МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ EN 303-5— 2013

Котлы отопительные

Часть 5

КОТЛЫ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА С РУЧНОЙ И АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКОЙ ТОПОЧНОЙ КАМЕРЫ НОМИНАЛЬНОЙ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО 500 кВт

Термины и определения, требования, испытания и маркировка

(EN 303-5:2012, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Испытания и сертификация бытовой и промышленной продукции «БЕЛЛИС» (ОАО «БЕЛЛИС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 декабря 2013 г. № 63-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Институт стандартизации Молдовы
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 марта 2024 г. № 365-ст межгосударственный стандарт ГОСТ EN 303-5—2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 апреля 2024 г.

5 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 303-5:2012 «Котлы отопительные. Часть 5. Котлы отопительные для твердого топлива с ручной и автоматической загрузкой и номинальной тепловой мощностью до 500 кВт. Терминология, требования, испытания и маркировка» («Heating boilers — Part 5: Heating boilers for solid fuels, manually and automatically stoked, nominal heat output of up to 500 kW — Terminology, requirements, testing and marking», IDT).

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 межгосударственный стандарт, и международных и европейских стандартов, на которые даны ссылки, имеются в национальных органах по стандартизации.

В разделе «Нормативные ссылки» ссылки на международные документы актуализированы.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных европейских и международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 5
4 Требования к конструкции 8
5 Испытания 26
6 Акт испытаний и документация по испытаниям 39
7 Маркировка 40
8 Техническая документация, поставляемая в комплекте с котлом 40
Приложение А (справочное) Ручные измерения концентрации пыли в потоке отводных газов, весовое определение запыленности с помощью фильтров 42
Приложение В (обязательное) Критерии интерпретации решений по блокировке проскока пламени . 44
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных европейских и международных стандартов межгосударственным стандартам 48

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Котлы отопительные

Часть 5

КОТЛЫ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА С РУЧНОЙ И АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКОЙ ТОПОЧНОЙ КАМЕРЫ НОМИНАЛЬНОЙ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО 500 кВт

Термины и определения, требования, испытания и маркировка

Heating boilers. Part 5. Heating boilers for solid fuels, manually and automatically stoked, nominal heat output of up to 500 kW. Terminology, requirements, testing and marking

Дата введения — 2024—04—01

1 Область применения

1.1 Общие сведения

Настоящий стандарт распространяется на котлы отопительные номинальной тепловой мощностью до 500 кВт, предназначенные для сжигания твердого топлива, с естественной или принудительной подачей воздуха на горение, ручной или автоматической загрузкой топлива.

В настоящем стандарте рассматриваются существенные опасности, опасные ситуации и события, которые могут возникнуть при использовании котлов по назначению и в соответствии с условиями, установленными изготовителем (см. раздел 4).

Котлы могут работать как с естественной, так и с принудительной тягой. Загрузка топлива может быть как ручной, так и автоматической.

Примечание — В настоящем стандарте рассматриваются котлы независимо от того, подпадают они под область применения Директивы 2006/42/ЕС или нет.

Настоящий стандарт устанавливает терминологию, конструктивные и эксплуатационные требования, требования по безопасности и качеству сгорания, методы испытаний, требования к маркировке и техническому обслуживанию отопительных котлов, работающих на твердом топливе. Настоящий стандарт также распространяется на все внешнее оборудование, которое влияет на системы безопасности (например, защиту от проскока пламени, топливный бункер).

Настоящий стандарт распространяется на отопительные котлы, предназначенные для систем центрального отопления, в которых теплоносителем является вода с максимально допустимой температурой 110 °С, максимально допустимым давлением 0,6 МПа. Настоящий стандарт распространяется на отопительные котлы со встроенным или внешним водонагревателем (накопительный или проточный) для горячего водоснабжения.

Настоящий стандарт не распространяется на:

- отопительные котлы и другие нагревательные приборы, которые рассчитаны на прямой обогрев помещения, в котором установлен котел;
- оборудование для приготовления пищи;
- топливные бункеры, автоматические конвейерные системы для подачи топлива в топку и предохранительные устройства отопительного котла;
- установки с герметичной камерой сгорания;
- конденсационные котлы.

Издание официальное

1.2 Топливо

Отопительные котлы могут использовать минеральное, биогенное или другое твердое топливо, указанное в руководстве по эксплуатации, соответствующее требованиям настоящего стандарта.

В качестве твердого топлива в настоящем стандарте рассматриваются:

1.2.1 Биогенные виды топлива

Биомасса в естественном состоянии в следующем виде:

A — кусковая древесина (дрова) с содержанием воды w ≤ 25 % согласно EN 14961-5;

B1 — измельченная древесина (древесина, измельченная в результате механической обработки машиной, с или без коры, как правило, максимальной длины до 15 см) с содержанием воды w от 15 % до 35 % в соответствии с EN 14961-4;

B2 — измельченная древесина, как в B1, но с содержанием воды w > 35 %;

C1 — прессованная древесина (пеллеты без связующего вещества, сделанные из дерева и/или частиц коры; допустимы природные связующие вещества, такие как патока, растительные парафины и крахмал); гранулы в соответствии с EN 14961-2;

C2 — прессованная древесина (брикеты без связующего вещества из древесины и/или частиц коры; допустимы природные связующие вещества, такие как патока, растительные парафины и крахмал); брикеты в соответствии с EN 14961-3;

D — опилки с содержанием воды w ≤ 50 %;

E — недревесная биомасса, например: солома, тростник, камыш, жмых и шрот из орехов и семян — согласно EN 14961-6.

1.2.2 Ископаемые виды топлива

a — каменный уголь;

b — бурый уголь;

c — кокс;

d — антрацит.

1.2.3 Прочие виды твердого топлива

e — торф или виды топлива промышленного производства согласно EN 14961-1.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

EN 287-1:2011 Qualification test of welders — Fusion welding — Part 1: Steels (Квалификационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 1. Стали)

EN 303-1:1999 Heating boilers — Part 1: Heating boilers with forced draught burners — Terminology, general requirements, testing and marking (Котлы отопительные. Часть 1. Котлы отопительные с горелками с принудительной подачей воздуха для горения. Терминология, общие требования, испытания и маркировка).

Изменение 1:2003

EN 304:1992 Heating boilers — Test code for heating boilers for atomizing oil burners (Котлы отопительные. Правила испытания отопительных котлов с распыляющими мазут горелками).

Изменение 1 (1998).

Изменение 2 (2003)

EN 1561:2011 Founding — Grey cast irons (Производство литейное. Серый литейный чугун)

EN 1563:2011 Founding — Spheroidal graphite cast irons (Производство литейное. Чугун с шаровидным графитом)

EN 10025-1:2004 Hot rolled products of structural steels — Part 1: General technical delivery conditions (Изделия горячекатаные из конструкционных сталей. Часть 1. Общие технические условия поставки)

EN 10027-2:1992 Designation systems for steels — Part 2: Numerical system (Система обозначения сталей. Часть 2. Система нумерации)

EN 10028-2:2009 Flat products made of steels for pressure purposes — Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature properties (Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 2. Нелегированные и легированные жаропрочные стали)

EN 10028-3:2009 Flat products made of steels for pressure purposes — Part 3: Weldable fine grain steels, normalized (Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 3. Свариваемые мелкозернистые конструкционные стали, нормализованные)

EN 10029:2010 Hot rolled steel plates 3 mm thick or above — Tolerances on dimensions and shape (Листы стальные горячекатаные толщиной 3 мм и более. Допуски размеров и формы)

EN 10088-2:2005 Stainless steels — Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for general purposes (Стали нержавеющие. Часть 2. Технические условия поставки тонколистовой/толстолистовой и полосовой коррозионностойкой стали общего назначения).

EN 10120:2008 Steel sheet and strip for welded gas cylinders (Листы и полосы стальные для сварных газовых баллонов)

EN 10204:2004 Metallic products — Types of inspection documents (Изделия металлические. Типы документов приемочного контроля)

EN 10216-1:2002 Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties (Трубы стальные бесшовные для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 1. Трубы из нелегированной стали со специальными свойствами для температуры окружающей среды).

Изменение 1 (2004)

EN 10222-2:1999 Steel forgings for pressure purposes — Part 2: Ferritic and martensitic steels with specified elevated temperature properties (Поковки стальные для сосудов, работающих под давлением. Часть 2. Ферритные и мартенситные стали со специальными свойствами при повышенных температурах).

Изменение 1 (2000)

EN 10226-1:2004 Pipe threads where pressure tight joints are made on the threads — Part 1: Taper external threads and parallel internal threads — Dimensions, tolerances and designation (Резьбы трубные с герметизацией соединений по резьбе. Часть 1. Конические наружные резьбы и цилиндрические внутренние резьбы. Размеры, допуски и обозначение)

EN 12828:2012 Heating systems in buildings — Design for water-based heating systems (Системы отопления зданий. Проектирование систем водяного отопления)

EN 13284-1:2001 Stationary source emissions — Determination of low range mass concentration of dust — Part 1: Manual gravimetric method (Выбросы стационарных источников. Определение массовой концентрации пыли низкого диапазона. Часть 1. Метод ручной гравиметрии)

EN 13384-1:2002 Chimneys — Thermal and fluid dynamic calculation methods — Part 1: Chimneys serving one appliance (Дымоходы. Метод расчета тепло- и гидродинамики. Часть 1. Дымоходы, обслуживающие одно отопительное устройство).

Изменение 2 (2008)

EN 13501-1:2007 Fire classification of construction products and building elements — Part 1: Classification using data from reaction to fire tests (Классификация по пожаробезопасности строительных изделий и элементов зданий. Часть 1. Классификация по результатам испытаний реакции на воздействие огня).

Изменение 1 (2009)

EN 13501-2:2007 Fire classification of construction products and building elements — Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services (Классификация по пожаробезопасности строительных изделий и элементов зданий. Часть 2. Классификация на основании данных результатов испытаний на огнестойкость, за исключением вентиляционных установок).

Изменение 1 (2009)

EN 14597:2012 Temperature control devices and temperature limiters for heat generating systems (Регуляторы и ограничители температур для теплогенерирующих систем)

EN 14778:2011 Solid biofuels — Sampling (Биотопливо твердое. Отбор проб)

EN 14961-1:2010 Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 1: General requirements (Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 1. Общие требования)

EN 14961-2:2011 Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 2: Wood pellets for non-industrial use (Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 2. Древесные топливные гранулы для применения в непромышленной сфере)

EN 14961-3:2011 Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 3: Wood briquettes for non-industrial use (Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 3. Древесные топливные брикеты для применения в непромышленной сфере)

EN 14961-4:2011 Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 4: Wood chips for non-industrial use (Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 4. Древесная топливная щепа для применения в непромышленной сфере)

EN 14961-5:2011 Solid biofuels — Fuel specifications and classe — Part 5: Firewood for non-industrial use (Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 5. Топливная древесина для применения в непромышленной сфере)

EN 14961-6:2012 Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 6: Non-woody pellets for non-industrial use (Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 6. Недревесные топливные гранулы для применения в непромышленной сфере)

EN 15270:2007 Pellet burners for small heating boilers — Definitions, requirements, testing, marking (Горелки пеллетные для небольших отопительных котлов. Определения, требования, испытания, маркировка)

EN 15456:2008 Heating boilers — Electrical power consumption for heat generators — System boundaries — Measurements (Котлы отопительные. Потребление электрической энергии тепловыми генераторами. Пределы системы. Измерения)

CEN/TS 15883:2009 Residential solid fuel burning appliances — Emission test methods (Приборы бытовые для сжигания твердого топлива. Методы проверки состава отработавших газов)

EN 60335-1:2012 Household and similar electrical appliances — Safety — Part 1: General requirements (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования)

EN 60335-2-102:2006 Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-102: Particular requirements for gas, oil and solid-fuel burning appliances having electrical connections (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-102. Дополнительные требования к газовым, нефтяным горелкам и горелкам на твердом топливе с электрическими соединениями).

Изменение 1 (2010)

EN 60730-1:2011 Automatic electrical controls for household and similar use — Part 1: General requirements (Устройства автоматические электрические управляющие бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования)

EN 60730-2-5:2002 Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems (Устройства автоматические электрические управляющие бытового и аналогичного назначения. Часть 2-5. Дополнительные требования к автоматическим электрическим системам управления горелками).

Изменение 1 (2004).

Изменение 11(2005).

Изменение 2 (2010)

EN 61000-6-2:2005 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity for industrial environments (Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 6-2. Общие стандарты. Помехоустойчивость в отношении индустриальной окружающей среды)

EN 61000-6-3:2007 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-3: Generic standards — Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments (Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 6-3. Общие стандарты. Стандарт на помехоэмиссию для жилых, коммерческих зон и зон легкой промышленности).

Изменение 1 (2011).

Поправка AC:2012

EN ISO 228-1:2003 Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation (Резьба трубная с герметизацией соединений вне резьбы. Часть 1. Размеры, допуски и обозначения)

EN ISO 228-2:2003 Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads — Part 2: Verification by means of limit gauges (Резьбы трубные, не обеспечивающие герметичность соединения. Часть 2. Контроль с помощью предельных калибров)

EN ISO 4063:2010 Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers (Сварка и родственные процессы. Номенклатура процессов и ссылочных номеров)

EN ISO 6506-1:2005 Metallic materials — Brinell hardness test — Part 1: Test method (Материалы металлические. Определение твердости вдавливанием шарика (по Бринеллю). Часть 1. Метод испытания)

EN ISO 9606-2:2004 Qualification test of welders — Fusion welding — Part 2: Aluminium and aluminium alloys (Квалификационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 2. Алюминий и алюминиевые сплавы)

EN ISO 12100:2010 Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction (Безопасность машин. Общие принципы конструирования. Оценка рисков и снижение рисков)

EN ISO/IEC 17025:2005 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий).

Поправка AC:2006.

ISO 7-2:2000 Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 2: Verification by means of limit gauges (Резьбы трубные, обеспечивающие герметичность соединения. Часть 2. Контроль с помощью предельных калибров)

ISO 857-1:1998 Welding and allied processes — Vocabulary — Part 1: Metal welding processes (Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металлов)

ISO 857-2:2005 Welding and allied processes — Vocabulary — Part 2: Soldering and brazing processes and related terms (Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 2. Процессы пайки твердым и мягким припоем и относящиеся к ним термины)

ISO 7005-1:2011 Pipe flanges — Part 1: Steel flanges for industrial and general service piping systems (Фланцы труб. Часть 1. Стальные фланцы для систем трубопроводов промышленного и общего назначения)

ISO 7005-2:1988 Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges (Фланцы металлические. Часть 2. Фланцы чугунные)

ISO 7005-3:1988 Metallic flanges — Part 3: Copper alloy and composite flanges (Фланцы металлические. Часть 3. Фланцы из медных сплавов и композиционных материалов)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины согласно EN 303-1 и следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **максимально допустимое рабочее давление** (maximum allowable operating pressure): Максимальное давление, при котором котел может работать безопасно.

Примечание — Максимальное рабочее давление меньше, чем испытательное и типовое испытательное давление.

3.2 **испытательное давление** (test pressure): Давление, которому подвергаются все котлы и их части в процессе производства или установки.

3.3 **типовое испытательное давление** (type test pressure): Давление, которому подвергают опытные образцы отопительных котлов и соответствующие детали перед пуском в серийное производство на предприятии-изготовителе.

3.4 **максимально допустимая температура** (maximum allowable temperature): Максимально допустимая температура потока воды, ограниченная устройствами безопасности.

3.5 **рабочая температура** (operating temperature): Диапазон температур, при котором котел работает в нормальном режиме, с установленной на температурном контроллере воды в котле и настройками производителя.

3.6 **теплопроизводительность *Q*** (heat output *Q*): Количество тепла, переданное теплоносителю (воде) за единицу времени.

Примечание — Теплопроизводительность для котлов на твердом топливе является средним значением теплопроизводительности за соответствующий испытательный период.

3.7 **номинальная теплопроизводительность Q_N** (nominal heat output Q_N): Максимальная непрерывная теплопроизводительность, указанная в руководстве по эксплуатации.

3.8 **минимальная теплопроизводительность Q_{min}** (minimum heat output Q_{min}): Минимальная теплопроизводительность, указанная в руководстве по эксплуатации для каждого типа топлива в соответствии с требованиями настоящего стандарта и поддерживаемая автоматическим регулятором.

Примечание — Минимальная теплопроизводительность может достигаться при прерывистом режиме работы.

3.9 **минимальная непрерывная теплопроизводительность Q_{minC}** (minimum continuous heat output Q_{minC}): Минимальная непрерывная теплопроизводительность отопительного котла, указанная в

руководстве по эксплуатации в соответствии с требованиями настоящего стандарта и поддерживаемая автоматическим регулятором.

3.10 **диапазон теплопроизводительности** (heat output range): Диапазон теплопроизводительности между минимальной и номинальной, на который может быть настроен отопительный котел в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

3.11 **частичная нагрузка** *T* (partial load *T*): Коэффициент отношения теплопроизводительности к номинальной теплопроизводительности, %.

Примечание — $T = \frac{Q}{Q_N} \cdot 100\,\%$.

3.12 **работа при частичной загрузке** (partial load operation): Условия при пониженной теплопроизводительности в пределах диапазона теплопроизводительности, которые достигаются с помощью автоматического регулятора.

3.13 **периодический режим работы** (intermittent operation): Режим работы, при котором ограничение теплопроизводительности или температуры отопительного котла достигается автоматически путем включения или отключения подачи топлива и/или подачи воздуха для горения.

3.14 **тепловая мощность Q_B** (heat input Q_B): Количество тепла в единицу времени, которое подается печью котла для отопления помещения, основанное на его номинальной теплотворности H_i.

3.15 **КПД котла η_K** (boiler efficiency, η_K): Отношение теплопроизводительности к тепловой мощности, %.

Примечание — $\eta_K = \frac{Q}{Q_B} \cdot 100\,\%$.

3.16 **тяга** (draught): Разность давлений между статическим давлением воздуха в помещении установки котла и статическим давлением продуктов сгорания, измеренным в выходном дымовом патрубке котла.

3.17 **сопротивление газа** (gas side resistance): Разность давлений между статическим давлением в камере сгорания и статическим давлением продуктов сгорания, измеренным в выходном дымовом патрубке котла.

3.18 **газонепроницаемость** (gas side tightness): Герметичность загрузочного устройства, камеры сгорания, каналов газохода и секций котла по отношению к помещению установки котла.

3.19 **температура продуктов сгорания** (exit flue temperature): Температура, измеренная в выходном дымовом патрубке котла.

3.20 **гидравлическое сопротивление** (water side resistance): Потери давления в котле, измеренные в прямом и обратном патрубках котла при объемном расходе воды, соответствующем номинальной теплопроизводительности.

3.21 **температурный контроллер** (temperature controller): Устройство, определяющее и регулирующее температуру воды в отопительном котле.

3.22 **защитный ограничитель температуры, STB** (safety temperature limiter, STB): Устройство, обеспечивающее защитное отключение и энергонезависимую блокировку котла для предотвращения превышения заранее установленного значения температуры воды, при котором возврат в исходное положение возможен только вручную или с помощью инструмента и который предлагает как минимум следующие способы действия: тип 2B, тип 2K, тип 2P и тип 2V, а также по выбору один из следующих способов действия: тип 2F и тип 2N.

Примечания

1 Настройки данного устройства — фиксированные или могут изменяться только с помощью специального инструмента.

2 При способе действия типа 2N также возможен способ действия типа 2K.

3 Способы действия определяются в EN 60730-1 и EN 60730-2-9.

3.23 **предохранительный теплообменник** (safety heat exchanger): Устройство для отвода избыточного тепла из отопительного котла, служащее для ограничения максимальной температуры воды в котле.

3.24 **термореле, STW** (thermal discharge safety device, STW): Устройство, действующее в качестве тепловой байпасной защиты теплогенераторных систем на твердом топливе, которое определяет температуру нагретой среды и вызывает отвод энергии, в процессе чего открывается регулирующее устройство, например клапан.

Примечания

1 Параметры данного устройства жестко установлены.

2 Как правило, речь идет о механическом устройстве. Данная функция может быть реализована с помощью реле STW, которое управляет клапаном. Обычно это механическое устройство.

3.25 **испытательное топливо** (test fuel): Характерное для своего типа топливо стандартного коммерческого качества, используемое для испытаний котлов.

3.26 **топка** (stoking device): Устройство для подачи топлива в камеру сгорания, включая транспортирующее устройство между топкой и встроенным топливным бункером.

3.27 **ручная топка** (stoking by hand): Подача топлива вручную через равные промежутки времени, определяемые выгоранием и тепловой мощностью.

3.28 **автоматическая топка** (automatic stoking): Подача топлива автоматическим устройством непрерывно или периодически в зависимости от тепловой мощности.

3.29 **период сгорания** (combustion period): Продолжительность выгорания разовой максимально возможной закладки топлива до восстановления горящего слоя топлива согласно руководству по эксплуатации.

3.30 **номинальный период сгорания** T_B (nominal combustion period TB): Продолжительность горения при номинальной теплопроизводительности.

3.31 **устройство обводного канала** (bypass device): Устройство, которое в открытом состоянии укорачивает путь продуктов сгорания к вытяжному патрубку.

3.32 **встроенный топливный бункер** (integral fuel hopper): Бункер для топлива, являющийся составной частью автоматически загружаемого отопительного котла.

Примечание — Загрузка топливного бункера осуществляется порциями.

3.33 **загрузочная камера** (fuel chamber): Часть отопительного котла с ручной загрузкой топлива, из которой топливо подается на сгорание, без соединения с внешним хранилищем топлива.

Примечание — Загрузочная камера представляет собой резервуар, необходимый для достаточного увеличения продолжительности горения.

3.34 **камера сгорания** (combustion chamber): Часть отопительного котла, в которой осуществляется термическая подготовка и/или горение топлива.

Примечание — Топка может также быть частью загрузочной камеры.

3.35 **оборудование очистки выхлопных газов** (exhaust gas cleaning equipment): Технические устройства для снижения количества загрязняющих веществ, содержащихся в отходящих продуктах сгорания.

3.36 **камера золы** (ash chamber): Изолированное пространство, служащее для приема твердых продуктов сгорания (зола, шлак).

3.37 **аккумулирующий котел** (accumulator storage tank): Накопительный бойлер, который сохраняет избыточное тепло (из разницы между теплопроизводительностью котла и теплом, отданным системе отопления).

3.38 **быстроотключаемая система горения** (rapidly disconnectable firing system): Система горения, в которой в любом режиме работы или в случае неисправности (например, при отключении подачи электроэнергии или внезапном нарушении отвода тепла) производство тепла может быть прервано так быстро, чтобы опасные рабочие состояния не могли возникнуть ни в водном контуре, ни в системе горения.

3.39 **опасное рабочее состояние** (hazardous operating state): Повышение температуры воды в котле выше 110 °С, формирование взрывоопасной газовоздушной смеси (CO > 5 % объема топки) в камере сгорания и/или в контуре топочного газа, перегрев компонентов котла, выброс пламени или газов в помещение установки котла или проскок пламени.

3.40 **частично отключаемая система горения** (partly disconnectable firing system): Система горения, при которой существенная часть теплопроизводительности с помощью регулирующих или предохранительных устройств может быть быстро отключена, не вызывая опасных режимов системы горения.

3.41 **остаточная теплопроизводительность** (residual heat output): Оставшаяся часть теплопроизводительности, которая продолжает передаваться со стороны горения в водяной контур после выключения котла регуляторами или предохранительными устройствами.

3.42 **устройство зажигания** (ignition unit): Устройство для зажигания топлива в камере сгорания.

Примечание — Зажигание может осуществляться вручную, автоматически или посредством горящего слоя топлива с использованием, например, вентилятора подачи воздуха для горения или электрической свечи зажигания.

3.43 **проскок пламени** (back burning): Состояние, в котором топливо загорается на участке подачи (загрузки) топлива и горение распространяется на склад топлива или топливный бункер.

Примечание — Проскок пламени может происходить тремя путями:

a) прямое расширение горящего слоя топлива в направлении участка подачи топлива либо топливного бункера;

b) через обратный поток и зажигание раскаленных газов на участке подачи топлива либо в топливном бункере;

c) через передачу тепла на участок подачи топлива либо в топливный бункер.

3.44 **защита от проскока пламени** (back burning safety device): Одно или несколько самостоятельных устройств, позволяющих предотвратить проскок пламени, включая огнетушительные устройства.

3.45 **огнетушитель** (extinguishing installation): Устройство для самостоятельного подавления проскока пламени в топке, на участке подачи топлива или в топливном бункере.

3.46 **направление подачи** (feeding direction): Направление, в котором подается топливо при загрузке в камеру сгорания (горизонтальное, поступательное, возвратное).

3.47 **пыль** (dust): Частицы, распределенные в газовой фазе в точке отбора проб, любой формы, структуры или плотности и при заданных условиях, которые могут скапливаться в результате фильтрации согласно репрезентативной пробе и которые остаются перед фильтром или на самом фильтре после сушки при заданных условиях.

3.48 **регулирующее отключение** (control shut-down): Процесс, при котором прекращается подача топлива или воздуха для горения как следствие функции управления.

3.49 **защитное отключение** (safety shut-down): Процесс, при котором немедленно прекращается подача топлива или воздуха для горения как следствие защитной функции или регистрации сбоя защитной функции.

3.50 **энергонезависимая блокиро**вка (non-volatile lock out): Защитное отключение котла, при котором повторный запуск котла может быть проведен только вручную.

3.51 **режим ожидания** (stand-by operation): Режим работы без теплоотдачи, в котором при подаче тепловой нагрузки котел может перейти в нужный режим работы.

4 Требования к конструкции

4.1 Общие требования

Котлы должны быть огнестойкими и безопасными в эксплуатации. Они должны быть изготовлены из несгораемых материалов в соответствии с EN 13501-1 и иметь соответствующую конструкцию, чтобы:

a) выдерживать напряжения, возникающие при эксплуатации в соответствии с назначением;

b) теплоноситель (вода) не нагревался до опасных значений (≤ 110 °C);

c) не допускалась утечка газов в опасных количествах из собственно котла, топки, топливного бункера в помещение установки котла или на линию подачи топлива.

Примечание — Требования по технике безопасности в отношении опасных концентраций существенно зависят от места установки котла и системы подачи из места хранения топлива, а эти два вопроса не входят в область применения настоящего стандарта. Данное требование, очевидно, выполняется, если соблюдены требования по газонепроницаемости и выбросам и дело не доходит до заметной утечки отводных газов в воздух помещения при номинальных рабочих условиях во время типовых испытаний.

d) во время планового обслуживания топки из нее не выбивалось пламя, и не выпадали горящие угли;

e) не образовывалось опасное скопление взрывоопасных газов (> 5 % CO) в камере сгорания и контуре топочных газов.

Для определения опасных состояний концентрация CO на измерительном участке не должна превышать критические значения на протяжении не более одной минуты.

Горючие материалы допускается использовать для:

f) компонентов органов управления, КИП и предохранительных устройств;

g) ручек управления;

h) электрооборудования;

j) компонентов принадлежностей (например, корпуса горелок);

k) дополнительных оптических покрытий (например, декоративные покрытия).

Компоненты корпуса, устройств контроля, управления и безопасности, а также электрооборудование должны соответствовать требованиям по тепло- и пожаростойкости EN 60335-1 или EN 60730-1.

Компоненты принадлежностей, устройств контроля, управления и безопасности, а также электрооборудование должны быть расположены таким образом, чтобы температура на их поверхности в стабильных условиях не превышала значений, заданных изготовителем или приведенных в соответствующем стандарте.

Материалы для компонентов под давлением должны соответствовать общепризнанным техническим правилам. Они должны соответствовать предполагаемому назначению и типу обработки. Механические и физические свойства, а также химический состав материала должны обеспечиваться изготовителем материала.

Конструкция котла должна обеспечивать безопасное обращение с котлом, надежность хранения и упаковки без повреждений.

Если вес, размеры или форма не позволяют двигать котел или его компоненты вручную, должна быть предусмотрена возможность слегка его приподнять.

Открытые компоненты, которые доступны во время эксплуатации и технического обслуживания котла, не должны иметь острые кромки и углы, которые могут травмировать оператора и обслуживающий персонал.

Крепление двигателей и вентиляторов должно обеспечивать минимальный уровень шума и вибрации.

4.2 Требования по изготовлению

4.2.1 Техническая документация на изделие

4.2.1.1 Чертежи

Чертежи отопительного котла и приложенная к ним документация должны содержать следующую информацию:

a) заданные материалы;

b) способ сварки, вид шва (достаточно условного обозначения сварочного шва);

c) максимальная допустимая рабочая температура, °С;

d) максимальное допустимое рабочее давление, бар;

e) типовое испытательное давление, бар;

f) номинальная теплопроизводительность или диапазон теплопроизводительности для отдельных типоразмеров котлов, кВт, в зависимости от предусмотренного топлива/видов топлива.

4.2.1.2 Производственный контроль

Руководство по качеству должно быть составлено для проверки и испытаний, необходимых в процессе производства.

Данное руководство должно:

1) описывать систему контроля;

2) указать лицо, ответственное за обеспечение качества;

3) указывать необходимые проверки и испытания, а также соответствующие предельные значения;

4) определять необходимое контрольно-измерительное оборудование и проводить его проверку.

4.2.2 Отопительные котлы из стали/отопительные котлы из цветных металлов

4.2.2.1 Проведение сварочных работ

Изготовитель котла, который проводит сварочные работы, должен соблюдать требования EN 287-1 и EN ISO 9606-2:

- сварочные работы должны проводиться аттестованными сварщиками, которые обладают необходимой квалификацией для применяемых материалов;

- в сварочных работах должны применяться только специальные устройства, которые обеспечивают надежность и безотказность сварочных работ;

- должен быть предусмотрен персонал, осуществляющий профессиональный контроль сварочных работ (как минимум старший рабочий или бригадир должны иметь соответствующую квалификацию).

4.2.2.2 Сварные швы и присадочные материалы

Материалы должны быть пригодны для сварки.

Примечание — Материалы, указанные в таблице 1, пригодны для выполнения сварки и не требуют дополнительной термической обработки после сварки.

В сварных соединениях должны отсутствовать трещины и дефекты сварки; стыковые соединения не должны иметь дефекты по всему поперечному сечению. Односторонние угловые швы и полу-Y-образные сварные швы со сквозной сваркой не должны подвергаться напряжению на изгиб. Дымогарные трубы, вставные опоры и аналогичные компоненты не требуют двусторонней сварки.

Сварные соединения с двумя угловыми швами допускаются только при достаточном охлаждении. Выступы в сторону газового контура в областях высоких термических нагрузок не допускаются.

Угловые, торцевые и аналогичные сварные соединения, подвергаемые в процессе производства и эксплуатации высоким напряжениям на изгиб, не допускаются.

При сварке продольных балочных опор или опор труб поперечное сечение среза должно составлять не менее 1,2 требуемого поперечного сечения опоры балки или трубы.

Подробные сведения об указанных сварных швах и соответствующих толщинах материалов приведены в таблице 2.

Сварочные присадки должны обеспечивать сварное соединение, которое определяется по основному материалу.

Примечание — Наименования и обозначения, используемые в таблице 2, соответствуют EN 22553, коды технологии сварки соответствуют ISO 857-1, ISO 857-2 и EN ISO 4063.

4.2.2.3 Детали из стали под давлением

Должны применяться марки стали, указанные в таблице 1.

Прочие материалы и толщины стенок могут применяться при изготовлении только в том случае, если для соответствующего случая применения может быть указана одинаковая коррозионная, тепловая стойкость и механическая прочность в сравнении с примененными в таблице 1 материалами и толщинами стенок.

Качество материалов должно определяться заводским сертификатом согласно EN 10204. Эти документы должны быть представлены изготовителем котла. Данное требование не распространяется на мелкие детали, например: муфты до типоразмера DN 50, винты и гайки.

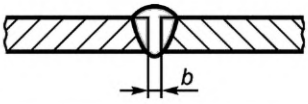
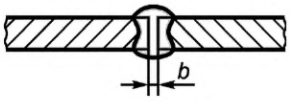
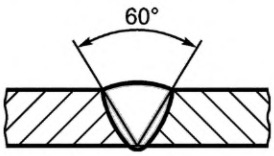
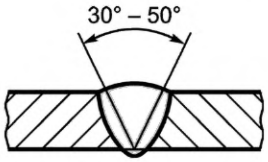
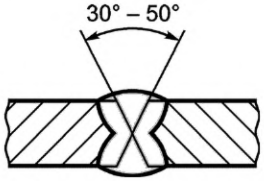
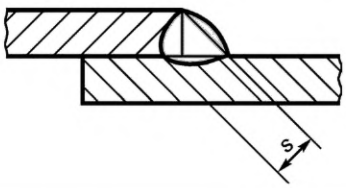
Таблица 1 — Материалы

Эталонный стандарт	Тип материала	Код материала (согласно EN 10027-2)
EN 10025-1	E235	1.0308
	S235JR	1.0037
	S235JRG2	1.0038
	S235J0	1.0114
	S235J2G3	1.0116
	S275JR	1.0044
	S275J0	1.0143
	S275J2G3	1.0144
	S355J2H	1.0576

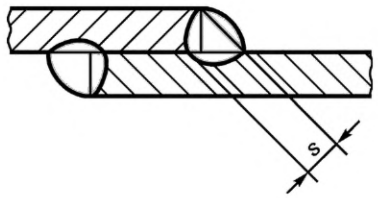
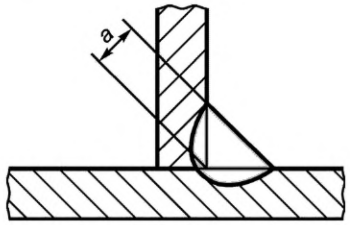
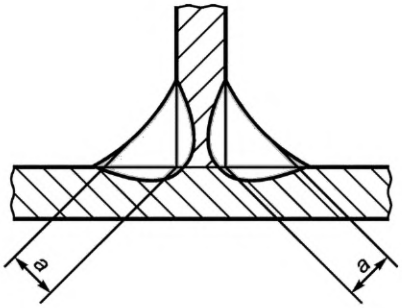
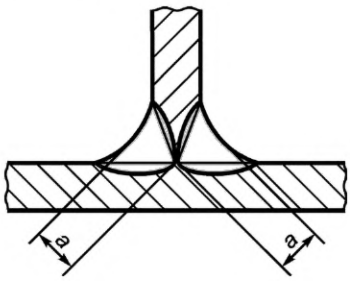
Окончание таблицы 1

Эталонный стандарт	Тип материала	Код материала (согласно EN 10027-2)
EN 10025-1	S355JR	1.0045
	S355J0	1.0553
	S355J2G3	1.0570
	S355K2G3	1.0595
EN 10216-1	P195TR1	1.0107
	P235TR1	1.0254
	P235GH	1.0345
EN 10028-2	P265GH	1.0425
EN 10028-3	P355NL1	1.0566
	P295GH	1.0481
	P355GH	1.0473
	16Mo3	1.5415
	15NiCuMoNb5-6-4	1.6368
	13CrMo4-5	1.7335
	10CrMo9-10	1.7380
	11CrMo9-10	1.7383
EN 10120	P245NB	1.0111
	P265NB	1.0423
	P310NB	1.0437
	P355NB	1.0557
EN 10088-2	X5CrNi18-10	1.4301
	X5CrNi17-12-2	1.4401
	X2CrNiM017-13-2	1.4404
	X6CrNiTi18-10	1.4541
	X6CrNiNb18-10	1.4550
	X2 CrMnNiN 22-5-2	1.4162
	X2 CrNiN 23-4	1.4362
	X2 CrNiMoN 22-5-3	1.4462
	X1 NiCrMoCuN 25-20-7	1.4529
	X1 NiCrMoCuN 25-20-5	1.4539
	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580
	X3CrNiMo17-3-3	1.4436
EN 10222-2	P245GH	1.0352

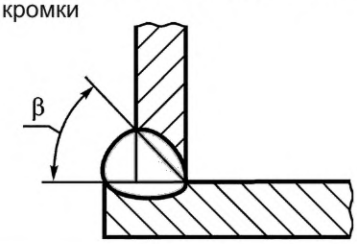
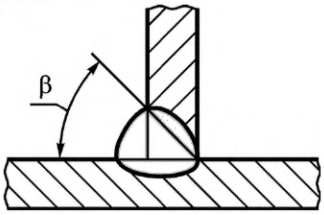
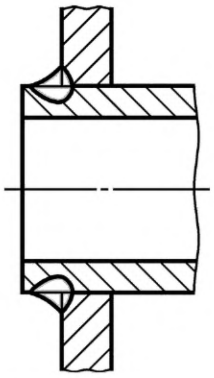
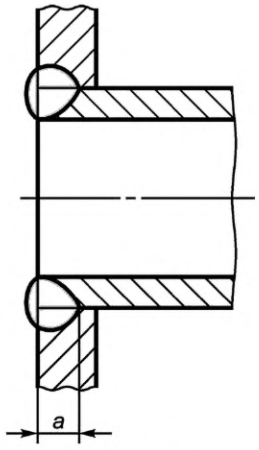
Таблица 2 — Сварные соединения и сварочные процессы

Наименование сварного шва	Толщина материала t, мм	Сварочный процесс*	Примечание
1.1 Стыковой без скоса кромок: а) Односторонний б) Двусторонний	≤ 6 (8)	135 12 131 111	Допустимо до t = 8 мм при использовании электродов глубокого проплавления или сварке с обеих сторон
1.2 Стыковой без скоса кромок 	≥ 6 до 12	12	Зазор между свариваемыми кромками от 2 до 4 мм с фиксацией кромок и подкладкой
1.3 Стыковой двусторонний без скоса кромок 	> 8 до 12	135 12 111	Зазор между свариваемыми кромками от 2 до 4 мм. При ручной сварке должны быть применены электроды глубокого проплавления
1.4 Стыковой со скосом кромок 	До 12	111	Предварительная разделка кромок 60°
1.5 Стыковой со скосом кромок 	До 12	135 12	Предварительная разделка кромок от 30° до 50° (в зависимости от толщины материала)
1.6 Двусторонний стыковой с двумя симметричными скосами кромок 	Более 12	135 12	Предварительная разделка кромок от 30° до 50° (в зависимости от толщины материала)
1.7 Нахлесточный односторонний 	≤ 6	135 12	Швы должны быть в основном свободны от напряжений изгиба. Непригодно для поверхностей нагрева $s = t$

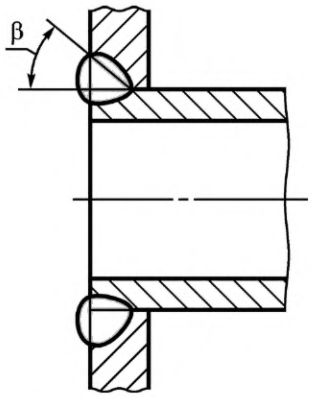
Продолжение таблицы 2

Наименование сварного шва	Толщина материала *t*, мм	Сварочный процесс*	Примечание
1.8 Нахлесточный двусторонний 	≤ 6	135 12 111	Непригодно для поверхностей нагрева *s* = *t*
2 Угловой без скоса кромок 	≤ 6	135 12 111	Швы должны быть в основном свободны от напряжений изгиба *a* = *t*
2.1 Угловой двусторонний без скоса кромок 	До 12	135 12 111	*a* = *t*
	Более 12	135 12 111	*a* = 2/3*t*
2.2 Угловой двусторонний с двумя симметричными скосами одной кромки 	≤ 12	135 12 111	*a* = *t*
	> 12	135 12 111	*a* = 2/3*t*

Продолжение таблицы 2

Наименование сварного шва	Толщина материала *t*, мм	Сварочный процесс*	Примечание
2.3 Угловой односторонний со скосом одной кромки 	≤ 12	135 12 111	Для 111 β = 60°
	> 12	135 12	Для 135, 12 β = 40° – 50°
2.4 Угловой односторонний со скосом одной кромки 	≤ 12	135 12 111	Для 111 β = 60° Для 135, 12 β = 40° – 50°
2.5 Угловой односторонний без скоса кромок для приварки труб с выступающими концами 	≤ 12	135 111	Края труб не должны выступать за пределы шва, если он подвержен тепловому излучению
2.6 Угловой односторонний для приварки труб без выступающих концов 	≤ 6	135 111	Приварка трубы, находящейся в зоне высоких тепловых нагрузок *a* = *t*

Окончание таблицы 2

Наименование сварного шва	Толщина материала t, мм	Сварочный процесс*	Примечание
2.7 Угловой односторонний со скосом одной кромки для приварки труб без выступающих концов 		135 111	Приварка трубы, находящейся в зоне высоких тепловых нагрузок Для 111 β = 60 Для 135 β = 40° – 50°

* Контрольные номера сварочных процессов в соответствии с ISO 857-1, ISO 857-2 или EN ISO 4063.

Контрольный номер	Сварочный процесс
12	Сварка с погруженной дугой
111	Дуговая сварка металлическим электродом с покрытием
131	Дуговая сварка металлическим электродом в инертном газе
135	Дуговая сварка металлическим электродом в активном газе
141	Дуговая сварка вольфрамовым электродом в инертном газе

Допускается также лазерная сварка при условии выполнения требований EN ISO 15609-4, EN ISO 15614-11, EN ISO 13919-1 и EN ISO 13919-2.

4.2.2.4 Минимальные толщины стенок

Минимальные толщины стенок, указанные в таблице 3, определены с учетом следующих факторов:

a) максимальное допустимое рабочее давление;

b) номинальная теплопроизводительность;

c) свойства материала.

Для котлов, состоящих из отдельных геометрически одинаковых частей (секций), минимальная толщина стенки для общей теплопроизводительности котла должна определяться в соответствии с требованиями для отдельных частей (секций) котла в соответствии с таблицей 3.

Допуски на толщину стенки для углеродистых сталей должны соответствовать значениям, указанным в EN 10029.

Для листовой стали, труб (кроме погружных змеевиков и предохранительных теплообменников) и штампованных деталей под давлением применяются значения минимальной толщины стенок, указанные в таблице 3. Меньшая толщина стенок допускается только в том случае, если могут быть достигнуты эквивалентные значения коррозионной, тепловой стойкости и механической прочности.

Таблица 3 — Минимальные толщины стенок

Номинальная теплопроизводительность, кВт	Углеродистая сталь					Нержавеющая сталь и сталь с противокоррозионным покрытием				
	a, мм	b, мм	c, мм	d, мм	e, мм	a, мм	b, мм	c, мм	d, мм	e, мм
$Q_N \leq 100$	5	4	3,2	3	4	3	2	1,5	2	3
$100 < Q_N \leq 300$	5	4	3,2	4	4	3	2	1,5	2	3
$300 < Q_N \leq 500$	6	5	3,2	4	4	4	2	1,5	2	3

Столбец a — для контактирующих с огнем и водой стенок загрузочных камер и камер сгорания.
Столбец b — для стенок конвекционных нагревательных поверхностей (кроме трубок с круглым сечением) вне камеры сгорания.
Столбец c — для трубок с круглым сечением конвекционных нагревательных поверхностей вне камеры сгорания.
Столбец d — для стенок, контактирующих только с водой.
Столбец e — для трубок колосниковых решеток с водяным охлаждением.

4.2.3 Котлы из чугуна

4.2.3.1 Общие сведения

Изготовитель должен иметь в штате персонал и оборудование для проведения необходимых испытаний материалов. В процессе производства котлов и других частей из чугуна, подвергающихся давлению, следующие испытания должны проводиться на отдельных отлитых образцах для испытания для каждой партии отливок:

1) испытание на растяжение — согласно EN 1561 и EN 1563. Для подтвержденных в испытаниях характеристик применяются значения, приведенные в таблице 4;
2) химический анализ (C, Si, Mn, P, S);
3) испытание на твердость по Бринеллю согласно EN ISO 6506-1;
4) ударная вязкость образца с надрезом (для шаровидного графита в чугуне).

Результаты этих испытаний должны регистрироваться в журналах изготовителя, с подписью ответственного за проведение заводских испытаний, или быть отражены в свидетельстве о заводских испытаниях в соответствии с EN 10204. Свидетельства и журналы регистрации подлежат хранению изготовителем в течение не менее пяти лет и должны быть доступны для проверки.

Ремонт частей, подвергаемых давлению, методом сварки недопустим.

4.2.3.2 Детали из чугуна под давлением

Механические свойства чугуна, используемого для деталей (элементов), работающих под давлением, как минимум должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 — Минимальные требования к чугуну

Чугун с пластинчатым графитом (согласно EN 1561)	
Предел прочности на разрыв R_m	> 150 Н/мм^2
Твердость по Бринеллю	160 НВ — 220 НВ
Чугун с шаровидным графитом (согласно EN 1563)	
Предел прочности на разрыв R_m	> 400 Н/мм^2
Ударная вязкость образца с надрезом	≥ 23 Дж/см^2

4.2.3.3 Минимальные толщины стенок

Толщины стенки, заданные конструкторской документацией, должны быть не менее приведенных в таблице 5. Фактическая минимальная толщина стенки секций котлов и других деталей, подверженных воздействию давления, должна быть не менее 0,8 от значения, указанного в рабочих чертежах.

Таблица 5 — Минимальная толщина стенки литых секций котлов

Номинальная теплопроизводительность, кВт	Минимальная толщина стенки[a)] для чугуна	
	с пластинчатым графитом, мм	с шаровидным графитом (ферритного чугуна), мм
$Q_N \leq 30$	3,5	3,0
$30 < Q_N \leq 70$	4,0	3,5
$70 < Q_N \leq 300$	4,5	4,0
$300 < Q_N \leq 500$	5,5	5,0
[a)] Для отопительных котлов с ископаемыми видами топлива; с биогенным топливом добавить 0,5 мм.		

Меньшая толщина стенок допускается только в том случае, если могут быть достигнуты эквивалентные значения коррозионной, тепловой стойкости и механической прочности.

Для котлов, состоящих из отдельных геометрически одинаковых частей (секций), минимальная толщина стенки для общей теплопроизводительности котла должна определяться в соответствии с требованиями для отдельных частей (секций) котла согласно таблице 5.

4.2.4 Требования по конфигурации

4.2.4.1 Продувка водяных контуров

Конструкция котла и его деталей должна обеспечивать полное удаление воздуха из водяных контуров.

Конструкция отопительного котла и его компонентов должна при нормальных рабочих условиях (в соответствии с инструкциями изготовителя по эксплуатации и монтажу) исключать кипение.

Примечание — Кипение можно распознать по соответствующему шуму.

4.2.4.2 Очистка поверхностей нагрева

Поверхности нагрева должны быть доступны со стороны газового тракта для осмотра и очистки химическими средствами и щетками через достаточное количество отверстий для очистки с соответствующим расположением. Если для очистки и обслуживания котла требуются специальные инструменты (например, специальные щетки), они должны поставляться вместе с котлом.

4.2.4.3 Контроль пламени

Должно быть предусмотрено устройство контроля пламени или горящего слоя топлива. Если это устройство — дверь, необходимо обеспечить возможность безопасного контроля.

Примечание — Рекомендуется предусмотреть в конструкции смотровое стекло.

4.2.4.4 Водонепроницаемость

Отверстия для винтов и аналогичных деталей, используемых для присоединения съемных частей, не должны выходить в пространство водного контура. Данное требование не применяют к гнездам для размещения измерительного, контрольного оборудования и оборудования, обеспечивающего безопасность работ.

4.2.4.5 Запасные части

Сменные детали и запасные части (например, прокладки, фасонные огнеупорные кирпичи, турбулизаторы и т. д.) должны быть сконструированы, изготовлены или маркированы таким образом, чтобы при соблюдении инструкций изготовителя обеспечивалась их правильная установка.

4.2.4.6 Соединения для водоводов

Патрубки с резьбой должны соответствовать требованиям EN 10226-1, ISO 7-2, EN ISO 228-1 и EN ISO 228-2, фланцевые соединения — ISO 7005-1, ISO 7005-2 и ISO 7005-3. Расположение соединений должно быть таким, чтобы к ним обеспечивался удобный доступ и выполнялись все функции соответствующих соединений. Вокруг соединений должно быть достаточно свободного пространства для подключения соединительных труб (с помощью фланцев и резьбовых штуцеров) с использованием необходимого инструмента.

Не рекомендуется применять резьбовые соединения наружным диаметром более 2 дюймов (более 50 мм, DN 50). Резьбовые соединения с наружным диаметром более 3 дюймов (более 80 мм,

DN 80) не допускаются. При использовании фланцевых соединений контрфланцы с уплотнителями должны входить в комплект поставки котла, кроме случаев со стандартными фланцами.

Минимальный размер соединения для подающего водовода должен быть DN 20.

Котел должен иметь не менее одного соединения для наполнения и опорожнения. Это соединение может быть общим. Размер соединения должен быть не менее:

- G 1/2 — для номинальной тепловой мощности до 70 кВт;
- G 3/4 — для номинальной тепловой мощности свыше 70 кВт.

Допускается устанавливать эти соединения вне котла, если обеспечивается удовлетворительное его наполнение и опорожнение.

4.2.4.7 Подключения для устройств управления, КИП и защитного ограничителя температуры

Каждый котел должен иметь соединительные гнезда для подключения регулятора температуры, защитного ограничителя температуры и термометра. В случае применения резьбовых соединений они должны иметь минимальный номинальный диаметр резьбы G 1/2.

Отклонения допускаются при условии, что контрольные приборы поставляются в комплекте с котлом и они не могут быть заменены другими компонентами.

Погружные гильзы для датчиков должны быть выбраны таким образом, чтобы исключить случайное изменение положения термодатчиков.

Место установки погружных гильз для датчиков следует определять так, чтобы температура воды в котле записывалась с достаточной точностью. В случае если должны быть предусмотрены дополнительные подключения для предохранительных устройств, таких как датчик давления, манометр, устройство автоматического отключения при низком уровне воды, а также предохранительный клапан, их размеры, особенно предохранительного клапана, должны быть определены в соответствии с выходным отверстием котла.

Примечание — Дополнительные сведения по предохранительному клапану приведены в EN 12828.

4.2.4.8 Теплоизоляция

Все котлы должны быть оборудованы теплоизоляцией. Теплоизоляция должна выдерживать нормальные тепловые и механические напряжения. Она должна быть изготовлена из негорючего материала и не должна выделять вредные пары в нормальном режиме работы.

4.2.4.9 Гидравлическое сопротивление котла

Гидравлическое сопротивление котла следует определять для расхода воды, соответствующего номинальной производительности при разнице температуры воды на входе и выходе котла в 10 K и 20 K. Для каждого типоразмера котла эти значения указывают в миллибарах, при этом они должны соответствовать значениям, указанным производителем.

4.2.4.10 Топливный бункер

У отопительных котлов со встроенным топливным бункером топливный бункер должен быть выполнен из негорючих материалов согласно EN 13501-2. Объем топливного бункера не должен превышать 1,5 м^3. Топливный бункер должен иметь конструкцию, обеспечивающую беспрепятственное ссыпание топлива, пока бункер не будет пуст.

4.2.4.11 Загрузочная камера

Конструкция загрузочной камеры должна обеспечивать беспрепятственное ссыпание топлива и требующийся период сгорания.

4.2.4.12 Камера золы

Емкость камеры золы, при условии применения предусмотренного типа топлива, номинальной теплопроизводительности и поддержании беспрепятственной подачи воздуха под колосниковой решеткой, должна обеспечивать период сгорания топлива в течение не менее 12 ч.

Данное требование считается выполненным, если предусмотрены устройства для автоматического удаления золы и шлака.

4.3 Требования по технике безопасности

4.3.1 Общие сведения

Потенциальные опасности, связанные с отопительными котлами, а также с режимом горения и топкой, следует исключать путем принятия конструктивных мер либо установки защитных и предохранительных устройств. Безопасность должна сохраняться и при возможном отказе предохранительного устройства.

Изготовитель котла должен провести оценку риска всех возможных опасностей, связанных с отопительным котлом, и описать в концепции безопасности меры по избежанию и контролю этих опасностей. Эта концепция безопасности должна классифицировать и реализовать функции регулирования и управления. Оценка рисков должна проводиться согласно EN ISO 12100 с особым учетом конструкции котла и примененного топлива.

Классы безопасности функций регулирования и контроля определяются следующим образом:

Класс А: Функции регулирования и контроля, которые не являются надежными с точки зрения безопасности.

Класс В: Функции регулирования и контроля, которые должны препятствовать созданию опасной ситуации. Отказ функций регулирования и контроля не ведет непосредственно к опасной ситуации. Согласно EN 60730-1 требуется оценка каждой отдельной ошибки регулирующего и контрольного устройства, включая применение программного обеспечения класса В.

Класс С: Функции регулирования и контроля, которые предназначены для предотвращения конкретных опасностей, таких как взрывы, либо отказ которых может привести непосредственно к повреждению прибора. Требуется оценка согласно EN 60730-1 двух независимых ошибок регулирующего и контрольного устройства, включая применение программного обеспечения класса С.

Если функции безопасности реализованы посредством программируемого электронного устройства регулирования и контроля, программное обеспечение должно соответствовать требованиям соответствующего программного обеспечения классов В и С (включая оценку ошибки согласно EN 60730-2-5 в сочетании с EN 60730-1).

Оценка рисков должна охватывать по крайней мере следующее:

- элементы, указанные в 4.3.4—4.3.9;
- функции котла, включая запуск, продувку, зажигание, контроль пламени, поток отводных газов, регулирование тепловой нагрузки и горения.

При оценке рисков каждой выявленной опасности должен быть присвоен один из указанных выше классов безопасности функций регулирования и управления.

Срабатывание защитной функции класса В или С по крайней мере должно вести к прекращению подачи топлива.

4.3.2 Ручная загрузка топлива

Отопительные котлы для ручной загрузки должны быть оборудованы таким образом, чтобы при эксплуатации в соответствии с назначением котла и руководством по эксплуатации завода-изготовителя для оператора котла не возникали опасные ситуации, например, при открывании загрузочного люка или камеры сгорания (выброс полукоксового газа).

4.3.3 Защита от проскока пламени на автоматических отопительных котлах

4.3.3.1 Общие сведения

Конструкция автоматических топок должна исключать возможность проскока пламени.

Опасность проскока пламени классифицируется как риск класса безопасности С согласно 4.3.1 в соответствии с движущими силами: теплопровод, обратная тяга раскаленных и/или взрывоопасных газов и растекание (распространение) горящего слоя топлива на зону подачи топлива (см. 4.3.3.2, 4.3.3.3 и 4.3.3.4). Чтобы предотвратить проскок пламени, следует принять конструктивные меры либо установить одно или несколько защитных устройств.

Примечание — Обработка риска проскока пламени по классу безопасности С предусматривает необходимость принятия достаточных мер по обеспечению безопасности.

Соответствующие конструктивные меры либо предохранительные устройства должны:

a) функционировать по принципу замкнутого тока;

b) предотвращать проскок пламени в случае отказа подачи питания;

c) предотвращать проскок пламени в случае отказа или отключения топки.

Чтобы продемонстрировать достаточную защиту от проскока пламени, анализ безопасности должен фиксировать, какие меры были использованы, чтобы исключить указанные три механизма проскока пламени с учетом соответствующего типа котла. Документирование принятых мер должно содержать описание примененных предохранительных устройств.

Как минимум одно из использованных предохранительных устройств должно работать в случае остановки устройства загрузки топлива (например, блокировка шнекового транспортера).

Следует исключить срабатывание следующих механизмов:

d) теплопередача (см. 4.3.3.2);

e) обратный поток взрывоопасных продуктов сгорания (см. 4.3.3.3);

f) расширение горящего слоя топлива в направлении участка подачи топлива (см. 4.3.3.4).

4.3.3.2 Теплопередача

Температура поверхности топки (без теплоизоляции) или встроенного топливного бункера не должна превышать 85 °С при любом режиме работы или в случае неисправности. Если это требование выполнено с помощью конструктивных мер, дополнительные предохранительные устройства не требуются.

Теплопередача проверяется во время испытаний согласно 5.7 (теплотехнические испытания при номинальной и частичной нагрузке) и 5.13—5.16 и после отключения путем постоянных измерений температуры, пока не будет достигнут максимум. Дополнительные сведения в доказательство требования см. в 5.16.4.

Принятые решения по предотвращению перегрева топки следующие:

- устройство пожаротушения, например спринклерная система и защитный термоограничитель, установленный на максимум в 95 °С;
- аварийное опорожнение топки без переполнения котла, срабатывающее при температуре ниже 95 °С (или в качестве альтернативы, в случае превышения температуры на 20 К выше рабочей температуры);
- топка с водяным охлаждением, при котором температура воды поддерживается защитным ограничителем температуры STB (например, если водяной контур встроен в контур котла).

Приемлемые решения, предохраняющие от перегрева встроенного топливного бункера из-за теплопередачи, в дополнение к приемлемым решениям против перегрева топки:

- устройство пожаротушения во встроенном топливном бункере и терморегулятор STB (защитный ограничитель температуры), установленный на 95 °С;
- достаточная теплоизоляция встроенного топливного бункера от раскаленных компонентов котла;
- естественно вентилируемое пространство между встроенным топливным бункером и корпусом котла (например, отдельный кожух).

Критерии проектирования принятых решений приведены в таблице В.1.

Испытание согласно 5.16.4 не является обязательным, если принятое решение реализуется, а анализ рисков доказывает пригодность во взаимодействии котла, топки и алгоритмов регулирования. Если анализ рисков показывает дополнительные риски, следует провести дополнительные испытания.

4.3.3.3 Обратный поток горючих продуктов сгорания в зону подачи топлива либо во встроенный топливный бункер

Значительное количество продуктов сгорания, содержащих горючую концентрацию или критическое количество энергии для воспламенения древесины (например, искры или раскаленные газы), не должно превышать конструктивные меры или предохранительные устройства в направлении подачи топлива или встроенного топливного бака. По другим соображениям безопасности (например, чтобы исключить отравление угарным газом) обратный поток газообразных продуктов сгорания должен быть предотвращен в любом случае (см. 4.1).

Примечание 1 — Существуют определенные признаки значительного обратного потока, например:

a) повышение температуры более чем на 20 К по сравнению с режимом работы без обратного потока;

b) концентрация CO выше 1 % (по объему сухого газа) в зоне подачи топлива в любом рабочем состоянии либо в случае отказа;

c) скопление дыма в топливном бункере.

Это требование применимо в ходе испытаний согласно 5.7 (теплотехнические испытания при номинальной и частичной нагрузке, включая зажигание, запуск, непрерывная работа и отключение) и 5.13—5.16.

Принятые решения для предотвращения обратного потока следующие:

- предохранительное устройство, которое постоянно изолирует топку от участка подачи топлива, например, шлюз лопастного дозатора;
- предохранительное устройство, которое изолирует устройство загрузки топлива от зоны подачи топлива на всех этапах рабочего цикла, кроме этапа подачи топлива (например, клапан), в сочетании с котлом, который работает в режиме разрежения (требование герметичности в закрытом состоянии, как и в случае предохранительных устройств с постоянной изоляцией);

- герметичный топливный бункер в сочетании с выравниванием давления, который действует в нормальном режиме, а также при запуске, отключении и отказе подачи электропитания. Просачивание горячих газов в топливный бункер следует исключить с помощью соединения зоны подачи топлива и топливного бункера посредством выравнивания давлений. Данное соединение должно иметь такие размеры, чтобы обеспечить выравнивание давления, но не ускорять распространение пламени. Крышка топливного бункера должна быть оборудована концевым переключателем (в соответствии с H27 согласно EN 60730-2-5), который перекрывает подачу воздуха для горения при открытой крышке;

- герметично закрывающаяся крышка топливного бункера в сочетании с отопительным котлом, работающим при пониженном давлении. Просачивание раскаленных газов в топливный бункер следует исключить путем использования естественной тяги (например, шнековый транспортер). Крышка топливного бункера должна быть оборудована концевым переключателем (в соответствии с H27 согласно EN 60730-2-5), который перекрывает подачу воздуха для горения при открытой крышке;

- использование направленного потока, который обеспечивает устойчивое соотношение давлений, например сопло инжектора с предохранительным устройством, которое следит за скоростью вращения вентилятора и при срабатывании перекрывает подачу топлива.

Примечание 2 — Другие решения — вытяжной вентилятор, который обеспечивает пониженное давление в котле по сравнению с участком подачи топлива или бункером. Вытяжной вентилятор функционирует в сочетании с предохранительным устройством, контролирующим его работу, отслеживая скорость вращения или величину давления в сочетании с дополнительным предохранительным устройством блокировки обратного потока в случае отказа вытяжного вентилятора или сбоя питания.

Критерии проектирования принятых решений приведены в таблице B.1.

Испытание согласно 5.16.4 не является обязательным, если принятое решение реализуется, а анализ рисков доказывает пригодность во взаимодействии котла, топки и алгоритмов регулирования. Если анализ рисков показывает дополнительные риски, следует провести дополнительные испытания.

4.3.3.4 Распространение огня на участок подачи топлива либо во встроенный топливный бункер

Распространение огня на участок подачи топлива либо во встроенный топливный бункер должно быть предотвращено в любых условиях работы и при любой неисправности. Данное требование не включает термическую реакцию или небольшие количества топлива на конце топки, если эта реакция не распространяется на участок подачи топлива.

Примечание — Признаки распространения огня, например:

a) повышение температуры более чем на 20 K в топке по сравнению с нормальным рабочим режимом;
b) температура поверхности топки выше 85 °C;
c) скопление дыма во встроенном топливном бункере.

Это требование должно быть проверено в ходе испытаний согласно 5.7 (теплотехнические испытания при номинальной нагрузке и частичной нагрузке) и 5.13—5.16 при условии непрерывного измерения температуры, пока не будет достигнут максимум температуры.

Принятые решения для предотвращения расширения огня:

- устройство пожаротушения, например спринклерная система и защитный ограничитель температуры (STB), установленный на максимум в 95 °C;

- предохранительное устройство, которое постоянно изолирует подающую линию и достаточно удалено от топлива, а также отсутствие топлива, обусловленное конструкцией (например, секционная линия подачи, поворотный воздушный замок), которые позволяют исключить возможность переполнения бункера;

- предохранительное устройство, которое изолирует загрузочное устройство от зоны подачи топлива на всех этапах рабочего цикла, кроме этапа подачи топлива (например, клапан), в сочетании с котлом, который работает в режиме разрежения (требование герметичности в закрытом состоянии, как и в случае предохранительных устройств с постоянной изоляцией), в сочетании с конструкцией для исключения переполнения и при достаточном удалении от топлива и диаметре;

- аварийное опорожнение загрузочного устройства без переполнения котла, с максимальной температурой 95 °C (либо на 20 K выше по сравнению с нормальными условиями эксплуатации);

- шнековый транспортер в сочетании с загрузочной шахтой или ссыпным желобом в камеру сгорания и защитный ограничитель температуры при максимальной температуре срабатывания не выше 95 °C.

Критерии проектирования принятых решений приведены в таблице B.1.

Испытание согласно 5.16.4 не является обязательным, если принятое решение реализуется, а анализ рисков доказывает пригодность во взаимодействии котла, топки и алгоритмов регулирования. Если анализ рисков показывает дополнительные риски, следует провести дополнительные испытания.

4.3.3.5 Альтернативное доказательство отсутствия опасности проскока пламени

В случае отклонения от 4.3.3.2—4.3.3.4 следует проверить отсутствие опасности проскока пламени таким способом, как комбинация анализа рисков с достоверными испытаниями альтернативных предохранительных устройств согласно критериям 5.16.1.

Если:

- не выбрано ни одно из принятых решений, или
- анализ риска не показал пригодность принятого решения для соответствующей конструкции котла, или
- принятые решения в отношении проскока пламени не применимы (если, например, имеющаяся конструкция котла не годится или не обеспечена герметичность), необходимо провести дополнительные испытания согласно 5.16.5.

Испытания должны осуществляться независимой лабораторией с регистрацией результатов в акте испытаний, который содержит описание испытанного образца и испытательной конструкции, способ проведения испытаний на проскок пламени, условия и результаты испытания.

4.3.4 Защита от излишней загрузки топлива или отключение подачи топлива

Работа котла на этапе запуска и в режиме непрерывной работы при топке, установленном на максимальную производительность, либо при отключении топки не должна приводить к опасной ситуации.

Испытание на перегрузку подачи топлива согласно 5.16.2 можно не проводить, если предохранительное устройство класса безопасности С согласно 4.3.1 блокирует работу с перегрузкой.

Отопительный котел должен быть оборудован предохранительным устройством отключения подачи топлива, если горение в топке недостаточное или отсутствует.

Испытания на прекращение подачи топлива согласно 5.16.2 можно не проводить, если применяется предохранительное устройство класса В или С согласно 4.3.1.

На этапе зажигания при недостаточном или отсутствующем горении предохранительное устройство должно прерывать подачу топлива, если превышено безопасное время для функции запуска форсунки, указанное изготовителем. Ошибка предохранительного устройства при определении недостаточного горения не должна приводить к опасной ситуации.

4.3.5 Защита от отсутствия воздуха для горения или от неполного сгорания

Если воздух подается вентилятором или регуляторами подачи воздуха на воздухозаборе, испытания должны проводиться согласно 5.16.3. Одновременно должно учитываться сочетание функции вентилятора с неправильной настройкой регуляторов подачи воздуха либо неправильная настройка различных регуляторов подачи воздуха с различными приводами.

Объемная концентрация CO не должна превышать 5 %.

4.3.6 Температуры поверхностей

Температура поверхности на внешней стороне котла (включая пол и дверцы котла, исключая выход вытяжки и обслуживающие отверстия для котлов с естественной вентиляцией) должна превышать температуру воздуха в помещении не более чем на 60 K, если испытание проводилось согласно 5.12. Требование применительно к полу можно не принимать во внимание, если изготовитель котла предписывает устанавливать котел на основание из негорючих материалов.

В случае испытаний согласно 5.12 температура поверхности ручек управления и всех деталей, к которым оператор прикасается рукой во время эксплуатации отопительного котла, может превышать температуру в помещении не более чем на следующие значения:

- 35 K — для металлов и аналогичных материалов;
- 45 K — для фарфора и аналогичных материалов;
- 60 K — для пластмасс и аналогичных материалов.

4.3.7 Газонепроницаемость

Для котлов, рассчитанных на работу при повышенном давлении в камере сгорания, весовой поток воздуха утечки в соответствии с испытаниями согласно 5.6 при испытательном давлении, соответствующем 1,2-кратному сопротивлению газа, должен быть не более 2 % весового потока отводных газов при номинальной теплопроизводительности.

Сопротивление газа определяется при максимальном заполнении загрузочной камеры (согласно инструкции производителя).

Примечание — Для котлов с давлением разрежения в топке скорость утечки должна быть согласно 5.6.

4.3.8 Терморегуляторы и защитные ограничители температуры

4.3.8.1 Общие сведения

Управляющие и предохранительные устройства, описанные в следующих разделах, а также соответствующие параметры установки должны быть предусмотрены для каждого котла, в зависимости от типа системы зажигания и типа защиты, предоставляемой для установок, в которых котел должен быть установлен. Необходимое оборудование поставляется производителем котла, или в монтажных инструкциях приведены точные спецификации для монтажа, в частности предельные значения и временные константы для защитного ограничителя температуры.

4.3.8.2 Терморегуляторы и защитные ограничители температуры для открытых систем отопления

Для использования в физически защищенных отопительных системах (температура ограничивается давлением в системе) предусмотрено следующее оборудование согласно требованиям EN 14597:

- температурный контроллер;
- защитный ограничитель температуры (с ручным возвратом).

Защитный ограничитель температуры может не устанавливаться, если система управления горелкой может быстро или частично отключаться, так как в этих случаях (например, в случае с отопительными котлами без автоматической подачи воздуха для горения и/или автоматической подачи топлива) избыточное тепло отводиться через открытое соединение в атмосферу в виде пара.

4.3.8.3 Терморегуляторы и защитные ограничители температуры для закрытых систем отопления

Для использования в термостатически защищенных отопительных системах система горения должна быстро или частично выключаться и/или неотведенное тепло и остаточная теплопроизводительность должны надежно отводиться через предохранительный теплообменник или другие эквивалентные устройства. В соответствии с этим должны различаться следующие варианты оборудования согласно требованиям EN 12828:

a) система горения может быть быстро выключена; требующееся оборудование состоит из следующих компонентов:

1) температурный контроллер;
2) защитный ограничитель температуры (с ручным возвратом);

b) система горения может быть частично выключена; требующееся оборудование состоит из следующих компонентов:

1) температурный контроллер;
2) защитный ограничитель температуры (с ручным возвратом);
3) надежное устройство для отвода остаточного тепла согласно 4.3.8.4 (предохранитель теплоотвода);

c) система горения не может автоматически отключаться, а номинальная теплопроизводительность <100 кВт; требующееся оборудование состоит из следующих компонентов:

1) температурный контроллер;
2) предохранитель теплоотвода согласно 4.3.8.4 для отвода в случае сбоя максимально возможной теплопроизводительности.

Если это требование не может быть выполнено, отопительный котел следует устанавливать в открытом контуре согласно EN 12828.

4.3.8.4 Устройства для отвода избыточного тепла

Должен быть предусмотрен защитный теплообменник или другие устройства для отвода избыточного тепла, чтобы обеспечить максимальную температуру воды в котле не выше 110 °С во время испытаний согласно 5.14.

Для этого следует применить защитное термореле, например термореле STW типа Th, согласно EN 14597 в сочетании со встроенным в отопительный котел теплообменником. В качестве теплообменника допускается применение накопительного или проточного водонагревателя при условии, что его конструкция и расположение обеспечивают передачу тепла без дополнительного вспомогательного оборудования и внешних источников энергии. Жестко встроенный проточный водонагреватель не должен применяться в качестве нагревателя воды для хозяйственных нужд; в крайнем случае он может применяться как защитный теплообменник. Кроме того, должны быть выполнены следующие условия:

- тепловая защита вытяжки и теплообменник должны соответствовать конструктивным и теплотехническим характеристикам отопительного котла и надежно обеспечивать в случае неисправности

отвод максимально возможной тепловой мощности либо, при частичном отключении нагрева, отвод остаточной теплопроизводительности;

- если в качестве теплообменника используется накопительный водонагреватель, его конструкция должна обеспечивать выполнение вышеуказанного условия при его максимальной рабочей температуре;

- тепловая защита вытяжки должна, в случае предохранительных теплообменников, которые служат исключительно для отвода тепла в случае отказа, быть встроена в линии подачи охлаждающей воды перед теплообменником.

Не исключаются и другие решения в той мере, в которой они удовлетворяют вышеуказанным целям защиты и нормам безопасности. В принципе все устройства для отвода избыточного тепла допускаются только для следующих случаев:

- отопительный котел без отключаемой системы горения с номинальной теплопроизводительностью до 100 кВт;

- отопительный котел с частично отключаемой системой горения с номинальной теплопроизводительностью до 100 кВт.

4.3.9 Комплектующие для отопительных котлов

4.3.9.1 Общие сведения

Если отопительный котел оборудуется дополнительными фитингами на заводе-изготовителе и его техническое обслуживание требуется только для правильного функционирования и безопасности, эти операции обслуживания могут легко выполняться без существенного демонтажа оборудования.

4.3.9.2 Электрическая безопасность

Электрическая безопасность отопительного котла и подключений (например, разъемы) между регулирующим оборудованием должна соответствовать требованиям EN 60335-2-102.

Электрическая безопасность регулирующих устройств должна отвечать требованиям EN 60335-2-102, EN 60730-1, либо его соответствующей части 2, либо электрическим требованиям, приведенным в EN 60335-2-102 (приложение ZBB).

В случае выхода из строя в виде отказа согласно EN 60335-2-102 [пункт 19.11.2, перечисление f)] (выход из строя микросхем) должны приниматься во внимание только те выходные сигналы, которые вызывают отказ исполнительного механизма. Комбинации выходных сигналов, которые воздействуют на два и более исполнительных механизма, не принимаются во внимание, так как возникновение опасной ситуации в виде отказа маловероятно.

Документирование электрических соединений для различных компонентов должно осуществляться с помощью электрической проводки и схем подключения.

4.3.9.3 Электромагнитная совместимость

Должны выполняться требования по электромагнитной совместимости согласно EN 61000-6-2 и EN 61000-6-3.

Для испытаний может применяться адаптированная версия программного обеспечения отопительного котла для моделирования его работы.

4.4 Теплотехнические требования

4.4.1 Общие сведения

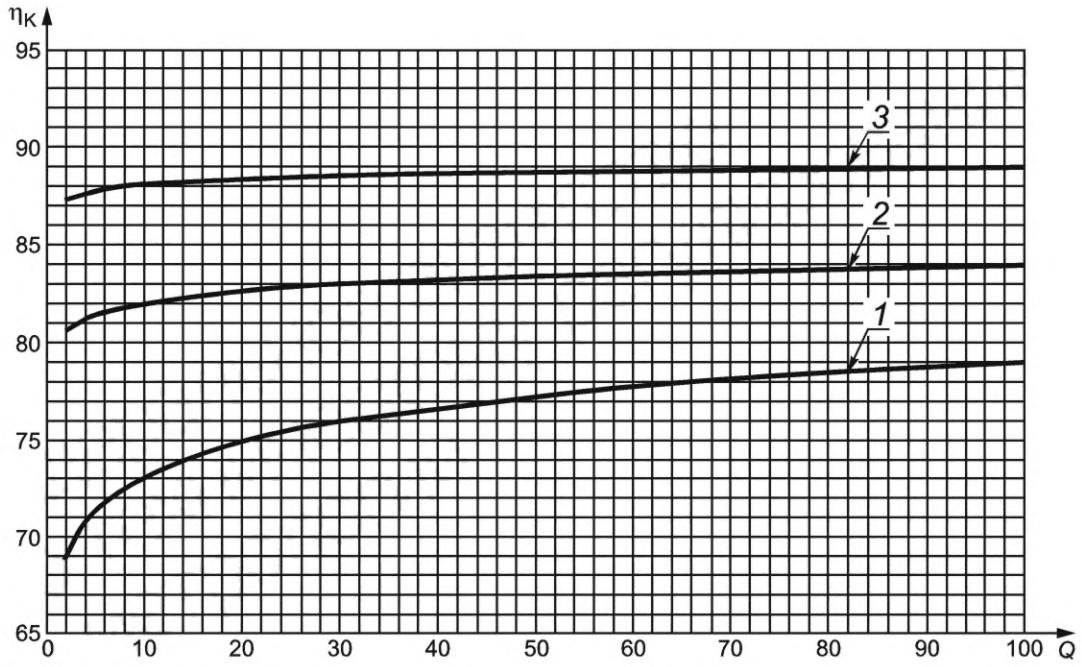
Следующие теплотехнические требования должны проверяться испытаниями, которые проводятся с применением топлива, указанного в таблице 7. Типы испытательного топлива должны выбираться таким образом, чтобы они включали рекомендуемое топливо, имеющееся в свободной продаже для сжигания в отопительном котле.

Примечание — Номинальная теплопроизводительность или диапазон теплопроизводительности могут различаться в зависимости от конкретного топлива.

В зависимости от требований по КПД котла и предельных значений выбросов различают 3 класса. Для определения конкретного класса должны быть соблюдены все требования по КПД и предельным значениям выбросов для этого класса.

4.4.2 КПД котла

КПД котла, которое проверяется согласно 5.7, 5,8 и 5.10, не должно быть ниже КПД любого класса (при номинальной теплопроизводительности), рассчитанного в соответствии с формулами к рисунку 1. Для котлов с теплопроизводительностью более 100 кВт установлен требуемый КПД, равный 84 % для класса 4 и 89 % для класса 5. Для котлов класса 3 (св. 300 кВт) установлен КПД 82 %.



1 — класс 3; *2* — класс 4; *3* — класс 5; *Q* — номинальная теплопроизводительность, кВт; η_K — КПД, %

Рисунок 1 — КПД котла

Класс 5, $Q < 100$ кВт: $\eta_K = 87 + \log Q$; (1)

класс 4, $Q < 100$ кВт: $\eta_K = 80 + 2\log Q$; (2)

класс 3, $Q < 300$ кВт: $\eta_K = 67 + 6\log Q$, (3)

где η_K — КПД котла, %;

Q — теплопроизводительность, кВт.

Примечания

1 Q — теплопроизводительность Q_N либо минимальная непрерывная теплопроизводительность Q_{min}.

2 Для некоторых стран КПД котла должен указываться в пересчете на теплоту сгорания.

4.4.3 Температура отводных газов

Для котлов, которые эксплуатируются при номинальной теплопроизводительности и температуре отводных газов ниже 160 K и комнатной температуре, изготовитель котла обязан предоставить сведения об исполнении вытяжной системы, чтобы избежать возможную конденсацию паров на металлических поверхностях, недостаточную тягу и конденсацию в вытяжке.

4.4.4 Тяга

Производитель котла должен указать минимальную тягу в вытяжной линии, требующуюся для правильной работы системы. Если данные изготовителем не представлены, применяются значения согласно EN 13384-1 (таблица B.2).

4.4.5 Период сгорания

Период сгорания в отопительных котлах с ручной загрузкой при номинальной теплопроизводительности, указанной изготовителем, должен быть указан для одной разовой загрузки топлива и составлять не менее:

- 2 ч — для биогенного топлива и других типов твердого топлива;
- 4 ч — для минерального топлива.

4.4.6 Минимальная теплопроизводительность

Для котлов с автоматической загрузкой минимальная теплопроизводительность должна составлять не более 30 % номинальной теплопроизводительности. Настройка должна осуществляться регулятором автоматически.

Регулирование подачи топлива и подачи воздуха может осуществляться в непрерывном или прерывистом режиме.

Для отопительных котлов с ручной загрузкой топлива, которые заявлены изготовителем для работы с накопительным бункером, минимальная теплопроизводительность также должна составлять не более 30 % номинальной теплопроизводительности. В этом случае производитель в технической информации должен указать способ отвода выработанного тепла.

Отопительные котлы с ручной загрузкой не должны проходить испытания на частичную нагрузку, если производитель требует, чтобы котел всегда был подключен к накопительному бункеру.

Ориентировочное значение минимальной емкости накопительного бункера определяется следующим образом:

$$V_{Sp} = 15 T_{\text{B}} \cdot Q_N \left(1 - 0{,}3 \frac{Q_{\text{H}}}{Q_{\min}}\right), \quad (4)$$

где V_{Sp} — емкость накопительного бункера, л;

Q_N — номинальная теплопроизводительность, кВт;

T_{B} — период выгорания, ч;

Q_{H} — тепловая нагрузка здания, кВт;

$Q_{\min}$ — минимальная теплопроизводительность, кВт.

Для отопительных котлов, которые могут работать на нескольких видах топлива, размеры определяются для топлива, для которого требуется накопительный бункер самой большой емкости. Минимальная емкость накопительного бункера — 300 л.

4.4.7 Предельно допустимые выбросы

Горение должно давать минимальный уровень загрязнения. Это требование выполняется, если при работе с номинальной теплопроизводительностью или для котлов с диапазоном регулирования теплопроизводительности при работе на номинальной теплопроизводительности и минимальной теплопроизводительности значения предельно допустимых выбросов, приведенные в таблице 6, при испытаниях согласно 5.7, 5.9 и 5.10 не превышены.

5 Испытания

5.1 Условия испытаний

5.1.1 Общие сведения

Испытания должны осуществляться независимым органом, который для этих испытаний отвечает требованиям EN ISO/IEC 17025 согласно настоящему стандарту.

Примечание — Для проведения типовых испытаний должны привлекаться организации или лаборатории, которые аккредитованы согласно EN ISO/IEC 17025 для испытаний котлов согласно настоящему стандарту.

Перед получением маркировки CE котлы должны пройти измерительный контроль, проверку исполнения, испытания на безопасность, а также теплотехнические и электрические испытания.

Изготовитель котла должен удостоверить, что материалы, использованные в производстве и сварке, соответствуют требованиям его заводской системы контроля качества и результаты всех требующихся испытаний соответствуют этим требованиям.

Все отопительные котлы и их части должны пройти гидравлические или пневматические испытания давлением на заводе-изготовителе. При этом не должны фиксироваться признаки утечки или отсутствия герметичности.

Примечание — Должны быть соблюдены все требования техники безопасности.

Все испытания, за исключением 5.4.2 и 5.5.2, включены в программу типовых испытаний.

5.1.2 Выбор котла и комплектующих для испытаний

Это должны быть котлы и комплектующие, изготавливаемые производителем в серийном производстве, или встроенные устройства и комплектующие, рекомендованные изготовителем к использованию. В процессе испытаний должны соблюдаться инструкции изготовителя по эксплуатации и монтажу.

Таблица 6 — Предельно допустимые выбросы

Загрузка	Топливо	Номинальная теплопроизводительность, кВт	Предельно допустимые выбросы								
			CO			Летучие органические соединения			Пыль		
			мг/м^3 для 10 % O_2 [a]								
			Класс 3	Класс 4	Класс 5	Класс 3	Класс 4	Класс 5	Класс 3 [b]	Класс 4	Класс 5
Вручную	Биогенное	≤ 50	5 000	1 200	700	150	50	30	150	75	60
		> 50 ≤ 150	2 500			100			150		
		> 150 ≤ 500	1 200			100			150		
	Минеральное	≤ 50	5 000			150			125		
		> 50 ≤ 150	2 500			100			125		
		> 150 ≤ 500	1 200			100			125		
Автоматически	Биогенное	≤ 50	3 000	1 000	500	100	30	20	150	60	40
		> 50 ≤ 150	2 500			80			150		
		> 150 ≤ 500	1 200			80			150		
	Минеральное	≤ 50	3 000			100			125		
		> 50 ≤ 150	2 500			80			125		
		> 150 ≤ 500	1 200			80			125		

Примечания

1 Значения для пыли в таблице 6 основаны на результатах испытаний по методу гравиметрической фильтрации. Используемый метод измерения должен быть указан в акте испытания. Измерение пыли в соответствии с настоящим стандартом не должно определять конденсируемые органические соединения, которые в дальнейшем могут образовывать частицы после смешивания с окружающим воздухом. Таким образом, эти значения измерений нельзя прямо сравнивать с измерениями по методу смесительного канала и пересчитывать на концентрацию частиц в окружающем воздухе.

2 Дополнительные методы испытаний и предельные значения выбросов в других странах приведены в А-отклонениях, приведенных в приложении С.

[a] В пересчете на сухой отводной газ, 0 °С, 1013 мбар.

[b] Котлы, которые могут работать на типах топлива класса Е согласно 1.2.1 либо согласно 1.2.3, не должны отвечать требованиям по уровню пыли класса 3 в соответствии с данной таблицей. Фактическое значение уровня пыли не должно быть выше 200 мг/м^3 при 10 % O_2 и должно быть указано в технической документации.

5.1.3 Состояние отопительного котла

Котлы следует испытывать в состоянии и в конфигурации, соответствующих типовому комплекту поставки. Дополнительная теплоизоляция компонентов, находящихся в контакте с водой, отводными газами и огнем, не допускается.

При определении теплопроизводительности котла со встроенным нагревателем воды для хозяйственных нужд (проточным или накопительным) отбор воды из котла не допускается. Теплопроизводительность определяется исключительно в нагревательном контуре.

5.1.4 Типовые испытания

В типовых испытаниях определяется, соответствуют ли отдельные типоразмеры котлов одного типа или серии требованиям, установленным в стандарте. В процессе типовых испытаний отопительный котел должен соответствовать исполнению и конфигурации заявленного комплекта поставки.

Для отопительного котла, который состоит из корпуса котла, соответствующего требованиям настоящего стандарта, и уже прошедшей испытания горелки, которая отвечает требованиям EN 15270, должны проводиться только испытания согласно следующим параграфам: 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.12, 5.13, 5.14 и 5.15.

Для котлов одной серии с одинаковым конструктивным исполнением достаточно, чтобы при отношении значений номинальной теплопроизводительности самого большого к самому маленькому котлу не выше 2:1, испытания проводились на самом крупном и самом маленьком котле. Если же у котлов одной и той же серии данное отношение больше чем 2:1, испытания следует проводить на таком количестве промежуточных типоразмеров, чтобы это отношение не превышалось.

Изготовитель котла должен удостоверить, что все отопительные котлы, включая котлы, которые еще не проходили испытания, значения которых определяются в зависимости от их значений теплопроизводительности путем интерполяции, отвечали требованиям настоящего стандарта. Для испытаний и им соответствующих испытательных конструкций применяются общие требования EN 304.

5.2 Измерительная аппаратура и метод измерений

Должны соблюдаться допуски для испытательного оборудования по EN 304. Кроме того, измерительное оборудование следует подбирать так, чтобы погрешности не превышали следующих пределов:

- КПД — ±3 %;
- CO — ±10 % от измеренного значения или ±10 ччм (если последнее больше);
- THC (общее содержание углеводородов) — ±10 % от измеренного значения или ±5 ччм (если последнее больше) (эталонный газ — пропан или метан);
- NO_x — ±5 % от измеренного значения или ±15 ччм (если последнее больше);
- O_2 — ±5 % от измеренного значения или ±0,4 об. % (если последнее больше);
- CO_2 — ±5 % от измеренного значения или ±0,4 об. % (если последнее больше);
- пыль — ±10 мг/м^3 от измеренного значения.

Погрешность должна определяться с доверительным интервалом 95 %.

Примечание — Используемые измерительные приборы для определения выбросов газообразных веществ должны соответствовать EN 12619, EN 13526, EN 14789, EN 14792 и EN 15058.

Расчет эмиссии летучих органических соединений выполняют по CEN/TS 15883.

Содержание пыли следует определять методом фильтрации согласно CEN/TS 15883 и EN 13284-1 с дополнениями согласно приложению A или методом измерения электростатического заряда согласно приложению C. Допускаются другие национальные методы или способы при условии, что погрешность измерений находится в указанных выше пределах.

Чтобы исключить ошибки в измерениях, измерительные приборы должны быть установлены в точках, которые по возможности имеют постоянную температуру, а также должны быть введены в эксплуатацию заблаговременно до начала испытаний [см. EN 304 (пункт A.5)].

5.3 Испытательное топливо

В процессе испытаний должно применяться топливо товарного качества по выбору изготовителя котла в соответствии с таблицей 7. Для испытаний древесного топлива допускается использовать древесину бука, березы, дуба или ели согласно заявленному изготовителем. Отбор проб должен осуществляться согласно EN 14778.

Испытания щепы (B2) заменяют собой испытания щепы (B1). Для топлива класса E в акт испытаний должны быть внесены результаты анализа параметров таблицы 7; также топливо должно быть классифицировано согласно EN 14961 (все части).

Примечание — Для размещения на рынке и эксплуатации котла на одном или нескольких типах топлива класса «E, e» национальными законодательствами могут издаваться правила, распространяющиеся на имеющееся в соответствующей стране коммерческое топливо, которое считается испытательным топливом. Предусмотрены следующие критерии: различная теплотворная способность, содержание влаги, содержание золы, объемная плотность и содержание элементов.

Различают следующие виды испытательного топлива (таблица 7), а также виды топлива, указанные в области применения:

$$H_{iw} = \frac{H_{iwf}(100 - w) - 2,442w}{100}, \quad (5)$$

где H_{iw} — теплота сгорания влажного топлива, МДж/кг;

H_{iwf} — теплота сгорания сухого топлива, МДж/кг;

w — содержание воды в пересчете на общую массу, %;

2,442 — теплота парообразования воды при 25 °С, МДж/кг.

Содержание влаги и теплотворная способность топлива должны быть проанализированы.

Примечание — По желанию изготовителя также может быть использовано топливо, содержание влаги которого находится между двумя классами. Эти результаты испытаний применимы к соответствующему классу с меньшим содержанием влаги.

5.4 Испытания давлением отопительных котлов из листовой стали или листовых цветных металлов

5.4.1 Испытания перед запуском в производство

Типовое испытательное давление воды составляет 2 *PS*, где *PS* — максимально допустимое рабочее давление. Длительность испытания не менее 10 мин. Если испытания распространяются на диапазон котлов, испытания проводят не менее чем для трех типоразмеров котла (наименьшего, среднего и наибольшего). Утечка или заметная остаточная деформация не допускаются.

По результатам испытаний составляют акт, в котором указываются следующие данные:

- полное описание испытанного котла, включая номер чертежа;
- испытательное давление в барах и продолжительность испытания;
- результаты испытаний;
- место и дата проведения испытания, включая фамилии лиц, проводивших данное испытание.

Акт испытания подписывается как минимум лицом, ответственным за его проведение, и одним свидетелем.

5.4.2 Производственные испытания

Каждый котел должен пройти производственные испытания под давлением при испытательном давлении как минимум 1,43 *PS*.

5.5 Испытания давлением отопительных котлов из чугуна или цветных металлов

5.5.1 Испытания перед запуском в производство

5.5.1.1 Испытания отдельных литых узлов на сопротивление продавливанием

Для оценки конструкции и подтверждения ее надежности по три образца передней, средней и задней секции котла каждого типа подвергают разрушающему испытанию до начала серийного выпуска. Для котлов с рабочим давлением до 6 бар разрушающее давление должно быть > 4 *PS* + 2 бар (минимум 8 бар).

Результат отмечается в журнале, который должен содержать следующую информацию:

- дату проведения испытания и фамилию испытателя;
- модель, тип и количество секций;
- номер модели отдельных секций или другой способ их идентификации;
- дату литья;
- достигнутое давление разрыва в барах и описание характера и расположение разрушения;
- описание и положение возникшего разрушения.

Таблица 7 — Испытательное топливо

	Каменный уголь		Бурый уголь (включая брикеты)		Кокс		Антрацит	Кусковая древесина	Щепа		Прессованные отходы	Опилки	Недревесная биомасса или другие виды твердого топлива
	a1	a2	b1	b2	c1	c2	d	A	B1	B2	C	D	E, e
Содержание воды (перед сжиганием)	≤ 11 %		≤ 20 %		≤ 5 %		≤ 5 %	12 % — 20 %	20 % — 30 %	40 % — 50 %	≤ 12 %	35 % — 50 %	Спецификации изготовителя или EN 14961 (все части)
Содержание золы[a] (перед сжиганием)	2 % — 7 %		5 % — 20 %		5 % — 15 %		(5 ± 3) %	≤ 1 %	≤ 1,5 %		≤ 0,5 %	≤ 0,5 %	
Летучие фракции[a] (перед сжиганием)	15 % — 30 %	> 30 %	40 % — 50 %	50 % — 60 %	< 6 %	(8 ± 2) %	< 10 %	—	—		—	—	
Содержание хлора[a]	—		—		—		—	—	—		—	—	
Содержание серы[a]	—		—		—		—	—	—		—	—	
Содержание азота[a]	—		—		—		—	—	—		—	—	
Теплота сгорания[b]	> 28 МДж/кг		> 12,5 МДж/кг		> 28 МДж/кг		> 28 МДж/кг	> 17 МДж/кг	> 17 МДж/кг		> 17 МДж/кг	> 17 МДж/кг	> 16 МДж/кг
Размер/длина	Согласно данным изготовителя[c]												—

[a] % сухой массы.
[b] Сухая масса.
[c] Количество частиц меньшей и большей крупности может составлять не больше 5 % веса испытательного топлива.

5.5.1.2 Гидравлические испытания блока котлов

Для котлов любого типа, предназначенных для серийного производства, проводят следующие испытания:

- один котельный блок среднего типоразмера подвергают гидравлическому испытанию давлением 2 *PS* (не менее 8 бар);
- рассчитывают нагрузку соединений и испытывают их нагрузкой, эквивалентной воздействию внутреннего давления 4 *PS*.

Результаты оформляют аналогично 5.4.1.

5.5.2 Производственные испытания

5.5.2.1 Литые секции

Каждую секцию котла подвергают гидравлическому испытанию давлением 2 *PS*, минимум 8 бар. Максимально допустимое испытательное давление 10 бар.

Толщину стенки отдельных секций котла тщательно контролируют в ходе производства в соответствии с требованиями контроля качества.

Для каждой точки измерений предельные значения толщины стенок определяются за вычетом допустимой погрешности.

На поверхности секций и деталей котлов, которые подвергают гидравлическому испытанию, должны быть указаны следующие данные:

- изготовитель и его фирменный знак;
- характеристики материала;
- дата литья;
- номер модели;
- знак соответствия, если он присвоен.

5.5.2.2 Котельный блок

Каждый котел подвергают гидравлическому испытательному давлению 1,3 *PS* (минимум 4 бар) перед монтажом теплоизоляции на заводе-изготовителе. Для котлов, которые собирают на месте эксплуатации, изготовитель должен предоставить инструкции по проведению гидравлического испытания. Утечки во время испытания не допускаются.

5.6 Испытания на газонепроницаемость

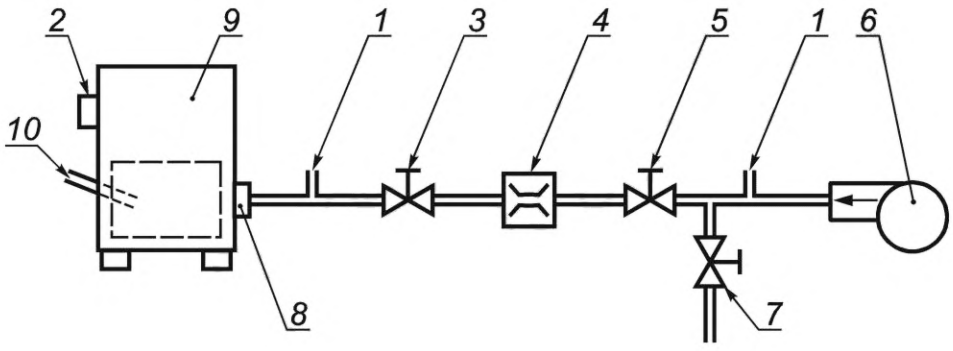
Это испытание проводится только для котлов с положительным давлением в камере сгорания.

Заданные предельные значения допустимых норм утечки определяют относительно массового расхода продуктов сгорания, соответствующего номинальной теплопроизводительности.

Фактическую утечку определяют с использованием воздуха при окружающей температуре на испытательном стенде в соответствии с примером, приведенным на рисунке 2.

Выход газохода подлежит герметизации, дверцы находятся в своем нормальном положении. Испытательный стенд соединяется с камерой сгорания испытуемого котла.

Полученные значения утечки пересчитывают на нормальные условия (0 °С, 1013 мбар). Требования должны быть выполнены для 4.3.7.



1 — точки измерения давления; *2* — вытяжной патрубок; *3* — задвижка 1 (дроссельная); *8* — воздухозабор котла; *9* — испытательный котел; *10* — давление в топке

Рисунок 2 — Точки измерения для определения герметичности газового контура

Примечание — В процессе испытаний котлов с давлением разрежения в топке может быть приложено давление 20 Па (измерительная точка 10 на рисунке 2). Испытание должно проводиться в соответствии с испытаниями безопасности и теплотехническими испытаниями (согласно 5.7—5.15).

5.7 Проведение теплотехнических испытаний

5.7.1 Общие сведения

Для определения теплопроизводительности, КПД котла, периода сгорания, состава газообразных продуктов сгорания, температуры отводных газов, тяги и характеристик выбросов отопительный котел во время измерений должен работать в диапазоне теплопроизводительности, указанном производителем. При номинальной теплопроизводительности котел следует эксплуатировать так, чтобы обеспечить непрерывный режим работы (следует исключить отключение агрегата термостатом). Минимальная теплопроизводительность должна устанавливаться автоматическим задающим устройством или регулятором без вмешательства оператора. Перед началом измерений отопительный котел следует довести до рабочей температуры.

В процессе испытаний котел должен эксплуатироваться в соответствии с инструкциями изготовителя. Температура окружающего воздуха должна находиться в диапазоне 15 °С — 30 °С.

Тягу следует установить на минимальный уровень согласно инструкциям изготовителя.

Средняя тяга в ходе испытаний котла должна находиться в пределах не более ±3 Па от значения, указанного изготовителем.

Во время выгорания топлива вмешательство оператора (т. е. ворошить, встряхивать или поправлять топливо) не допускается.

Для котлов с ручной загрузкой топлива по истечении 95 % длительности периода сгорания допускается поворошить слой топлива в течение короткого времени. При этом ворошении можно разделять несгоревшие куски топлива, чтобы обеспечить лучшую оценку слоя топлива. Такое ворошение относится к пополнению топлива. Такое ворошение не считается вмешательством оператора и поэтому допускается при любом успешном испытании.

Испытания согласно 5.8 и 5.9 должны проводиться одновременно.

5.7.2 Конструкция испытательного стенда

Конструкция испытательного стенда должна соответствовать EN 304 (пункт А.6), а КПД котла должен определяться с точностью ±3 %.

Допускаются другие эквивалентные испытательные стенды.

Измерительный участок должен быть выполнен согласно EN 304 (рисунок 3).

5.7.3 Измеряемые величины

За одно измерение следует определить и внести в акт испытаний следующие параметры:

- содержание влаги в топливе;
- теплоту сгорания топлива;
- загруженную массу топлива;
- период сгорания при ручной загрузке;
- температуру поверхностей (при номинальной теплопроизводительности в стандартном режиме эксплуатации).

В акт испытаний следует внести следующие непрерывно измеряемые параметры:

- теплопроизводительность;
- температуру воды в подающем трубопроводе;
- температуру воды в обратном трубопроводе;
- входную температуру охлаждающей воды на испытательном стенде согласно EN 304 (рисунок А.2);
- температуру окружающего воздуха;
- температуру отводных газов;
- тягу;
- содержание кислорода (O_2) и двуокиси углерода (CO_2);
- уровень оксида углерода (CO);
- содержание газообразных веществ, THC (всего углеводороды);
- содержание пыли (дискретные измерения);
- потребность в источнике резервного питания.

Примечание — На сегодняшний день при существующем уровне развития технологий невозможно определить предельно допустимые значения оксида азота. Тем не менее рекомендуется провести измерение содержания NO_x в испытательном топливе. Следует измерить уровень NO и NO_2 и зафиксировать в пересчете на уровень NO_2.

Необходимо непрерывно (каждые 20 с или чаще) измерять параметры и раз в минуту (или чаще) отображать их на графике в виде средних значений. Временные интервалы необходимо выбирать так, чтобы можно было с достаточной надежностью определять колебания измеряемых значений.

Зафиксированные средние значения являются основой для определения средней продолжительности испытаний.

5.7.4 Методы испытаний и продолжительность испытаний

5.7.4.1 Отопительные котлы с ручной загрузкой топлива

Перед началом испытаний отопительный котел следует привести в стабильное рабочее состояние. Продолжительность этого первоначального периода должна составлять не менее 2 ч и быть достаточной, чтобы обеспечить необходимый слой горящего топлива. Высота горящего слоя топлива должна быть указана изготовителем перед началом испытаний, чтобы обеспечить практичный режим работы котла. Процедура должна быть описана в акте испытаний, например с указанием периода сгорания.

Период испытаний начинается, как только определяется вес горящего слоя топлива с помощью визуальной оценки или платформенных весов. Для оценки горящего слоя топлива должны быть установлены и другие показатели, такие как уровень CO_2 или температура отводных газов.

Эксперимент начинается непосредственно после укладки топлива на горящий слой. Время эксперимента считается от выкладки топлива на горящий слой и до следующей выкладки. При этом выкладка топлива и ворошение включаются в продолжительность эксперимента и учитываются при расчете среднего значения.

Продолжительность эксперимента при номинальной теплопроизводительности — 2 последовательных периода сгорания топлива.

Продолжительность эксперимента при минимальной теплопроизводительности — 1 период сгорания.

Оба периода сгорания при номинальной теплопроизводительности должны показывать схожие результаты (т. е. теплопроизводительность ±10 % от среднего значения).

5.7.4.2 Отопительные котлы с автоматической топкой

Перед началом испытания отопительный котел (при использовании необходимого количества топлива) необходимо довести до рабочей температуры и стабильных условий эксплуатации. Применяются следующие определения:

- продолжительность испытаний при номинальной теплопроизводительности должна составлять как минимум 6 ч;
- продолжительность испытаний при минимальной теплопроизводительности в непрерывном рабочем режиме должна составлять как минимум 6 ч;
- продолжительность испытаний при минимальной теплопроизводительности в прерывистом режиме должна составлять как минимум 6 ч плюс промежуток времени до окончания текущего рабочего цикла. Цикл состоит из полных этапов ввода и вывода.

В случае с автоматическими топками, рассчитанными на кусковую древесину, применяются условия испытания для автоматических топок, такие как котлы на гранулах или древесной щепе.

Для топок на кусковой древесине с автоматической загрузкой продолжительность испытаний должна включать как минимум два интервала загрузки.

5.8 Определение теплопроизводительности и КПД котла

5.8.1 Методы измерения теплопроизводительности

5.8.1.1 Общие сведения

Должна быть измерена полезная теплопроизводительность, отданная теплоносителю (воде). Она может определяться непосредственно на котле или опосредованно на теплообменнике.

При испытании отопительных котлов с ручной загрузкой и теплопроизводительностью более 30 % от номинальной теплопроизводительности испытательное оборудование должно управляться в соответствии с теплопроизводительностью котла.

5.8.1.2 Определение теплопроизводительности непосредственно на котле

Полезная тепловая мощность, переданная воде, определяется путем измерения переданного массового потока холодной воды и повышения температуры сверх температуры воды на входе либо путем измерения массового потока холодной воды, циркулирующей в контуре котла, и повышения ее температуры.

5.8.1.3 Определение теплопроизводительности опосредованно в теплообменнике

Отданная котлом тепловая производительность передается через теплообменник охлаждающей воде. Полученная таким образом теплопроизводительность определяется на основе расхода и повышения температуры охлаждающей воды. Потери тепла в хорошо изолированных соединительных трубах между котлом и теплообменником и потери тепла в теплообменнике определяются путем предварительных экспериментов либо с учетом кривой потерь тепла для конкретного испытательного стенда.

Теплопроизводительность отопительного котла должна состоять из суммы названных выше теплопроизводительностей.

5.8.2 Определение номинальной теплопроизводительности

Теплопроизводительность, указанная изготовителем, должна находиться в пределах ±8 % от константы. Для котлов с ручной загрузкой топлива теплопроизводительность котла должна достигаться в течение одного периода сгорания. В противном случае указанное значение номинальной теплопроизводительности должно быть изменено.

При испытаниях с номинальной теплопроизводительностью во время испытания среднее значение температуры на входе должно находиться между 70 °С и 90 °С, где средняя разница температур между линией подачи и обратной линией должна находиться в диапазоне от 10 К до 25 К.

Должна поддерживаться следующая температура:

$$\frac{t_V + t_R}{2} - t_L \geq 35{,}0\ \text{K}, \tag{6}$$

где t_V — температура воды в подающем трубопроводе, °С;

t_R — температура воды в обратном трубопроводе, °С;

t_L — температура окружающего воздуха, °С.

5.8.3 Определение минимальной теплопроизводительности

Испытание на минимальную теплопроизводительность осуществляется при наименьшей теплопроизводительности, указанной изготовителем. При этом должны выполняться требования 4.4.6.

В этом испытании также следует учитывать температуру воды в контуре (см. 5.8.2), за вычетом разности между значениями температуры воды в прямой и обратной линиях.

Минимальная теплопроизводительность должна задаваться перед началом испытаний. При этом отвод тепла на испытательном стенде следует привести с учетом минимальной теплопроизводительности. Подстройка мощности котла по минимальной теплопроизводительности должна проходить автоматически.

5.8.4 Определение КПД котла (прямой метод)

Для испытания применяется прямой метод, а КПД котла выводится по низшей теплотворности H_{iw}.

Примечание — Косвенный метод дополнительно позволяет контролировать точность испытательного стенда по балансу теплопроизводительности, при этом определяются прочие компоненты потерь. Эти потери не привязаны ни к мощности, ни к потерям отопительного котла.

5.8.5 Определение резервного электропитания

Потребление электроэнергии должно определяться согласно EN 15456.

В акте испытаний должна указываться максимальная потребляемая мощность, мощность в режиме ожидания и мощность при номинальной теплопроизводительности, а также при минимальной теплопроизводительности. Для котлов с автоматической загрузкой топлива потребление тока для котла и подача топлива определяются и указываются отдельно.

Средняя потребляемая электрическая мощность в режиме ожидания указывается в ваттах и должна определяться в течение как минимум 10 мин. Если процессы регулировки влияют на потребление электрической энергии, может потребоваться продлить время измерения.

5.9 Определение величины выбросов

5.9.1 Отопительные котлы с ручной загрузкой топлива

Среднее арифметическое содержания CO_2, O_2, CO, OGC (летучие органические соединения) (и, если необходимо, NO_x) определяется по общей продолжительности эксперимента. При ручной загрузке топлива измерение при номинальной теплопроизводительности проводится в течение двух периодов сгорания подряд. Каждая догрузка топлива фиксируется в результатах измерений.

При минимальной теплопроизводительности продолжительность испытания должна составлять только один период сгорания.

Каждый период сгорания делится как минимум на два одинаковых временных отрезка. Измерения для определения концентрации пыли начинаются в начале временного отрезка, причем первое измерение начинается непосредственно после закладки топлива и закрытия загрузочной дверцы. Время работы всасывающего фильтра составляет ≥ 30 мин. Содержание пыли определяется как минимум из четырех измерений.

5.9.2 Отопительные котлы с автоматической топкой

При номинальной теплопроизводительности среднее арифметическое содержания CO_2, O_2, CO, OGC (летучие органические соединения) (и, если необходимо, NO_x) определяется по общей продолжительности эксперимента.

Для определения концентрации пыли время испытания делится по меньшей мере на четыре равных временных промежутка; измерения начинаются в начале временного промежутка, причем первое измерение проводится в начале испытания. Время работы всасывающего фильтра составляет ≥ 30 мин. Концентрация пыли определяется как минимум из четырех измерений.

В прерывистом режиме во внимание принимаются только полные циклы загрузки и выгрузки.

5.9.3 Определение величины выбросов при минимальной теплопроизводительности

При минимальной теплопроизводительности измерения проводятся в течение одного периода сгорания топлива.

Среднее арифметическое содержания CO_2, O_2, CO и OGC (летучие органические соединения) определяется для общей продолжительности испытаний.

Примечание — В некоторых странах законодательство также требует проводить измерения NO_x и концентрации пыли при минимальной теплопроизводительности.

5.10 Расчеты

5.10.1 Теплопроизводительность котла

Теплопроизводительность котла является средним значением для всей продолжительности испытания.

Необходимые формулы расчетов для отдельных способов испытаний приведены в EN 304 (пункт A.7).

5.10.2 Мощность топки

Для расчетов применяются формулы, приведенные в EN 304 (рисунок A.8.1).

5.10.3 КПД котла

КПД котла в процентах должен указываться в акте испытаний.

5.10.3.1 Прямой метод

В соответствии с прямым методом КПД котла определяется по формуле

$$\eta_K = \frac{Q}{Q_B} \cdot 100\ \%. \qquad (7)$$

5.10.3.2 Косвенный метод (только для целей контроля [см. EN 304 (пункт A.9)])

В соответствии с косвенным методом КПД котла определяется по формуле

$$\eta_K = (1 - q_A - q_U - q_S - q_B) \cdot 100\ \%, \qquad (8)$$

где q_A — потеря через тепло отводных газов (относительное значение в пересчете на подводимое тепло);

q_U — потеря через неполное сгорание (относительное значение в пересчете на подводимое тепло);

q_S — потеря через излучение, конвекцию, теплопередачу (относительное значение в пересчете на подводимое тепло);

q_B — потеря через несгоревшее топливо в золе (относительное значение в пересчете на подводимое тепло).

5.10.4 Выбросы

5.10.4.1 Выбросы при номинальной теплопроизводительности и минимальной непрерывной теплопроизводительности

Расчет среднего значения проводится путем вывода временного среднего значения для всей продолжительности испытания без учета потока газа.

Обозначенные значения выбросов в объемных частях для сухого отводного газа должны определяться для определения среднего значения с учетом продолжительности всего испытания.

Определенные объемные доли (ччм) пересчитываются в весовые доли (мг/м^3). В качестве коэффициента пересчета из ччм в мг/м^3 применяются следующие значения:

f_{CO} = 1,25;

f_{OGC} = 1,64 (для пропана в качестве калибровочного газа);

f_{OGC} = 0,54 (для метана в качестве калибровочного газа);

f_{NO_2} = 2,05.

Доля органических газообразных веществ выражается как органически связанный углерод (OGC) в сухом отводном газе. Измеренные оксиды азота (NO_x) указываются в пересчете на NO_2.

Все рассчитанные выбросы должны указываться в качестве весовой концентрации (мг/м^3) в пересчете на сухой отводной газ при 10 % содержания кислорода и нормальном режиме (0 °С, 1013 мбар).

5.10.4.2 Выбросы при минимальной теплопроизводительности в прерывистом режиме

Расчет среднего значения согласно 5.10.4.1 проводится путем построения временного среднего значения для всей продолжительности испытания без учета потока газа.

Испытания при минимальной теплопроизводительности проводится, при максимум 30 % от номинальной тепловой мощности. Отвод тепла на испытательном стенде должен происходить непрерывно и соответствовать минимальной теплопроизводительности, указанной изготовителем.

5.11 Определение гидравлического сопротивления

Гидравлическое сопротивление котла (в мбар) следует определять для расхода воды, соответствующего номинальной теплопроизводительности при разнице температуры воды на входе и выходе котла Δt = 10 K и 20 K.

5.12 Температуры поверхностей

Определение средней температуры поверхности осуществляется при номинальной теплопроизводительности, причем следует учитывать как минимум 5 измерительных точек на единицу поверхности. Температуры критически важных поверхностей (например, дверцы котла, ручки управления и т. д.) должны измеряться при одинаковых условиях.

5.13 Функциональные испытания температурного контроллера и защитного ограничителя температуры на отопительном котле

Расход воды в контуре должен соответствовать расходу воды при номинальной теплопроизводительности. В начале испытания температура воды в подающем трубопроводе не должна превышать 75 °С.

Горение необходимо отрегулировать так, чтобы оно соответствовало номинальной теплопроизводительности котла Q_N, достигало стабильного состояния, а тяга соответствовала тяге при номинальной теплопроизводительности. Для отопительных котлов с ручной загрузкой топлива после достижения стабильного состояния полная загрузка топлива в топке обеспечивается перед началом испытания.

Отведенная теплопроизводительность должна быть понижена до (40 ± 5) % номинальной теплопроизводительности, циркуляционный насос должен работать в непрерывном режиме, а температурный контроллер должен быть установлен на максимальное расчетное значение.

Для правильной работы температурного контроллера необходимо, чтобы измеренная температура воды в подающем трубопроводе не была выше 100 °С, а защитный ограничитель температуры, или датчик температуры, или устройство для отвода избыточного тепла не срабатывали.

Такое же испытание проводится повторно после шунтирования температурного контроллера. Должно быть проверено, на самом ли деле защитный термоограничитель отключает горение самое позднее при максимальном значении, указанном изготовителем, и опасное состояние отсутствует (см. 4.1).

5.14 Функциональные испытания системы аварийного останова

Внезапное прекращение отвода тепла

Расход воды в контуре должен соответствовать расходу воды при номинальной теплопроизводительности. В начале испытания температура воды в подающем трубопроводе не должна превышать 75 °С.

Горение настраивается таким образом, чтобы оно соответствовало номинальной теплопроизводительности котла Q_N, достигало стабильного состояния, а тяга соответствовала тяге при номинальной теплопроизводительности.

Отведенная теплопроизводительность должна быть понижена до 0, внутренняя циркуляция воды обеспечена, а температурный контроллер должен быть установлен на максимальное расчетное значение.

Проверяется, действительно ли защитный температурный контроллер или терморегулятор отключает горение, а опасное состояние отсутствует.

Сбой подачи питания

Расход воды в контуре должен соответствовать расходу воды при номинальной теплопроизводительности. В начале испытания температура воды в подающем трубопроводе не должна превышать 75 °С.

Горение настраивается таким образом, чтобы оно соответствовало номинальной теплопроизводительности котла Q_N, достигало стабильного состояния, а тяга соответствовала тяге при номинальной теплопроизводительности.

Подача тока на котел, включая циркуляционный насос, прекращается и проверяется наличие опасного состояния.

Для оценки температуры и концентрации CO могут использоваться только средние значения в течение 1 мин.

5.15 Функциональные испытания устройства отвода избыточного тепла (для систем с частичным отключением и неотключающихся систем)

Горение настраивается таким образом, чтобы оно соответствовало номинальной теплопроизводительности котла Q_N, достигало стабильного состояния, а тяга соответствовала тяге при номинальной теплопроизводительности.

Температурный контроллер должен быть отключен. Защитный ограничитель температуры не деактивируется.

Отведенная теплопроизводительность должна быть понижена до 0 с сохранением внутренней циркуляции воды.

Проверяется, действительно ли защитный термоограничитель отключает горение, устройство отвода избыточного тепла функционирует согласно требованиям, а опасное состояние отсутствует.

Холодная вода для отвода избыточного тепла должна иметь температуру (10 ± 5) °С, и давление должно быть не выше 2 бар. (Допускаются отклонения, если они приведены в монтажных инструкциях.)

Для оценки температуры и концентрации CO могут использоваться только средние значения за 1 мин.

5.16 Функциональная проверка анализа безопасности и рисков

5.16.1 Общие сведения

Завод-изготовитель должен провести оценку риска согласно EN ISO 12100. Более высокая мощность во внимание не принимается.

Оценка риска проверяется независимым органом на полноту, точность и достоверность.

Проверка не требует обязательных испытаний. Если испытания проводятся, применяются следующие условия:

а) горение настраивается таким образом, чтобы оно соответствовало номинальной теплопроизводительности котла Q_N, достигало стабильного состояния, а тяга соответствовала тяге при номинальной теплопроизводительности;

b) для отопительных котлов с ручной загрузкой топлива после достижения стабильного состояния полная загрузка топлива в топке должна быть обеспечена до начала испытания.

Проверка оценки рисков может осуществляться на основе одного или нескольких следующих пунктов:

- осуществление принятых решений согласно настоящему стандарту;
- осуществление функций безопасности с проверкой функции выключения;
- проверка характеристик отопительного котла в нормальном режиме работы и в случае сбоя;
- соответствующие ссылки на другие стандарты или применимые результаты испытаний.

Следует проверить, учтены ли в оценке рисков как минимум следующие пункты, а также принят ли во внимание отказ таких узлов, как подача топлива, подача воздуха, горение и управление горением, вытяжной трубопровод и отвод тепла, а также пожарная защита и риски травмирования.

Подробно следует оценить, как минимум, следующие риски:

a) перегрузка топлива в непрерывном режиме во время подачи топлива;
b) недостаточная подача топлива;
c) прекращение подачи воздуха;
d) сбой подачи питания;
e) неустойчивое давление в камере сгорания;
f) незакрытые двери и отверстия на отопительном котле и на топке;
g) открытый топливный бункер;
h) пустой топливный бункер;
j) отсутствие зажигания на этапе запуска;
k) стратегия защиты от проскока пламени;
l) эффект опорожнения или блокировки топки;
m) колебания напряжения;
n) утечка продуктов сгорания (например, в электродвигателе вытяжного вентилятора, сбой питания, повышенное давление в камере сгорания);
o) блокировка и перезапуск;
p) электрическая безопасность (представить документацию и сертификаты);
r) риск травмирования.

Примечание — Рекомендуются дополнительные испытания.

5.16.2 Испытания надежности автоматических котлов при избыточной загрузке топлива и при блокировке подачи топлива

Безопасность котла должна быть проверена в режиме непрерывной эксплуатации при максимально возможной устанавливаемой скорости подачи топки в соответствии с оценкой рисков и требованиями электрической безопасности. Если при оценке рисков другие скорости подачи в пределах максимума будут определены как критические, они также должны быть испытаны.

Предохранительное устройство в случае отсутствия или неполного горения в камере сгорания должно отключать подачу топлива.

В ходе испытания подача топлива блокируется, а топка деактивируется.

Должны соблюдаться требования согласно 4.3.4.

5.16.3 Испытания надежности при блокировке подачи воздуха

Безопасность отопительного котла должна испытываться при номинальной мощности в следующих условиях:

- отказ вентилятора;
- прекращение подачи воздуха в результате перекрытия на котле воздухозаборного отверстия с регулируемой площадью сечения.

Испытание должно рассматривать только одну ошибку за раз.

Концентрация CO в котле не должна превышать 5 об. %.

Измерение должно проводиться на измерительном участке отводных газов.

5.16.4 Испытания надежности теплопередачи

Температура должна измеряться на поверхности топки в точке рядом с участком подачи топлива, но не далее, чем в 1 м по направлению подачи от внутренней стенки камеры сгорания.

Для отопительных котлов со встроенным топливным бункером температура поверхности топки должна измеряться в точке рядом со встроенным топливным бункером, но не далее, чем в 1 м по на-

правлению подачи от внутренней стенки камеры сгорания. Кроме того, необходимо измерять максимальную температуру поверхностей топливного бункера.

5.16.5 Дополнительные испытания для альтернативных подтверждений соответствия требованиям безопасности в отношении проскока пламени

Данное испытания должно проводиться, только если применимы требования 4.3.3.5. Испытание должно проводиться с учетом оценки риска согласно 5.16.1.

Эти испытания проверки должны содержать по крайней мере доказательство геометрических, физических, механических и электрических характеристик, которые требуются для устройства при оценке риска. Устройство должно испытываться с учетом взаимодействия с концепцией безопасности, а также алгоритмов регулирования и установки.

Испытание на отсутствие проскока пламени должно отвечать, как минимум, следующим критериям:

a) применение оригинального котла и испытательного оборудования, которые моделируют горение и подачу топлива и одновременно обеспечивают возможность проскока пламени;

b) возбуждение раскаленными газами в оригинальной камере сгорания путем сгорания либо путем применения устройств, таких как напорные горелки, которые производят раскаленные газы на подаче топлива в камере сгорания;

c) создание давления разрежения в топливном бункере либо на участке подачи топлива по отношению к камере сгорания как критическая ситуация в соответствии с оценкой риска. Давление должно составлять как минимум 8 Па.

Испытание должно быть зафиксировано в акте испытаний. Акт испытаний должен содержать описание испытательного образца, схему испытаний, способ проведения, условия и результаты испытания.

6 Акт испытаний и документация по испытаниям

Следующие документы должны быть приложены к акту испытаний согласно EN ISO/IEC 17025.

Акт испытаний должен включать по крайней мере следующую информацию:

a) название и адрес испытательной лаборатории и место проведения измерений;

b) идентификационный номер акта испытаний;

c) название (имя/фамилия) и адрес заказчика;

d) способ испытания;

e) описание испытанных отопительных котлов, их серию со следующим содержанием:

1) общая конструкция;

2) подача топлива;

3) подача воздуха;

4) предохранительные устройства с описанием (тип, сертификация, название производителя, параметры настройки, размеры);

5) важные компоненты (вентилятор, устройство зажигания, вставки в теплообменнике и т. д.);

f) список деталей (если применимо);

g) период испытания;

h) результаты измерений как среднее значение каждого периода испытаний (для котлов с ручной загрузкой топлива) по каждому периоду сгорания;

j) спецификацию метода измерения концентрации пыли;

k) изображение отопительного котла.

Испытательной организации должны быть представлены следующие документы:

- чертежи котла или серии котлов, на которых ясно показан тип конструкции котла;
- чертежи, которые ясно демонстрируют используемые материалы, сварные швы и толщины штампованных деталей;
- дополнительная документация на отопительные котлы, в частности руководство по монтажу и эксплуатации;
- описание отопительного котла, а также информация, указанная на паспортной табличке котла.

Акт испытаний подписывается ответственным руководителем испытательной лаборатории или инженером, ответственным за испытательный стенд.

Акт испытаний публикуется только в полном объеме.

7 Маркировка

7.1 Общие сведения

Каждый отопительный котел снабжается паспортной табличкой. Паспортная табличка котла выполняется на языке страны места и крепится на доступном месте.

7.2 Данные на паспортной табличке котла

Паспортная табличка должна содержать как минимум следующие сведения:

a) название и юридический адрес изготовителя и, при необходимости, логотип изготовителя;

b) торговое название и тип, под которыми продается котел;

c) серийный номер и год выпуска (кодировка допускается по выбору изготовителя);

d) номинальная теплопроизводительность или диапазон теплопроизводительности (в кВт) для каждого типа топлива;

e) класс котла для каждого вида топлива;

f) максимально допустимое рабочее давление (бар);

g) максимальная допустимая рабочая температура (°C);

h) содержание воды на 1 л топлива;

j) электрическое подключение (В, Гц, А) и потребляемая электроэнергия (Вт);

k) класс топлива согласно разделу 1 и (для класса E) испытанное топливо.

7.3 Требования по паспортной табличке

Паспортная табличка должна соответствовать типу топлива и маркировке. Маркировка должна быть износостойкой. При нормальных условиях эксплуатации табличка не должна выцветать и должна сохранять легкоразличимый текст.

Самоклеящиеся этикетки не должны отклеиваться при любой влажности и температуре.

8 Техническая документация, поставляемая в комплекте с котлом

8.1 Общие сведения

Для каждого отопительного котла должны иметься ниже названные документы, выполненные на языке страны, в которую поставляется котел, причем комплект документов в поставке должен соответствовать 8.2 и 8.3.

8.2 Техническая информация и руководство по монтажу

Эти документы должны включать по крайней мере следующую информацию:

a) необходимое давление подачи (мбар);

b) водоизмещение отопительного котла (л);

c) температуру отводных газов при номинальной теплопроизводительности и при минимальной теплопроизводительности (°C);

d) массовый расход отводных газов при номинальной теплопроизводительности и минимальной теплопроизводительности (кг/с);

e) диаметр вытяжного патрубка (мм);

f) гидравлическое сопротивление (мбар);

g) номинальную теплопроизводительность и, соответственно, диапазон теплопроизводительности (кВт);

h) класс котла;

i) период сгорания (ч) при Q_N;

j) диапазон настройки температурного контроллера (°C);

k) минимальную температуру в обратном трубопроводе на входе в котел (°C);

l) тип топлива и содержание влаги в топливе, а также данные согласно таблице 7 для топлива класса E (или e);

m) емкость загрузочной камеры (л) и габариты загрузочного отверстия (мм);

n) необходимые размеры накопительного бака (л) при $Q_{min} > 0{,}3Q_N$;

o) необходимое резервное электропитание за единицу времени (Вт) при Q_N и Q_{min};

p) мощность в режиме ожидания (Вт);

q) требуемую температуру холодной воды (°С) и требующееся давление воды для защитного теплообменника (бар);

r) электрическое подключение, включая аппаратный выключатель и рубильник;

s) работу котла с вентилятором или без вентилятора;

t) эксплуатацию котла с пониженным или повышенным давлением на линии отводных газов;

u) работу котла в режиме конденсации или без конденсации;

v) информацию о выбросах шума, а также сведения по измерению уровня шума и возможности снижения уровня шума для котла.

Примечание — Акустические измерения должны проводиться согласно EN 15036-1.

Кроме того, руководство по монтажу должно содержать следующие сведения:

w) сборка котла на месте (если необходимо), а также, при необходимости, сведения о гидравлических испытаниях согласно 5.4.2 или 5.5.2.2;

x) монтаж;

y) пусконаладочные работы (должны быть приведены с указанием выходной мощности в указанном диапазоне мощности);

z) указания по месту установки и точкам установки измерительных датчиков, для регулирующих, контрольно-измерительных и предохранительных устройств.

Кроме того, техническая информация и инструкции по установке должны включать общие указания по защитно-техническому оборудованию установки в соответствии с применимыми нормами и правилами:

- меры для вентиляционного оборудования, связанного с воздухом помещения;
- меры для достаточной подачи чистого (незагрязненного) воздуха;
- автоматически и герметично закрываемые измерительные отверстия;
- измерения выбросов после первоначальной установки;
- устный предпусковой инструктаж силами специалистов;
- меры по надлежащему хранению топлива;
- рекомендации по техническому обслуживанию котла;
- меры по надлежащему расчету параметров и размеров системы отопления;
- меры по надлежащему расчету параметров и размеров вытяжной системы и соединительных элементов;
- расстояние до горючих материалов;
- инструкции по дополнительной изоляции (при необходимости);
- минимальное расстояние до стен и потолков, обеспечивающее беспрепятственное обслуживание и очистку.

8.3 Руководство по эксплуатации

Инструкции по эксплуатации должны содержать инструкции по следующим разделам:

- эксплуатация котла, безопасная загрузка топлива и открывание дверок;
- очистка и ее периодичность, включая необходимые инструменты;
- действия в случае неисправностей;
- обоснование рекомендаций по постоянному и квалифицированному техническому обслуживанию; периодичность технического обслуживания;
- типы топлива, содержание влаги в топливе, а также крупность топлива (для кусковой древесины — ориентация слоев);
- максимальный уровень заполнения топливом загрузочной камеры;
- расчетный период сгорания для различных видов топлива при номинальной теплопроизводительности.

Другая дополнительная документация (проспекты и т. п.) не должна содержать сведения, которые противоречат содержанию руководства по эксплуатации.

Приложение А
(справочное)

Ручные измерения концентрации пыли в потоке отводных газов, весовое определение запыленности с помощью фильтров

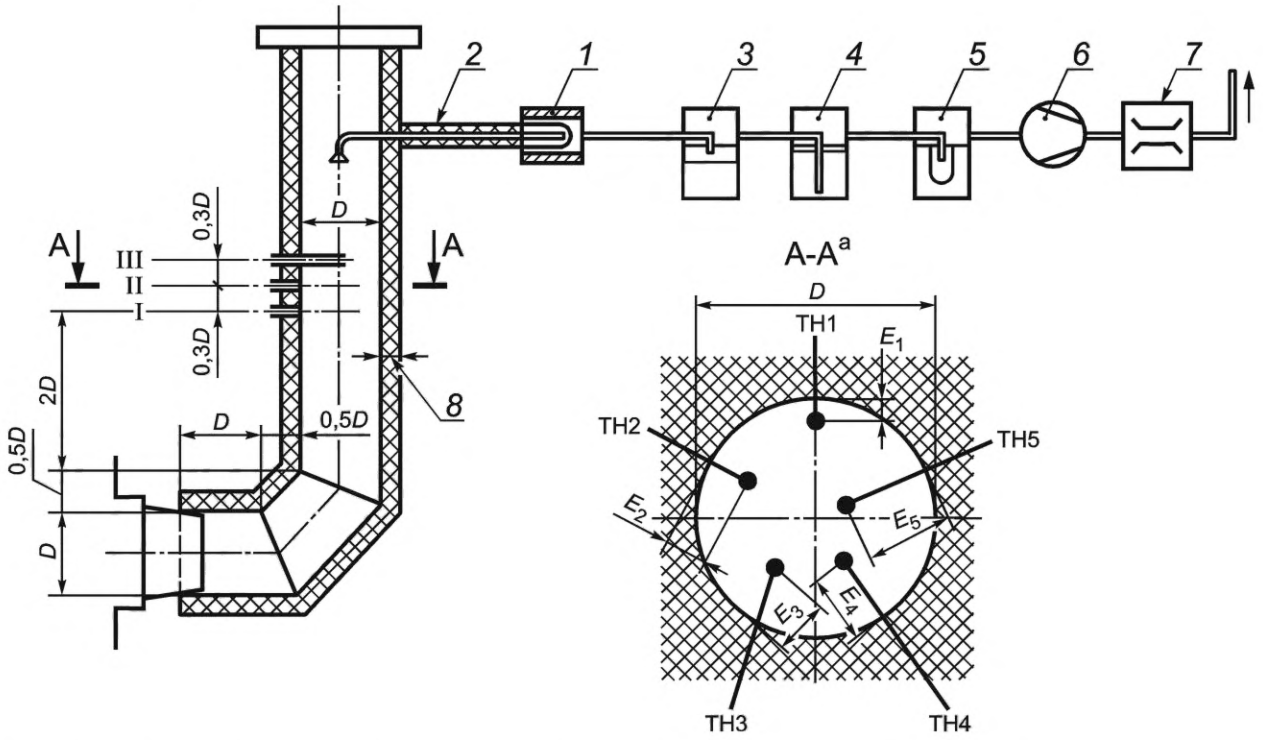
Данное справочное приложение описывает процедуру определения выбросов с объектов испытаний с большой крупностью твердого остатка. Данное приложение содержит базовые требования по измерениям.

До и после измерения использованные фильтры должны быть высушены в печи до получения постоянной массы (температура сушки должна быть не ниже (110 ± 5) °С). После сушки фильтров их перед взвешиванием следует выдержать в сушильном шкафу. Сушильный шкаф должен находиться в весовой комнате, пока проба не будет охлаждена до температуры воздуха в помещении ±3 К.

Чтобы обеспечить прослеживаемость результатов в отношении предварительной обработки взвешенных проб, в акт испытаний следует внести следующие сведения:

- температура сушки до и после измерений;
- минимальное время сушки фильтра до и после измерения.

Оборудование для измерения концентрации пыли (рисунок А.1) следует перед каждым измерением механически очистить и промыть.



1 — фильтр; *2* — отбор пробы газа и трубка для измерения концентрации пыли (теплоизоляция); *3* — сепаратор воды; *4* — силикагелевый фильтр; *5* — фильтр точной очистки; *6* — насос; 7 — счетчик расхода газа; *8* — изоляция *t* = 40 мм; I — патрубок для измерения тяги; II — патрубок для измерения температуры, патрубок пробоотборника для анализа отводных газов (пробоотборный крест); III — патрубок для измерения сажи

Глубина погружения термоэлемента:

$E_1 = 0{,}10D$

$E_2 = 0{,}17D$

$E_3 = 0{,}24D$

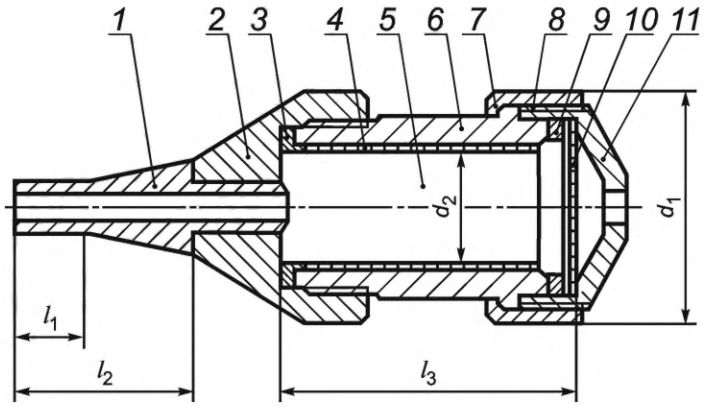
$E_4 = 0{,}30D$

$E_5 = 0{,}37D$

Рисунок А.1 — Схема устройства для отбора проб пыли

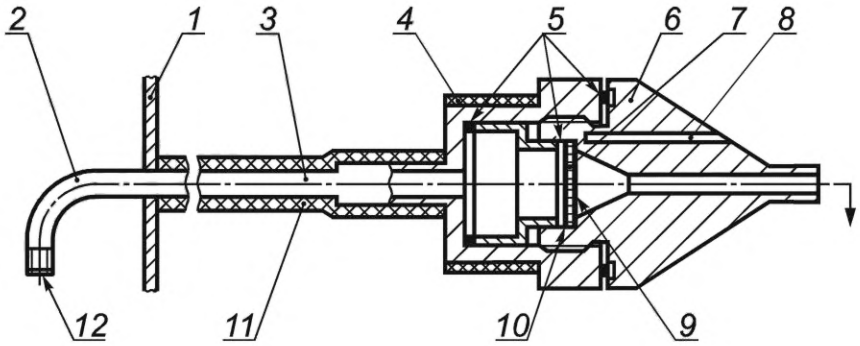
Поскольку скорость отводных газов для отопительных котлов низкая (< 2 м/с), скорость вытяжки на крышке фильтра следует поддерживать в диапазоне от 70 % до 150 % (в отличие от EN 13284-1, где указана изокинетическая скорость вытяжки в диапазоне от 95 % до 115 %). Можно предположить, что принципы процедуры будут выполнены, если во время измерения скорость вытяжки не будет превышаться более чем на 150 %.

Конфигурация измерения концентрации пыли должна соответствовать EN 13284-1. В случае внешнего измерения длина линии вытяжки должна быть как можно более короткой, а крышка фильтра должна быть нагрета до температуры отводных газов или до (110 ± 5) °С.



1 — сменная деталь; *2* — пробоотборник; *3* — накидная гайка; *4* — стакан фильтра; *5* — хлопковый наполнитель; *6* — корпус фильтра; *7* — накидная гайка; *8* — зажимное кольцо; *9* — держатель рамного фильтра; *10* — рамный фильтр; *11* — корпус задвижки

Рисунок А.2 — Пример крышки фильтра



1 — вытяжная труба; *2* — стальная труба (внутренний диаметр 9); *3* — пробоотборный зонд; *4* — ленточный нагреватель; *5* — уплотнительное кольцо; *6* — муфта с резьбой; *7* — фильтр Ø 47; *8* — установка термоэлемента; *9* — перфорированный дисковый сепаратор Ø 44 × 1,5 с держателем рамного фильтра 109 × Ø 2,2 (на одинаковом расстоянии с треугольным образцом); *10* — перфорированный дисковый сепаратор фильтра Ø 47 × 0,4 с отверстиями Ø 0,55 (на одинаковом расстоянии с треугольным образцом); *11* — теплоизоляция; *12* — концевой элемент с резьбой М12 для насадки форсунки

Примечание — Пробоотборная форсунка, зонд и корпус фильтра из нержавеющей стали.

Рисунок А.3 — Предлагаемое расположение дискового сепаратора фильтра

Приложение В
(обязательное)

Критерии интерпретации решений по блокировке проскока пламени

Таблица В.1 — Критерии интерпретации решений по блокировке проскока пламени

Номер	Предотвращение теплопередачи	Предотвращение обратного потока	Предотвращение распространения огня	Независимо от электроснабжения	Принятое решение	Критерии, которые удовлетворяют требованиям общепринятых решений
	4.3.3.2	4.3.3.3	4.3.3.4	4.3.3.1	Согласно	
1	Да	Нет	Да	Да	Огнетушитель с водой в качестве тушащей среды	Огнетушитель должен обеспечивать распределение воды по всей площади поперечного сечения устройства загрузки топлива. Количество воды должно быть ≥ 0,1 л на кВт номинальной теплопроизводительности, но ≥ 5 л. Если объем воды меньше 2-кратного объема топки, необходимо организовать постоянное подключение к водопроводу. Огнетушитель должен быть установлен в сочетании с защитным ограничителем температуры (STB) согласно EN 14597 (термореле STW + несбрасываемый аварийный выключатель), который срабатывает при температуре ≤ 95 °C. Воду в качестве средства тушения горящего угля применять не допускается
	4.3.3.2	4.3.3.3	4.3.3.4	4.3.3.1	Согласно	
2	Да	Нет	Да	Нет	Автоматическое устройство аварийного опорожнения	Аварийное опорожнение ограниченного количества топлива, срабатывающее посредством защитного ограничителя температуры (STB) согласно EN 14597 (термореле STW + несбрасываемый аварийный выключатель), который срабатывает при температуре ≤ 85 °C либо при повышении температуры Δt = 20 K по сравнению с нормальным рабочими режимом (макс. 95 °C), который опорожняет топку без переполнения топки
3	Да	Нет	Нет	Нет	Топка с водяным охлаждением, при котором температура воды поддерживается защитным ограничителем температуры STB	Максимальная температура воды установлена на 95 °C; ограничена отдельным STB или STB котла в замкнутом водяном контуре

Продолжение таблицы В.1

Номер	Предотвращение теплопередачи	Предотвращение обратного потока	Предотвращение распространения огня	Независимо от электроснабжения	Принятое решение	Критерии, которые удовлетворяют требованиям общепринятых решений
4	Да	Нет	Да	Да	Устройство пожаротушения во встроенном топливном бункере и устройство STB (защитный ограничитель температуры), настроенное на 95 °С, с ручной разблокировкой после отключения	Огнетушитель должен обеспечивать распределение воды по всей площади поперечного сечения топливного бункера. Количество воды должно быть обеспечено путем постоянного подключения к водопроводу. Огнетушитель должен быть установлен в сочетании с предохранителем STB согласно EN 14597 (STW + несбрасываемый аварийный выключатель), который срабатывает при температуре ≤ 95 °С
5	Да	Нет	Нет	Да	Достаточная теплоизоляция встроенного топливного бункера от раскаленных компонентов котла	Теплоизоляция должна быть выполнена из негорючего материала
	4.3.3.2	4.3.3.3	4.3.3.4	4.3.3.1	Согласно	
6	Да	Нет	Нет	Да	Естественно вентилируемое пространство между встроенным топливным бункером и корпусом котла (отдельный кожух)	Требования должны быть выполнены для испытаний согласно 5.16.4 без принудительной вентиляции
7	Нет	Да	Да	Да	Предохранительное устройства для непрерывной герметизации участка подачи топлива от топки	Предохранительное устройство, которое непрерывно герметизирует при скорости утечки 1 % от массы потока отводных газов при комнатной температуре (1 $м^3$/ч для теплопроизводительности до 70 кВт) и перепаде давления 5 Па + разрешенное избыточное давление в камере сгорания. Незаблокированное поперечное сечение и достаточный объем, так чтобы исключить вред от топлива (например, в нормальном рабочем режиме, при выключении и перегрузке)

Продолжение таблицы В.1

Номер	Предотвращение теплопередачи	Предотвращение обратного потока	Предотвращение распространения огня	Независимо от электроснабжения	Принятое решение	Критерии, которые удовлетворяют требованиям общепринятых решений
8	Нет	Да	Да	Да	Предохранительное устройство для герметизации участка подачи топлива на всех этапах работы и в случае неисправности, кроме этапа подачи топлива	Предохранительное устройство (без непрерывной герметизации) при скорости утечки 1 % от массы потока отводных газов при комнатной температуре (1 $м^3$/ч для теплопроизводительности до 70 кВт) и перепаде давления 5 Па. Допускается только для котла с пониженным давлением в камере сгорания. Незаблокированное поперечное сечение и достаточный объем, так чтобы исключить вред от топлива (например, в нормальном рабочем режиме, при выключении и перегрузке)
	4.3.3.2	4.3.3.3	4.3.3.4	4.3.3.1	Согласно	
9	Нет	Да	Да	Да	Герметично закрытый топливный бункер с выравниванием давления и предохранительным выключателем на крышке бункера	Герметично закрытый топливный бункер с выравниванием давления, что обеспечивается в нормальном рабочем режиме и при сбоях. Просачивание горячих газов в топливный бункер следует исключить с помощью соединения зоны подачи топлива и расходного топливного бункера. Данное соединение должно иметь такие размеры, чтобы обеспечить выравнивание давления, но не ускорять распространение пламени. Крышка расходного топливного бункера должна управляться переключателем (согласно EN 60730-2-5, H27), который перекрывает подачу воздуха для горения при открытой крышке или при неисправности. Выравнивание давлений должно работать в самотечном режиме (без поддержки вентилятора)
10	Нет	Да	Да	Да	Герметичная крышка расходного бункера в сочетании с работой котла при давлении разрежения, шнековым транспортером и предохранительным переключателем	Герметичная крышка расходного бункера в сочетании с работой котла при давлении разрежения. Просачивание раскаленных газов в топливный бункер следует исключить путем использования естественной тяги (например, шнековый транспортер). Крышка расходного топливного бункера должна управляться переключателем (согласно EN 60730-2-5, H27), который перекрывает подачу воздуха для горения при открытой крышке или при неисправности. Минимальный наклон 30°, минимальная разность высот 20 см
	4.3.3.2	4.3.3.3	4.3.3.4	4.3.3.1	Согласно	

Окончание таблицы В.1

Номер	Предотвращение теплопередачи	Предотвращение обратного потока	Предотвращение распространения огня	Независимо от электроснабжения	Принятое решение	Критерии, которые удовлетворяют требованиям общепринятых решений
11	Нет	Да	Да	Да	Применение направленного потока, который создает стабильное давление разрежения	Применение направленного потока, который создает стабильное давление разрежения, например инжекторная форсунка с предохранительным устройством класса В согласно 4.3.1, которое следит за работой вентилятора, определяя число его оборотов в минуту, либо путем измерения давления разрежения и в случае сбоя перекрывает подачу. Блокировка подачи должна осуществляться шнековым транспортером и уплотнением (условия согласно описанным в 7, или 8, или 12)
12	Нет	Да	Да	Да	Шнековый транспортер со ссыпным лотком в камеру сгорания	Применимо только для котлов ≤ 70 кВт. Минимальный наклон 30°. Минимальная разность высот: 150 мм ≤ 15 кВт; 250 мм > 15 кВт ≤ 70 кВт
13	Нет	Нет	Да	Да	Ссыпная шахта без предохранительного устройства	Только для гранул и теплопроизводительности для 300 кВт. Минимальная высота: 150 мм ≤ 15 кВт; 250 мм > 15 кВт ≤ 70 кВт; 300 мм > 70 кВт ≤ 300 кВт

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных европейских и международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного европейского, международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 287-1:2011	—	*
EN 303-1:1999	IDT	ГОСТ EN 303-1-2013 «Котлы отопительные. Часть 1. Котлы с горелкой с поддувом воздуха для центрального отопления. Терминология, общие требования, испытания и маркировка»
EN 304:1992	—	*
EN 1561:2011	—	*
EN 1563:2011	—	*
EN 10025-1:2004	—	*
EN 10027-2:1992	—	*
EN 10028-2:2009	—	*
EN 10028-3:2009	—	*
EN 10029:2010	—	*
EN 10088-2:2005	—	*
EN 10120:2008	—	*
EN 10204:2004	—	*
EN 10216-1:2002	—	*
EN 10222-2:1999	—	*
EN 10226-1:2004	—	*
EN 12828:2012	—	*
EN 13284-1:2001	—	*
EN 13384-1:2002	—	*
EN 13501-1:2007	—	*
EN 13501-2:2007	—	*
EN 14597:2012	—	*

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного европейского, международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 14778:2011	MOD	ГОСТ 33563-2015 (EN 14778:2011) «Биотопливо твердое. Отбор проб»
EN 14961-1:2010	MOD	ГОСТ 33103.1-2014 (EN 14961-1:2010) «Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 1. Общие требования»
EN 14961-2:2011	—	*
EN 14961-3:2011	—	*
EN 14961-4:2011	—	*
EN 14961-5:2011	—	*
EN 14961-6:2012	—	*
EN 15270:2007		
EN 15456:2008		
CEN/TS 15883:2009	MOD	ГОСТ 32452-2013 (EN 15270:2007) «Горелки пеллетные для котлов отопительных тепловой мощностью до 100 кВт. Общие технические требования и методы испытаний»
EN 60335-1:2012	—	*1)
EN 60335-2-102:2006	—	*2)
EN 60730-1:2011	—	*3)
EN 60730-2-5:2002	—	*
EN 61000-6-2:2005	—	*
EN 61000-6-3:2007	—	*
EN ISO 228-1:2003	MOD	ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний»
EN ISO 228-2:2003	—	*
EN ISO 4063:2010	—	*
EN ISO 6506-1:2005	—	*
EN ISO 9606-2:2004	—	*
EN ISO 12100:2010	—	*
EN ISO/IEC 17025:2005	—	*

1) ГОСТ IEC 60335-1–2015 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования» идентичен IEC 60335-1:2013.

2) ГОСТ IEC 60335-2-102–2014 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-102. Дополнительные требования к приборам, работающим на газовом, жидком и твердом топливе и имеющим электрические соединения» идентичен IEC 60335-2-102:2012.

3) ГОСТ IEC 60730-1–2011 «Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования» идентичен IEC 60730-1:1999.

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного европейского, международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 7-2:2000	—	*
ISO 857-1:1998	—	*
ISO 857-2:2005	—	*
ISO 7005-1:2011	—	*
ISO 7005-2:1988	—	*
ISO 7005-3:1988	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт;
- MOD — модифицированные стандарты.

УДК 621.181.068-52(083.74)(476)

МКС 01.040.91
91.140.10

Ключевые слова: котлы центрального отопления, рабочее давление, газонепроницаемость, тепловая мощность, теплопроизводительность, топка, рабочая температура, тяга, загрузочная камера, требования безопасности, методы испытаний

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 29.03.2024. Подписано в печать 04.04.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 5,47.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

Поправка к ГОСТ EN 303-5—2013 Котлы отопительные. Часть 5. Котлы отопительные для твердого топлива с ручной и автоматической загрузкой топочной камеры номинальной теплопроизводительностью до 500 кВт. Термины и определения, требования, испытания и маркировка

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Туркмения	ТМ	Главгосслужба «Туркменстандартлары»

(ИУС № 1 2025 г.)

BSEN 303-5-2013