ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ EN 15034-2013

КОТЛЫ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ

Конденсационные отопительные котлы на жидком топливе

КАТЛЫ АБАГРАВАЛЬНЫЯ

Кандэнсацыйныя абагравальныя катлы на вадкім паліве

(EN 15034:2006, IDT)

Настоящий государственный стандарт СТБ EN 15034-2013 идентичен EN 15034:2006 и воспроизведен с разрешения CEN/CENELEC, Avenue Mamix 17, B-100 Brussels. Все права на использование европейских стандартов в любой форме и любым способом сохраняются во всем мире за CEN/CENELEC и его национальными членами, а их воспроизведение возможно только при наличии письменного разрешения CEN/CENELEC в лице Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь.

Издание официальное

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.181-6(083.74)(476) МКС 97.100.40 КП 03 IDT

Ключевые слова: конденсационный котел, конденсат, теплопроизводительность, испытания, коэффициент полезного действия, требования

ОКП РБ 28.22.12.500

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 ОАО «Испытания и сертификация бытовой и промышленной продукции «БЕЛЛИС»
ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 31 октября 2013 г. № 56

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 15034:2006 Heating boilers – Condensing heating boilers for fuel oil (Котлы отопительные. Конденсационные отопительные котлы на жидком топливе), включая поправку AC:2008 к нему.

Поправка к европейскому стандарту, принятая после его официальной публикации, внесена в текст стандарта и выделена двойной вертикальной линией на полях справа от соответствующего текста.

Европейский стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CEN/TC 57 «Котлы для центрального отопления» Европейского комитета по стандартизации (CEN).

Перевод с английского языка (en).

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» 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, 2014

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

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Требования 2
5 Методы испытаний 4
6 Маркировка, этикетирование и упаковка 6
Приложение А (обязательное) Корректировка коэффициента полезного действия во время испытания конденсационных котлов при низкой температуре воды 7
Приложение В (справочное) Определение коэффициента полезного действия по высшей теплоте сгорания H_s 8
Приложение С (справочное) Косвенный метод (проверка назначения) 9
Библиография 11
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам 12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КОТЛЫ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ
Конденсационные отопительные котлы на жидком топливе

КАТЛЫ АБАГРАВАЛЬНЫЯ
Кандэнсацыйныя абагравальныя катлы на вадкім паліве

Heating boilers
Condensing heating boilers for fuel oil

Дата введения 2014-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на отопительные котлы на жидком топливе, заявляемые изготовителем как конденсационные котлы с номинальной теплопроизводительностью не более 1000 кВт, поставляемые в комплекте с топливораспылительной горелкой, которая соответствует требованиям EN 267.

Примечание – Настоящий стандарт определяет три класса отопительных котлов на жидком топливе с КПД выше, чем требования, указанные для низкотемпературных котлов в Директиве 92/42/EEC, касающейся требований КПД котла (BED).

Настоящий стандарт дополняет/изменяет стандарты EN 303-1, EN 303-2 и EN 304 и устанавливает дополнительные требования к конденсационным котлам.

2 Нормативные ссылки

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

EN 303-1:1999 Котлы отопительные. Часть 1. Отопительные котлы с паяльными горелками. Терминология, общие требования, испытания и маркировка

EN 303-2:1998 Котлы отопительные. Часть 2. Отопительные котлы с паяльными горелками. Дополнительные требования к отопительным котлам с мазутными форсунками

EN 304:1992 Котлы отопительные. Правила испытания отопительных котлов с распыляющими мазут горелками

Изменения A1:1998 и A2:2003

EN 1443:2003 Трубы дымовые. Общие требования

EN 60730-2-9:2010 Устройства автоматические электрические управляющие бытового и аналогичного назначения. Часть 2-9. Дополнительные требования к термочувствительным устройствам управления

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 конденсат (condensate): Жидкость, выделяющаяся из продуктов сгорания в процессе конденсации.

3.2 номинальная теплопроизводительность при конденсации *P* (nominal condensing output *P*): Значение теплопроизводительности, указанное изготовителем в киловаттах, соответствующее работе котла в режиме, при котором температура воды составляет 50 °C/30 °C.

3.3 максимально допустимая рабочая температура (maximum allowable working temperature): Температура, которую может выдержать материал в течение длительного времени работы.

3.4 конденсационный котел (condensing boiler): Котел, в котором при обычных условиях функционирования и при определенных температурах воды водяной пар, содержащийся в продуктах сгорания, частично конденсируется и скрытое тепло водяного пара используется для отопления и который соответствует требованиям к коэффициенту полезного действия, установленному в настоящем стандарте.

Издание официальное

3.5 номинальная теплопроизводительность P_N (nominal output P_N): Значение теплопроизводительности, указанное изготовителем в киловаттах, соответствующее работе котла в режиме, при котором температура воды составляет 50 °C/30 °C.

4 Требования

4.1 Требования к конструкции

4.1.1 Общие требования

В дополнение к EN 303-1:1999 (раздел 4.1) применяют следующие требования.

4.1.2 Материалы, контактирующие с конденсатом

Все детали котла, контактирующие с конденсатом, должны быть изготовлены из коррозионностойких материалов или иметь соответствующее покрытие, чтобы гарантировать установленный срок службы для котла при условии его установки, эксплуатации и обслуживания в соответствии с указаниями изготовителя. Требования к качеству топлива должны быть указаны изготовителем.

4.1.3 Отвод конденсата

Конденсат, образующийся в процессе функционирования котла, включая формирующийся в газоходе и присоединительных трубах, отводится с помощью одной или более отводных труб.

Внутренний диаметр соединения системы отвода конденсата должен составлять не менее 13 мм.

Система отвода конденсата, являющаяся составной частью котла или присоединяемая к котлу, должна быть сконструирована так, чтобы:

– она была доступна для осмотра и очистки в соответствии с инструкциями (руководствами) изготовителя;

– она предотвращала возможность проникновения продуктов сгорания в помещение, где установлен котел. Это требование должно выполняться при помощи системы отвода конденсата с установкой водоотделителя;

– высота гидрозатвора составляла не менее 25 мм при максимальном давлении в камере сгорания и при максимальной длине газохода, указанной изготовителем.

Поверхности, контактирующие с конденсатом (за исключением специально предусмотренных для данной цели дренажных труб, водоотделителей и сифонов), должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечить беспрепятственный отвод конденсата.

4.1.4 Контроль температуры продуктов сгорания

Если тракт сгорания изготовлен из материалов, которые могут быть повреждены при нагреве или предназначены для соединения с газоходом (включая уплотнения), который может быть поврежден при нагреве продуктами сгорания, котел должен иметь встроенное устройство, предотвращающее повышение температуры продуктов сгорания выше максимально допустимой рабочей температуры материала, заявленной изготовителем.

Устройство для ограничения температуры продуктов сгорания должно обеспечивать безопасное отключение. Защитный ограничитель температуры должен соответствовать требованиям EN 60730-2-9 для устройств 2 типа.

Устройство для ограничения температуры продуктов сгорания можно не устанавливать в том случае, если температура продуктов сгорания не выше допустимой температуры материалов, используемых в тракте продуктов сгорания.

Если система отвода продуктов сгорания не поставляется вместе с котлом, то устройство ограничения температуры продуктов сгорания может поставляться дополнительно и устанавливаться монтажником. Схема установки данного устройства должна быть четко определена.

4.1.5 Химический состав конденсата

Если изготовитель указывает химический состав конденсата, он должен быть определен после испытания по 5.3.

4.2 Функциональные требования

4.2.1 Общие положения

В дополнение к EN 303-2:1998 (раздел 3) применяют следующие требования.

4.2.2 Проверка номинальной теплопроизводительности при конденсации

Если изготовитель указывает номинальную теплопроизводительность при конденсации, то испытания проводят при условиях по 5.2.

4.2.3 Образование конденсата

Если котел работает в соответствии с условиями 5.3, конденсат должен образовываться только в местах, предназначенных для этой цели, и должен легко отводиться.

Конденсат не должен попадать в детали котла, которые не предназначены для его образования, накопления и отвода. Конденсат не должен повреждать котел и контактирующие с ним детали при работе.

4.2.4 Температура продуктов сгорания

В условиях по 5.4 температура продуктов сгорания не должна превышать максимально допустимую рабочую температуру для материалов тракта сгорания и газохода в соответствии с указаниями изготовителя котла.

Срабатывание защитного ограничителя температуры в соответствии с 4.1.4 должно приводить к долговременной блокировке котла.

4.3 Требования к режиму отопления

4.3.1 Нормальные условия

Требования к горению установлены в EN 303-2 и EN 304. Испытания должны быть проведены при работе котла в режиме конденсации (50 °C/30 °C).

4.3.2 Особые условия

Испытание по блокировке отвода конденсата, как описано в 5.5.2, должно быть проведено, если изготовитель не предупреждает, что конструкция отвода конденсата должна быть проверена и очищена один раз в год. Технический осмотр и чистка должны быть подробно описаны в руководстве по эксплуатации.

4.4 Требования к КПД

4.4.1 Коэффициент полезного действия (КПД) при полной нагрузке

При условиях испытания, указанных в 5.6.1, КПД при номинальной тепловой мощности должен быть не менее

$$91 + \lg P_N, \% \text{ (для уровня I + II)} \quad (1)$$

$$87{,}5 + 1{,}5 \times \lg P_N, \% \text{ (для уровня III)} \quad (2)$$

где P_N – номинальная теплопроизводительность.

Примечание – Данные формулы применимы для котлов теплопроизводительностью не более 1 000 кВт.

4.4.2 Коэффициент полезного действия при частичной нагрузке

При условиях испытания, указанных в 5.6.2, КПД, %, при 30 % номинальной тепловой мощности должен быть не менее:

Таблица 1 – Уровни исполнения по КПД

Уровни исполнения	КПД	Режим работы	Температура воды [a)]
I	$99 + \lg (P_N) < \eta_A$	Конденсации	Средняя температура обратного контура – (30 ± 0,5) °C
II	$94 + \lg (P_N) < \eta_B < 99 + \lg (P_N)$	Конденсации	Средняя температура обратного контура – (30 ± 0,5) °C
III	$87{,}5 + 1{,}5\lg (P_N) < \eta_C < 94 + \lg (P_N)$	–	Температуры котловой воды – 40 °C

где η_A – КПД для уровня I;
η_B – КПД для уровня II;
η_C – КПД для уровня III.

Примечание – Данные формулы применимы для котлов теплопроизводительностью не более 1 000 кВт.

[a)] Методы испытаний для уровня III необходимы для выполнения требований директивы КПД котла **теплопроизводительностью** до 400 кВт, методы испытаний для уровней I и II являются необязательными.

5 Методы испытаний

5.1 Общие сведения

Все испытания проводят в соответствии с условиями, указанными в стандартах на котлы EN 303-2 и EN 304, если не указано иное.

Если условия испытаний отличаются от нормальных условий (температура 20 °С, относительная влажность 70 %, давление 1013,25 мбар) и/или температура воды обратного контура котла отличается от указанного значения, используют формулы, приведенные в приложении А, для расчета поправок, вносимых для корректировки КПД, определяемого при испытаниях по 5.2 и 5.6.2.

5.2 Проверка номинальной теплопроизводительности при конденсации

Расход воды регулируют таким образом, чтобы температура воды обратного контура котла составляла (30 ± 0,5) °С, а разность температуры воды подающего и обратного контуров составляла (20 ± 2) °С.

5.3 Образование конденсата

Котел должен работать непрерывно в течение 4 ч при условиях испытаний по 5.2. Проверяют требования, установленные в 4.2.3

5.4 Температура продуктов сгорания

Котел устанавливают в соответствии с общими условиями испытаний, указанными в стандартах EN 303-2 и EN 304.

Термостат котла отключают. Если котел оснащен устройством ограничения температуры продуктов сгорания, то данное устройство остается в рабочем состоянии.

Температуру продуктов сгорания постепенно повышают или путем увеличения расхода топлива, или другими способами (например, за счет удаления перегородок) в соответствии с указаниями изготовителя.

Проверяют выполнение требований, установленных в 4.2.4

5.5 Сгорание

5.5.1 Нормальные условия

Характеристики горения проверяют в соответствии со стандартами на котлы при работе котла в двух режимах температуры воды: 80 °С/60 °С и 50 °/30 °С.

5.5.2 Особые условия

Котел непрерывно работает при условиях испытаний согласно 5.2. При блокировке отвода конденсата или встроенного насоса для отвода конденсата концентрация CO в сухих неразбавленных продуктах сгорания не должна превышать 0,2 % до отключения или блокировки котла.

5.6 Эффективность

5.6.1 Коэффициент полезного действия

КПД определяют при номинальной тепловой мощности котлов. Расход воды регулируется таким образом, чтобы температура воды обратного контура составляла (60 ± 1) °С, а разность температур подающего и обратного контуров составляла (20 ± 2) °С.

КПД рассчитывают, как указано в стандартах на котлы.

Проверяют, чтобы рассчитанные значения КПД были не менее установленных в 4.4.1.

5.6.2 Коэффициент полезного действия при частичной нагрузке

5.6.2.1 Общие сведения

Для котлов уровня I и уровня II КПД при частичной нагрузке определяют при 30%-ной номинальной тепловой мощности. КПД при частичной нагрузке определяют в условиях испытания согласно стандартам на котлы при постоянной температуре воды обратного контура (30 ± 0,5) °С.

Проверяют выполнение требований по 4.4.2.

Для котлов уровня III в течение всего испытания расход воды должен поддерживаться постоянным в пределах ±1 %, учитывая изменение температуры, при непрерывной работе насоса.

5.6.2.2 Режим работы 1

Температуру воды в обратном трубопроводе котла поддерживают на значении (37 ± 1) °С с максимальным изменением в процессе измерения ±1 K.

Таймер комнатного термостата устанавливают на значение полного рабочего цикла 10 мин.

Время выключения и время работы рассчитывают по таблице 2.

Постоянно измеряют температуру на выходном и входном водных патрубках котла.

Состояние котла считают установившимся, если результаты измерений коэффициента полезного действия по трем последовательным циклам не различаются более чем на 0,5 %, при этом любых два результата из трех объединяют. В этом случае результатом измерений является среднее значение по трем последовательным циклам измерений. Для любых других среднее значение рассчитывают как минимум по десяти последовательным циклам измерений.

За общее время проведения циклов измерений определяют расход топлива и воды.

Постоянно измеряют температуру t_1 и t_2.

Коэффициент полезного действия определяют по формуле

$$\eta_к = \frac{W \times (t_2 - t_1) \times C_p + Q}{V \times H_i \times 10^3}, \quad (3)$$

где W – масса воды, измеренная в ходе испытаний, кг;

t_1 – температура холодной воды или охлаждающей воды во вторичном теплообменнике, °С;

t_2 – температура собранной воды, °С;

Q – потери тепла от испытательного стенда, соответствующие максимальному значению температуры воды в подающем трубопроводе (с учетом потерь тепла от циркуляционного насоса), кДж;

V – общий расход топлива, кг;

H_i – теплота сгорания топлива, используемого для испытания, МДж/кг;

C_p – удельная теплоемкость воды при средней температуре котла.

Допускается отклонение на ±2 % от мощности, составляющей 30 % номинальной тепловой мощности. При отклонениях, превышающих 4 %, должны быть выполнены два измерения. Одно измерение выполняют при нагрузке на 30 % ниже, а другое – на 30 % выше уровня номинальной тепловой мощности. Коэффициент полезного действия, соответствующий 30 % номинальной тепловой мощности, определяют линейной интерполяцией.

Таблица 2 – Расчет коэффициента полезного действия при неполной нагрузке

	Условия работы	Тепловая мощность, кВт	Время цикла, с	Измеряемая величина	Коэффициент полезного действия, %
1	30%-ный сниженный расход	$Q_2 = 0{,}3\ Q_n$	$t_2 = 600$	η_2	$\eta_u = \eta_2$
2	Полный расход	$Q_1 = Q_n$	$t_1 = 180$	η_1	$\eta_u = \frac{\eta_1 Q_1 t_1 - P_s t_3}{Q_1 t_1}$
	Управляемое отключение	–	$t_3 = 420$	P_s	
3	Сниженный расход	$Q_2 > 0{,}3\ Q_n$	$t_2 = \frac{180 Q_1}{Q_2}$	η_2	$\eta_u = \frac{\eta_2 Q_2 t_2 - P_s t_3}{Q_2 t_2}$
	Управляемое отключение		$t_3 = 600 - t_2$	P_s	
4	Полный расход	$Q_1 = Q_n$	$t_1 = \frac{180 Q_1 - 600 Q_2}{Q_1 - Q_2}$	η_3	$\eta_u = \frac{\eta_1 Q_1 t_1 + \eta_2 Q_2 t_2}{Q_1 t_1 + Q_2 t_2}$
	Сниженный расход	$Q_2 > 0{,}3\ Q_n$	$t_2 = 600 - t_1$	η_2	
5	Полный расход	$Q_1 = Q_n$	t_1 = измеренное значение (см. приложение D)	η_1	$\eta_u = \frac{\eta_1 Q_1 t_1 + \eta_2 Q_2 t_2 - P_s t_3}{Q_1 t_1 + Q_2 t_2}$
	Сниженный расход	Q_2	$t_2 = \frac{(180 - t_1) Q_1}{Q_2}$	η_2	
	Управляемое отключение	–	$t_3 = 600 - (t_1 + t_2) \geq 0$	P_s	

5.6.2.3 Режим работы 2

Температура воды, подаваемой в систему отопления, и температура обратной воды, а также циклы работы и выключения задаются регулирующим устройством котла, когда основная горелка работает при тепловой мощности, составляющей (30 ± 2) % от номинальной тепловой мощности, отбираемой через теплообменник. Температура воды должна измеряться постоянно как можно ближе к выходному и входному водным патрубкам котла.

Средняя температура воды не должна быть меньше 40 °С.

Состояние котла считают установившимся, если результаты измерений коэффициента полезного действия по трем последовательным циклам не различаются более чем на 0,5 %, при этом любых два результата из трех объединяют. В этом случае результатом измерений является среднее значение по трем последовательным циклам измерений. Для любых других среднее значение рассчитывают как минимум по десяти последовательным циклам измерений.

За общее время проведения циклов измерений определяют расход топлива и воды.

Коэффициент полезного действия определяют по формуле, приведенной в 6.2.2.

Допускается отклонение в пределах ±2 % относительно 30 % номинальной тепловой мощности.

При отклонениях до ±4 % необходимо выполнение двух измерений: одного при значении свыше, другого – ниже 30 % номинальной тепловой мощности. КПД, соответствующий 30 % номинальной тепловой мощности, определяют путем линейной интерполяции.

6 Маркировка, этикетирование и упаковка

6.1 Маркировочная табличка

В дополнение к информации, указанной в стандартах на котлы, на маркировочной табличке необходимо указать термин «конденсационный отопительный котел по EN 15034», а номинальную теплопроизводительность при конденсации в киловаттах указывать необязательно.

6.2 Инструкции

6.2.1 Инструкции по монтажу

В дополнение к положениям, указанным в стандартах на котлы, инструкции по монтажу должны содержать следующую информацию:

– подробные технические требования к отводу продуктов сгорания и конденсата;

– в случае необходимости изготовитель должен указать минимальную классификацию для тракта продуктов сгорания в соответствии с EN 1443;

– ссылку на национальные и/или местные нормы по отводу конденсата, в частности инструкция по монтажу конденсационного котла должна содержать условия о необходимости установки системы нейтрализации конденсата.

6.2.2 Руководство по эксплуатации

В дополнение к отдельным техническим характеристикам котлов руководство по эксплуатации для пользователя должно содержать краткое описание работы котла. В руководствах по эксплуатации должно быть указано, что отвод (ы) конденсата не должны видоизменяться или блокироваться. В руководствах по эксплуатации также должны быть приведены указания по очистке и техническому обслуживанию системы нейтрализации конденсата.

Изготовитель должен указать соответствующую классификацию топлива.

Приложение А
(обязательное)

Корректировка коэффициента полезного действия во время испытания конденсационных котлов при низкой температуре воды

Если влажность воздуха для горения в условиях испытаний отличается от заданного значения, при определении КПД во время испытаний с низкой температурой воды (температура воды обратного контура $T_{ret,\,st}$ = 30 °С) учитывают поправку, определяемую по формуле

$$\Delta\eta_{cond,\,1} = 0{,}08\ (X_{air,\,st} - X_{air,\,m})\ \text{(абсолютная величина, \%)}, \qquad \text{(А.1)}$$

где $\Delta\eta_{cond,\,1}$ – поправка расчетного КПД при отклонении влажности воздуха от заданного значения, %;

$X_{air,m}$ – влажность воздуха для горения при условиях испытания, г/кг сухого воздуха;

$X_{air,st}$ – влажность воздуха для горения при нормальных условиях, г/кг сухого воздуха ($X_{air,\,st}$ = = 10 г/кг).

Если температура воды обратного контура отличается от заданного значения для испытаний при низкой температуре воды, для определения КПД при испытаниях учитывают поправку, определяемую по формуле

$$\Delta\eta_{cond,\,2} = 0{,}12\ (T_{ret,\,m} - T_{ret,\,st})\ \text{(абсолютная величина, \%)}, \qquad \text{(А.2)}$$

где $\Delta\eta_{cond,\,2}$ – поправка расчетного КПД при отклонении температуры воды обратного контура от заданного значения, %;

$T_{ret,\,m}$ – температура воды обратного контура при условиях испытания, °С;

$T_{ret,st}$ – указанное значение температуры воды обратного контура котла при испытаниях с низкой температурой воды (30 °С).

КПД с учетом поправок определяют по формуле

$$\eta = \eta_u + \Delta\eta_{cond,\,1} + \Delta\eta_{cond,\,2}, \qquad \text{(А.3)}$$

где η_u – расчетный КПД, %.

Корректировку значения КПД необходимо проводить, если

$0 \le X_{air,\,m} \le 20$ г/кг сухого воздуха и 29 °С $\le T_{ret,\,m} \le$ 31 °С.

Приложение В
(справочное)

Определение коэффициента полезного действия по высшей теплоте сгорания H_s

В европейских стандартах и директивах по КПД на котлы КПД указывается с учетом определения его по низшей теплоте сгорания (EN 437: H_i).

Некоторые государства-участники на основе национальных законодательств предъявляют требования к КПД, рассчитанному по высшей теплоте сгорания (EN 437: H_s). Для преобразования КПД применяют следующую формулу:

$$\eta_{Hs} = \eta_{HI} \times \frac{H_i}{H_s}, \quad (B.1)$$

$$\frac{H_{ioil}}{H_{soil}} = \frac{1}{1,06}, \quad (B.2)$$

где $\eta_{HsOil} = 0,943 \cdot \eta_{HiOil}$;

($\eta_{HsKerosene} = 0,937 \cdot \eta_{HiKerosene}$).

Для сравнения КПД конденсационных отопительных котлов на жидком топливе с КПД конденсационных котлов на газообразном топливе необходимо КПД конденсационных газовых котлов преобразовывать, используя в расчетах высшую теплоту сгорания H_s, по формуле

$$\frac{H_{iGAZ}}{H_{sGAz}} = \frac{1}{1,11}, \quad (B.3)$$

$$\eta_{HsGAZ} = 0,900 \times \eta_{HiGAZ}, \quad (B.4)$$

где H_{iGaz} – для газа G20 в соответствии с EN 437.

Примечание – Точное сравнение возможно, если условия испытаний одинаковые.

Приложение С
(справочное)

Косвенный метод (проверка назначения)

С.1 Общие сведения

Косвенные методы испытания для конденсационных котлов не проводятся.

С.2 Косвенный метод

С.2.1 Измерения

С.2.1.1 КПД котла при номинальной тепловой мощности и температуре воды 50 °С

Испытания по 5.6.2.3 при номинальной тепловой мощности повторяют при температуре воды в подающем трубопроводе (60 ± 1) °С для стандартных котлов, (50 ± 1) °С для низкотемпературных котлов, (40 ± 1) °С для конденсационных котлов и при температуре воды в обратном трубопроводе (40 ± 1) °С для стандартных котлов, (30 ± 1) °С для низкотемпературных и конденсационных котлов таким образом, чтобы среднее значение температуры воды составляло (50 ± 1) °С для стандартных котлов, (40 ± 1) °С для низкотемпературных котлов, (35 ± 1) °С для конденсационных котлов.

Записывают измеренное значение η_1.

С.2.1.2 КПД котла при минимальном управляемом расходе

Если котел оснащен системой управления со сниженным расходом топлива в основной горелке, испытание проводят при минимальной тепловой мощности, задаваемой устройством управления, при температуре воды в подающем трубопроводе (55 ± 1) °С для стандартных котлов, (45 ± 1) °С для низкотемпературных котлов, (40 ± 1) °С для конденсационных котлов и при температуре воды в обратном трубопроводе (45 ± 1) °С для стандартных котлов, (35 ± 1) °С для низкотемпературных котлов и (20 ± 1) °С для конденсационных котлов таким образом, чтобы среднее значение температуры воды составляло (50 ± 1) °С для стандартных котлов, (40 ± 1) °С для низкотемпературных котлов, (30 ± 1) °С для конденсационных котлов.

Записывают измеренное значение η_2.

С.2.1.3 Потери в горячем резерве

Испытательная установка показана в EN 304:1992 (рисунок 3).

Трубопроводы, соединяющие различные части установки, должны быть изолированы и иметь минимальную возможную длину. Тепловые потери испытательной установки и дополнительный подвод тепла от циркуляционного насоса при различных значениях расхода воды должны быть определены до начала проведения испытаний для возможности их учета в дальнейшем.

Котел подключают к испытательному газоходу максимального диаметра, указанного в инструкции по монтажу.

Температуру воды в котле доводят до значения, при котором среднее превышение температуры по отношению к температуре помещения составляет (30 ± 5) К для стандартных котлов, (20 ± 5) К для низкотемпературных котлов и (10 ± 1) К для конденсационных котлов. Затем подачу топлива прекращают, насос и насос котла (при его наличии) останавливают, а контур теплообменника перекрывают.

При непрерывной циркуляции воды, обеспечиваемой насосом испытательной установки, тепловое влияние электрического котла регулируют таким образом, чтобы в условиях установившегося режима работы разность между средней температурой воды и температурой помещения составляла (30 ± 5) К.

Во время проведения испытания скорость изменения температуры внутри помещения не должна превышать 2 °С в час.

При таких условиях записывают значения следующих величин:

P_m – электрическая мощность, потребляемая вспомогательным электрическим котлом, скорректированная на потери испытательной установки и тепловое влияние насоса, кВт;

T – средняя температура воды, равная среднему значению показаний температуры двух датчиков, установленных на обратном и подающем трубопроводах испытуемого котла во время испытания, °С;

T_A – средняя температура помещения во время испытания, °С.

Потери в горячем резерве P_s при среднем значении температуры воды 50 °С для стандартных котлов, 40 °С для низкотемпературных котлов, 30 °С для конденсационных котлов и температуре помещения 20 °С, кВт, рассчитывают по формуле

$$P_s = P_m \left[\frac{30}{T - T_A} \right]^{1,25}$$ для стандартных котлов; (С.1)

$$P_s = P_m \left[\frac{20}{T - T_A} \right]^{1,25}$$ для низкотемпературных котлов; (С.2)

$$P_s = P_m \left[\frac{10}{T - T_A} \right]^{1,25}$$ для конденсационных котлов. (С.3)

Примечание – Для определения потерь тепла от испытательного стенда и определения теплового влияния циркуляционного насоса в испытательном стенде EN 304:1992 (приложение F).

С.2.2 Расчеты

Расчет КПД котла для нагрузки, соответствующей 30 % номинальной тепловой мощности (или среднему арифметическому значению максимальной и минимальной тепловой мощности для котлов с заданным диапазоном) при среднем значении температуры воды 50 °С для стандартных котлов, 40 °С для низкотемпературных котлов, 30 °С для конденсационных котлов, выполняют для контрольного цикла.

Таблица С.1 – Условные обозначения и величины, применяемые в расчете КПД котла при неполной нагрузке

Рабочее состояние основной горелки	Тепловая мощность, кВт	Время работы, с	Измеряемая величина для расчета КПД при 50 °С
Полный расход Сниженный расход	Q_1 Q_2	t_1 t_2	η_1 η_2
Управляемое отключение	–	t_3	Потери в горячем резерве P_s (кВт)

КПД рассчитывают как отношение полезной энергии к энергии, переданной топливом в течение цикла продолжительностью 10 мин.

В зависимости от способов управления различают следующие рабочие циклы, согласующиеся с формулами, приведенными в таблице 2:

1) непрерывная работа при $Q_2 = 0,3\ Q_1$ (фиксированное значение сниженного расхода или диапазон регулирования);

2) полный расход/управляемое отключение (одно фиксированное значение расхода);

3) работа при сниженном расходе/управляемом отключении (одно или несколько значений сниженного расхода или диапазон регулирования с минимальным значением тепловой мощности $Q_2 > 0,3Q_1$) (или цикл 5, когда конструкцией предусмотрен розжиг при полном расходе);

4) работа при полном расходе/сниженном расходе (одно или несколько значений сниженного расхода с минимальном значением сниженной тепловой мощности $Q_2 < 0,3Q1$);

5) работа при полном расходе/сниженном расходе/управляемом отключении (конструкцией предусмотрен розжиг при Q_1 в течение времени t_1 с одним или несколькими значениями сниженного расхода или диапазоном регулирования, при этом цикл включает в себя управляемое отключение ($t_3 > 0$); в ином случае применяют цикл 4).

КПД рассчитывают, как указано в таблице 2.

Библиография

[1] EN 437:2003 A1:2009 Test gases – Test pressures – Appliance categories (Газы испытательные. Давления испытательные. Категории приборов)

[2] EN 267:2009 A1:2011 Forced draught oil burners – Definitions, requirements, testing, marking (Горелки с принудительной тягой автоматические для жидкого топлива)

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения
о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам

Таблица Д.А.1

Обозначение и наименование ссылочного европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 303-1:1999 Котлы отопительные. Часть 1. Отопительные котлы с паяльными горелками. Терминология, общие требования, испытания и маркировка.	IDT	СТБ EN 303-1-2010 Котлы отопительные. Часть 1. Котлы отопительные с горелками с принудительной подачей воздуха для горения. Определения, общие требования, испытания и маркировка
EN 303-2:1998 Котлы отопительные. Часть 2. Отопительные котлы с паяльными горелками. Дополнительные требования к отопительным котлам с мазутными форсунками	IDT	СТБ EN 303-2-2010 Котлы отопительные. Часть 2. Котлы отопительные с горелками с принудительной подачей воздуха для горения. Особые требования к котлам с топливораспылительными горелками
EN 304:1992 Котлы отопительные. Правила испытания отопительных котлов с распыляющими мазут горелками Изменения A1:1998 и A2:2003	IDT	СТБ EN 304-2010 Котлы отопительные. Методы испытаний отопительных котлов с топливораспылительными горелками
EN 1443:2003 Трубы дымовые. Общие требования	IDT	СТБ EN 1443-2012 Трубы дымовые. Общие требования

Ответственный за выпуск *Т. В. Варивончик*

Сдано в набор 10.12.2013. Подписано в печать 21.01.2014. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 1,86 Уч.-изд. л. 0,86 Тираж 2 экз. Заказ 91

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru