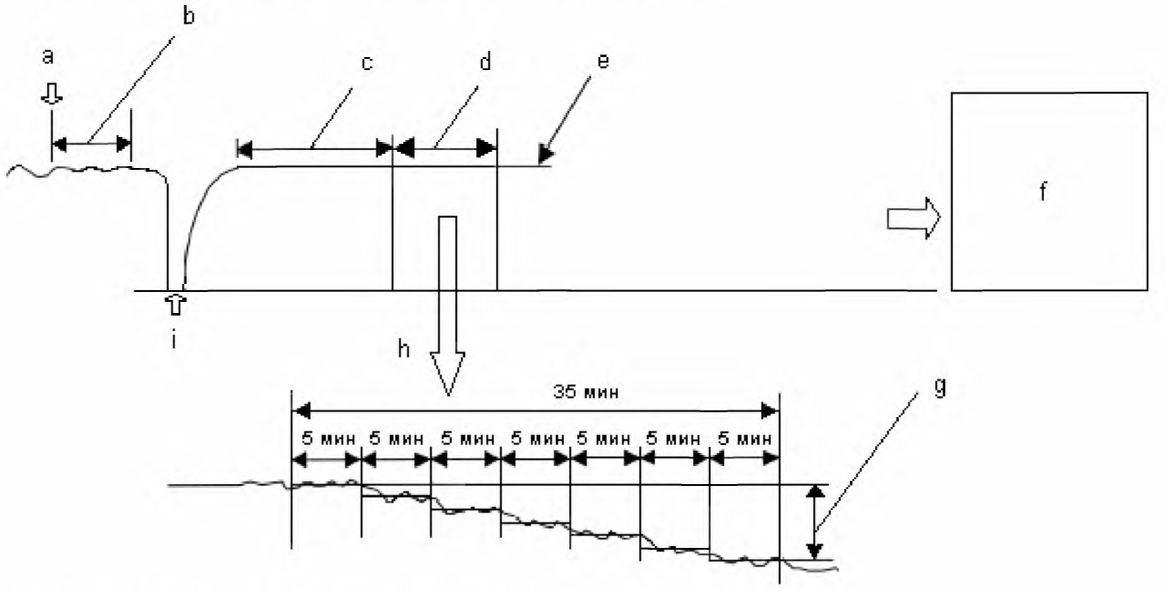


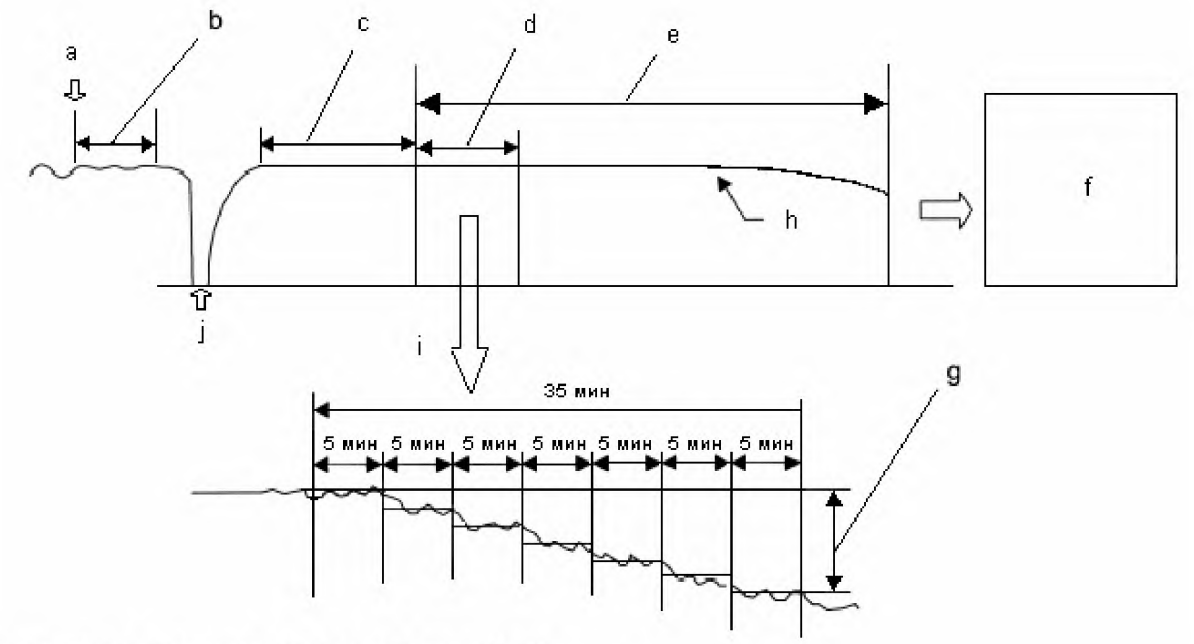
Рисунок С.1 – Технологическая схема

С.2 На рисунках С.2 – С.7 показаны некоторые варианты испытаний, которые возможны при проведении испытания теплопроизводительности согласно 4.4.4. Во всех показанных вариантах период предварительной обработки завершается циклом оттаивания.



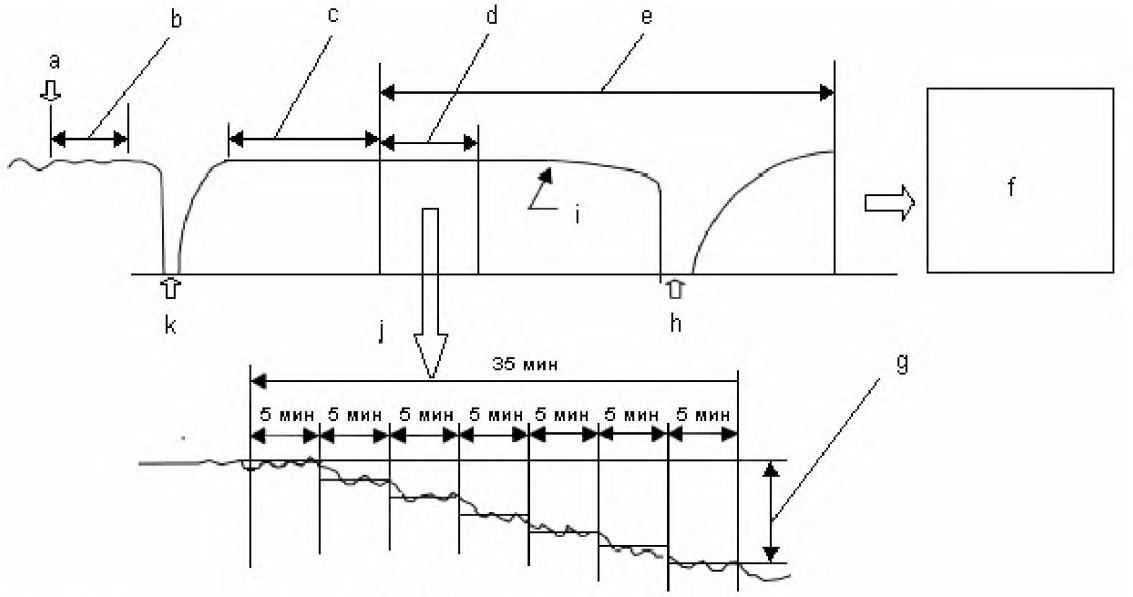
a – достижение допусков испытания в первый раз;
b – период предварительной обработки (не менее 10 мин);
c – период равновесия 60 мин;
d – данные для расчета мощности, период учета данных 35 мин;
e – ΔT внутреннего воздуха;
f – испытание в установившемся состоянии. Завершение испытания после периода учета данных 35 мин;
g – ΔT опускается не более чем на 2,5 % во время первых 35 мин периода учета данных;
h – детальное протекание периода учета данных;
i – процесс оттаивания в конце периода предварительной обработки

Рисунок С.2 – Испытание теплопроизводительности в установившемся состоянии



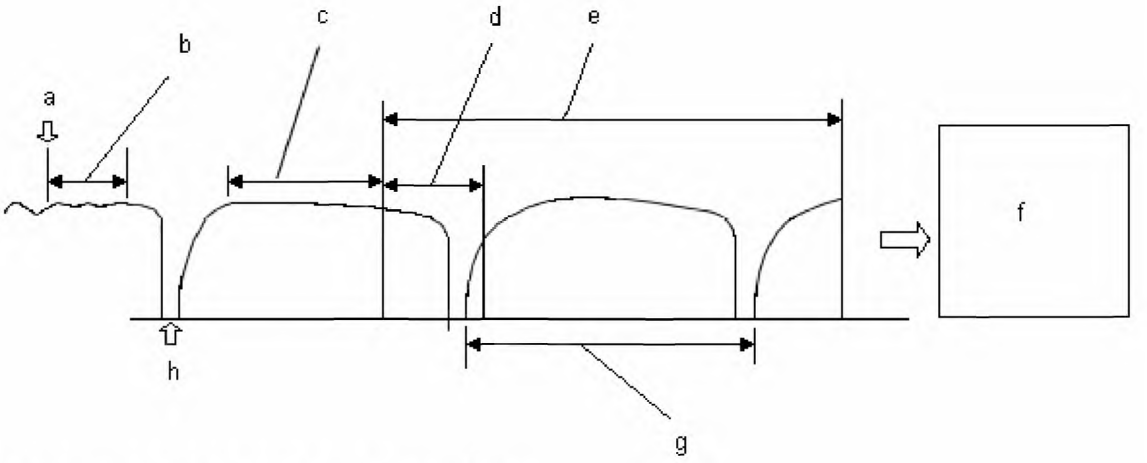
a – достижение допусков испытания в первый раз;
b – период предварительной обработки (не менее 10 мин);
c – период равновесия 60 мин;
d – данные для расчета мощности, период учета данных 35 мин;
e – данные для расчета мощности, период учета данных 3 ч;
f – испытание в нестационарном рабочем состоянии. Завершение испытания после 3 ч периода учета данных;
g – ΔT опускается не более, чем на 2,5 % во время первых 35 мин периода учета данных;
h – ΔT внутреннего воздуха;
i – детальное протекание периода учета данных;
j – процесс оттаивания в конце периода предварительной обработки

Рисунок С.3 – Испытание теплопроизводительности в нестационарномрабочем состоянии без цикла оттаивания



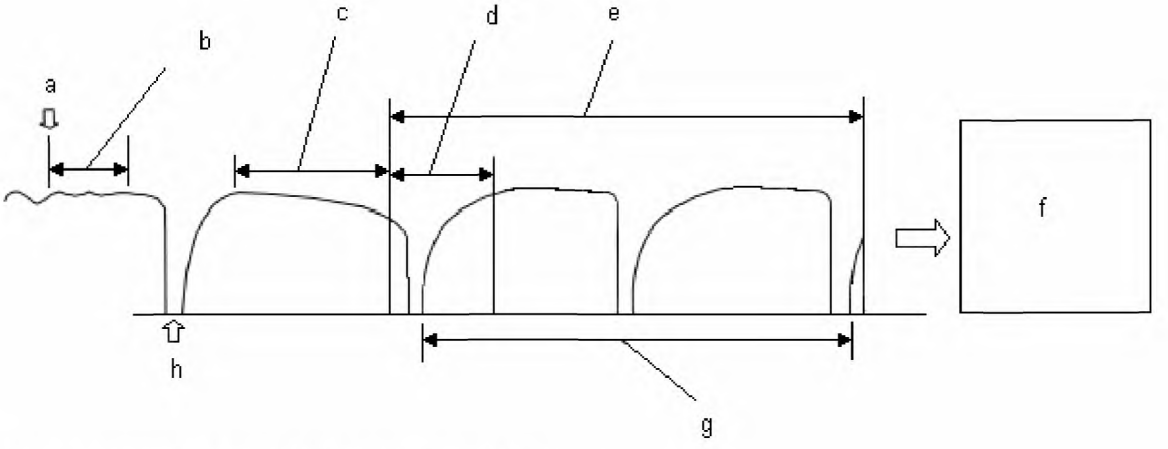
a – достижение допусков испытания в первый раз;
b – период предварительной обработки (не менее 10 мин);
c – период равновесия 60 мин;
d – данные для расчета мощности, период учета данных 35 мин;
e – данные для расчета мощности, период учета данных 3 ч;
f – испытание в нестационарном рабочем состоянии. Завершение испытания после 3 ч периода учета данных;
g – ΔT опускается не более чем на 2,5 % во время первых 35 мин периода учета данных;
h – автоматический цикл оттаивания;
i – ΔT внутреннего воздуха;
j – детальное протекание периода учета данных;
k – процесс оттаивания в конце периода предварительной обработки

Рисунок С.4 – Испытание теплопроизводительности в нестационарном рабочем состоянии с циклом оттаивания во время периода учета данных



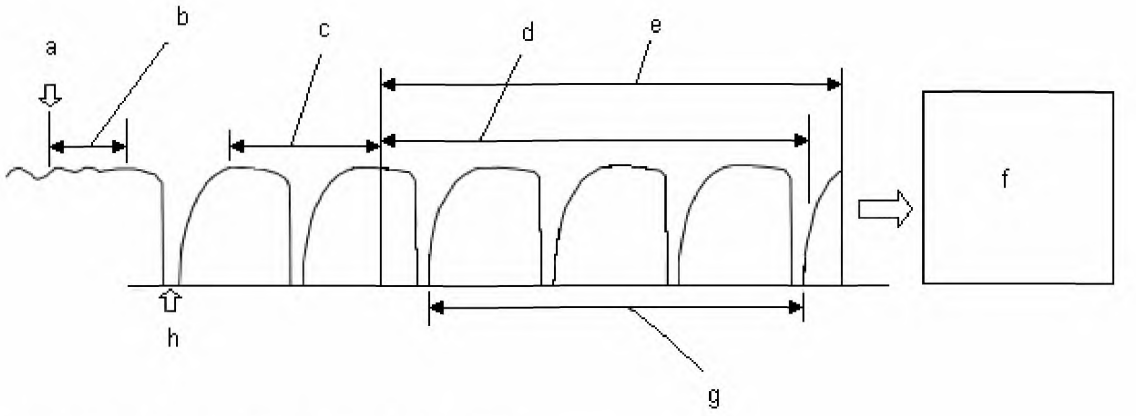
a – достижение допусков испытания в первый раз;
b – период предварительной обработки (не менее 10 мин);
c – период равновесия 60 мин;
d – данные для расчета мощности составляют 35 мин;
e – период учета данных 3 ч;
f – испытание в нестационарном рабочем состоянии. Завершение испытания после 3 ч периода учета данных;
g – один полный цикл для расчета мощности;
h – процесс оттаивания в конце периода предварительной обработки

Рисунок С.5 – Испытание теплопроизводительности в нестационарном рабочем состоянии с одним полным циклом во время периода учета данных



a – достижение допусков испытания в первый раз;
b – период предварительной обработки (не менее 10 мин);
c – период равновесия 60 мин;
d – данные для расчета мощности составляют 35 мин;
e – период учета данных 3 ч;
f – испытание в нестационарном рабочем состоянии. Завершение испытания после 3 ч периода учета данных;
g – два полных цикла для расчета мощности;
h – процесс оттаивания в конце периода предварительной обработки

Рисунок С.6 – Испытание теплопроизводительности в нестационарном рабочем состоянии с двумя полными циклами во время периода учета данных



a – достижение допусков испытания в первый раз;
b – период предварительной обработки (не менее 10 мин);
c – период равновесия 60 мин;
d – данные для расчета мощности составляют 35 мин;
e – период учета данных 3 ч;
f – испытание в нестационарном рабочем состоянии. Завершение испытания после 3 ч периода учета данных;
g – три полных цикла для расчета мощности;
h – процесс оттаивания в конце периода предварительной обработки

Рисунок С.7 – Испытание теплопроизводительности в нестационарном рабочем состоянии с тремя полными циклами во время периода учета данных

Приложение D
(справочное)

Критерии соответствия

D.1 Жидкостные охладительные агрегаты

Для приборов вода/вода или рассол/вода, для которых может быть достигнут тепловой баланс холодопроизводительности и/или теплопроизводительности, данный тепловой баланс не должен превышать 5 %.

Данный тепловой баланс может быть рассчитан как разность между измерениями непосредственной холодопроизводительности (теплопроизводительности) и косвенной холодопроизводительности (теплопроизводительности).

Косвенная холодопроизводительность определяется как разность мощности отводимого тепла и потребляемой мощности компрессора.

Косвенная теплопроизводительность – это сумма холодопроизводительности и потребляемой мощности компрессора.

Для охлаждаемых водой охладительных агрегатов с теплообменником для рекуперации тепла тепловой баланс при измерении непосредственной холодопроизводительности и расчете косвенной холодопроизводительности не должен превышать 5 %.

Косвенная холодопроизводительность рассчитывается как сумма мощности отводимого тепла и мощности рекуперации тепла минус потребляемая мощность компрессора.

D.2 Метод калориметрического пространства

При применении метода калориметрического пространства мощность до 5 %, определенная при помощи данных наружной стороны, должна соответствовать значению, рассчитанному на основе данных внутренней стороны.

Для кондиционеров воздуха без присоединительного канала с охлаждаемыми водой конденсаторами вместо измерения во внутреннем пространстве измеряется тепловой поток, отведенный охлаждающей жидкостью.

D.3 Рекуперация тепла мультисплит-систем

Чтобы получить действительные результаты, сумма холодопроизводительности внутренних приборов (см. A.6.2) и потребляемая мощность компрессора и всех вентиляторов не должны отклоняться более чем на 5 % от суммы теплопроизводительности внутренних приборов (см. A.7.2) и тепла, отдаваемого наружным прибором. Тепло из наружного прибора может быть отрицательным, когда прибор поглощает тепло, или положительным, когда прибор отдает тепло.

Приложение Е
(справочное)

Используемые в приложениях условные обозначения

Таблица Е.1

Условное обозначение	Описание	Единица измерения
c_{pa1}	Удельная теплоемкость влажного воздуха, поступающего во внутреннее пространство	Дж/кг К
c_{pa2}	Удельная теплоемкость влажного воздуха, выходящего из внутреннего пространства	Дж/кг К
h_{a1}	Удельная энтальпия влажного воздуха, поступающего в пространство с внутренней стороны	кДж/кг сухого воздуха
h_{a2}	Удельная энтальпия влажного воздуха, выходящего из пространства с внутренней стороны	кДж/кг сухого воздуха
h_{w1}	Удельная энтальпия воды или пара, поступающего в пространство с внутренней стороны	кДж/кг
h_{w2}	Удельная энтальпия воды, выходящей из пространства с внутренней стороны из конденсатора	кДж/кг
h_{w3}	Удельная энтальпия конденсата, отводимого над конденсатором в пространстве с внутренней стороны	кДж/кг
h_{w4}	Удельная энтальпия воды, поступающей в пространство с наружной стороны	кДж/кг
h_{w5}	Удельная энтальпия выработанного прибором конденсата или налета инея	кДж/кг
K_1	Постоянное (равное 2 460) скрытое тепло от испарения воды	кДж/кг
φ_c	Тепло, охлажденное охладителем воздуха в пространстве с внутренней стороны	Вт
φ_{co}	Тепло, отведенное конденсатором прибора	Вт
φ_d	Скрытая холодопроизводительность (осушение)	Вт
φ_{eo}	Тепло, подведенное к блоку испарителя прибора	Вт
φ_{lci}	Тепло, отведенное из пространства с внутренней стороны	Вт
φ_{li}	Потеря тепла через все поверхности оболочки наружного пространства, за исключением закрывающей пространство перегородки к наружному пространству	Вт
φ_{lo}	Потеря тепла через все поверхности оболочки наружного пространства, за исключением закрывающей пространство перегородки к внутреннему пространству	Вт
φ_{lp}	Потеря тепла через закрывающую пространство перегородку из наружного пространства во внутреннее пространство	Вт
φ_s	Ощутимая холодопроизводительность	Вт
φ_{tci}	Общая холодопроизводительность, данные внутренней стороны	Вт
φ_{tco}	Общая холодопроизводительность, данные наружной стороны	Вт
φ_{thi}	Общая теплопроизводительность, данные внутренней стороны	Вт
φ_{tho}	Общая теплопроизводительность, данные наружной стороны	Вт
P_t	Общая потребляемая мощность прибора	Вт
ΣP_E	Эффективная потребляемая мощность прибора	Вт
ΣP_{ic}	Сумма всех потребляемых мощностей в пространстве с внутренней стороны	Вт

Условное обозначение	Описание	Единица измерения
ΣP_{oc}	Сумма всех потребляемых мощностей всех приборов в пространстве с наружной стороны (например, промежуточный нагреватель, вентиляторы и т. д.)	Вт
q_{vi}	Объемный расход воздуха, внутреннее пространство	$м^3/с$
q_{wo}	Массовый расход воды, подведенной к калориметрическому пространству с наружной стороны	г/с
SHR	Коэффициент ощутимого тепла	–
t_{a1}	Температура воздуха, поступающего в пространство с внутренней стороны	°С
t_{a2}	Температура воздуха, выходящего из пространства с внутренней стороны	°С
ν'_n	Удельный объем воздуха на приборе измерения объемного расхода	$м^3$/кг воздух/ вода/паровая смесь
q_{wc}	Скорость, с которой водяной пар конденсируется прибором	г/с
W_{i1}	Удельная влажность воздуха, поступающего в пространство с внутренней стороны	кг/кг сухого воздуха
W_{i2}	Удельная влажность воздуха, выходящего из пространства с внутренней стороны	кг/кг сухого воздуха
W_n	Удельная влажность на входном штуцере	кг водяного пара/ кг сухого воздуха

Приложение F
(справочное)

Испытание при уменьшенном системой отношении мощности

F.1 Общие положения

Уменьшенные системой мощности и коэффициенты мощности в режиме охлаждения (*EER*) или режиме отопления (*COP*) определяются в соответствии с положениями EN 14511-2 и с отношением мощности системы при отсоединении внутренних приборов (0,5 ± 5) %, если это допускает расположение внутренних приборов; в противном случае выбирают альтернативное отношение.

Примечание – Дальнейшие уменьшенные системой мощности и коэффициенты мощности (*EER*) или (*COP*), если необходимо, могут определяться при других отношениях мощности системы.

F.2 Выбор приборов

Модульная мультисплит-система составляется таким образом, чтобы требуемая уменьшенная системой мощность могла достигаться при помощи одного внутреннего прибора или комбинации внутренних приборов.

F.3 Температурные условия

Температурные условия для испытания теплопроизводительности и холодопроизводительности должны соответствовать стандартным номинальным условиям, установленным в EN 14511-2:2007 (таблицы 13 и 14).

F.4 Результаты испытаний

Запись и представление результатов испытания производится согласно требованиям 4.5 настоящего стандарта.

Приложение G
(справочное)

Испытание отдельных приборов

G.1 Общие положения

G.1.1 Методы

При помощи описанных методов может определяться мощность одного отдельного внутреннего прибора, который эксплуатируется или как отдельный прибор, отсоединенный от других внутренних приборов, или когда работают все внутренние приборы.

Все испытания проводятся в соответствии с требованиями EN 14511-2 и настоящего стандарта.

G.1.2 Калориметрический метод

Если измерения проводятся калориметрическим методом, то требуется испытание одного отдельного прибора, которое охватывает не менее трех калориметрических пространств, в то время как все другие приборы введены в эксплуатацию. Каждый калориметр должен отвечать требованиям, приведенным в приложении А.

Чтобы получить действительные результаты, общая мощность, рассчитанная на основе двух внутренних пространств, не должна более чем на 5 % отклоняться от мощности, рассчитанной по наружному прибору.

G.1.3 Метод энтальпии воздуха

Если измерения проводятся по методу энтальпии воздуха, испытание должно проводиться в одном или более внутренних пространствах и с одним или несколькими соединенными с внутренними приборами измерительными устройствами. Наружный прибор должен находиться в испытательном пространстве с температурой не ниже температуры окружающей среды.

Испытуемое устройство должно отвечать требованиям приложения В, однако при этом испытуемый прибор во внутреннем пространстве должен быть оснащен впускным коллектором и собственным измерительным устройством для измерения потока воздуха.

G.2 Температурные условия

Температурные условия должны соответствовать установленным в EN 14511-2:2007 (таблицы 13 и 14).

G.3 Дальнейшие условия испытаний

Дальнейшие условия испытаний, например условия окружающей среды или установка, соответствуют установленным в EN 14511-2 и в настоящем стандарте.

G.4 Результаты испытаний

Запись и представление результатов испытания производятся согласно 4.5 настоящего стандарта.

G.5 Представление результатов

Результаты должны содержать сведения о том, были ли приборы, не подвергнутые испытанию, отсоединены или находились в эксплуатации.

Библиография

[1] CEN/TS 14825:2003 Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen. Verdichtern zur Raumheizung und Kühlung – Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen
(Кондиционеры воздушные, жидкостные охладительные агрегаты и тепловые насосы с электрическими компрессорами для отопления и охлаждения помещений. Испытания и оценка при условиях неполной нагрузки)

[2] EN ISO 5167-1:2000 (ISO 5167-1:2003) Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 1: General principles and requirements)
(Измерение потока жидкости с помощью устройств, создающих перепад давления, помещенных в заполненные каналы с круглым поперечным сечением. Часть 1. Общие принципы и требования)

[3] ISO 5221:1984 Air distribution and air diffusion – Rules to methods of measuring air flow rate in an air handling duct)
(Поток и диффузия воздуха. Правила и методы измерения потока воздуха в воздуховоде)

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам

Обозначение и наименование европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 14511-1:2007 Кондиционеры, жидкостные охладительные агрегаты и тепловые насосы с электрическими компрессорами для отопления и охлаждения помещений. Часть 1. Термины и определения	IDT	СТБ EN 14511-1-2009 Кондиционеры, жидкостные охладительные агрегаты и тепловые насосы с электрическими компрессорами для отопления и охлаждения помещений. Часть 1. Термины и определения
EN 14511-2:2007 Кондиционеры, жидкостные охладительные агрегаты и тепловые насосы с электрическими компрессорами для отопления и охлаждения помещений. Часть 2. Условия испытаний	IDT	СТБ EN 14511-2-2009 Кондиционеры, жидкостные охладительные агрегаты и тепловые насосы с электрическими компрессорами для отопления и охлаждения помещений. Часть 2. Условия испытаний

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 05.05.2009. Подписано в печать 10.06.2009. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 4,88 Уч.- изд. л. 3,07 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0549409 от 08.04.2009.
ул. Мележа, 3, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru