



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Котли газові центрального опалення

**КОТЛИ ТИПУ B_{11} І B_{11BS}
З АТМОСФЕРНИМИ ПАЛЬНИКАМИ
НОМІНАЛЬНОЮ ТЕПЛОВОЮ
ПОТУЖНІСТЮ НЕ БІЛЬШЕ 70 кВт**

(EN 297:1994, IDT)

ДСТУ EN 297:2005

Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2007

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Технічний комітет «Побутова апаратура, яка працює на газовому, рідкому і твердому видах палива» (ТК 17)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: В. Полянський, Л. Коваленко, Л. Жилиєва, В. Ларченко, Є. Ломакін

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 21 березня 2005 р. № 67 з 2006-07-01

3 Національний стандарт ДСТУ EN 297:2005 ідентичний з EN 297:1994 (A1:95, A2:96, A3:96, A5:98, prA6:99) Gas-fired central heating boilers — Type B₁₁ and B_{11BS} boilers fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW (Котли газові центрального опалення. Котли типу B₁₁ і B_{11BS} з атмосферними пальниками номінальною тепловою потужністю не більше 70 кВт) і включений з дозволу CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Brussels. Всі права щодо використання Європейських стандартів у будь-якій формі і будь-яким способом залишаються за CEN та її Національними членами, і будь-яке використання без письмового дозволу Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики (ДССУ) заборонено

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 297:1994 Gas-fired central heating boilers — Type B₁₁ and B_{11BS} boilers fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW (Котли газові центрального опалення. Котли типу B₁₁ і B_{11BS} з атмосферними пальниками номінальною тепловою потужністю не більше 70 кВт).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 17 «Побутова апаратура, яка працює на газовому, рідкому і твердому видах палива».

Цей стандарт підтримує необхідні вимоги директив ЄС (90/396/ЄЕС, 92/42/ЄЕС). Взаємозв'язок з директивами ЄС подано в додатку G, що є невід'ємною частиною цього стандарту.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Національний вступ», «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

— змінена нумерація сторінок;

— виправлено помилки:

— 3.7.1 знак логарифма, написання, як для десятичного логарифма (lg);

— у таблиці 10 уточнено позначення категорії газу (11_{2E+3B/P});

— 4.2.2 третій абзац, уточнено написання формули — CO₂;

— у таблиці 4 уточнено написання формули — AlMg₂Mn;

— слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;

— зміни до стандарту виділено в його основному тексті подвійною рисою (||).

EN 677:1998, ISO 301 прийняті як національні стандарти ДСТУ EN 677–2001 (ступінь гармонізації — IDT), ДСТУ ISO 301–2002 (ступінь гармонізації — IDT).

Інші міжнародні стандарти не прийняті як державні стандарти.

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Головному фонді нормативних документів ДП «УкрНДНЦ».

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

КОТЛИ ГАЗОВІ ЦЕНТРАЛЬНОГО ОПАЛЕННЯ

**КОТЛИ ТИПУ B_{11} І B_{11BS} З АТМОСФЕРНИМИ ПАЛЬНИКАМИ
НОМІНАЛЬНОЮ ТЕПЛОВОЮ ПОТУЖНІСТЮ НЕ БІЛЬШЕ 70 кВт**

КОТЛЫ ГАЗОВЫЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ОТОПЛЕНИЯ

**КОТЛЫ ТИПА B_{11} И B_{11BS} С АТМОСФЕРНЫМИ ГОРЕЛКАМИ
НОМИНАЛЬНОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ 70 кВт**

GAS-FIRED CENTRAL HEATING BOILERS

**TYPE B_{11} AND B_{11BS} BOILERS FITTED WITH ATMOSPHERIC
BURNERS OF NOMINAL HEAT INPUT NOT EXCEEDING 70 kW**

Чинний від 2006-07-01

1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

1.1 Сфера застосування

У цьому стандарті визначено вимоги і методи випробовування конструкції, безпеки, раціонального споживання енергії, класифікування і маркування котлів центрального опалення на газоподібному паливі, далі — «котли». Цей стандарт поширено на котли типу B_{11} і B_{11BS} :

- які обладнані атмосферними пальниками;
- які працюють на газах, що їх відносять до третього сімейства і тисків, поданих у 4.1.4;
- які мають номінальну теплову потужність не більше 70 кВт (нижча теплотворна здатність);

- з температурою теплоносія не вище ніж 95 °C за нормальних умов роботи;
- з максимальним робочим тиском води не вище ніж 6 бар;
- які можуть давати конденсацію. Критерії конденсації подано в 3.8;
- призначені для установлення в частково захищених місцях.

Цей стандарт не містить усіх вимог, необхідних для котлів:

- призначених для установлення на відкритому повітрі;
- що мають кілька нагрівальних блоків з одним обмежувачем тяги;
- які використовують вентилятор для горіння;
- конденсаційного типу;
- призначені для під'єднання до загального димоходу з механічними пристроями;
- постачені ручними або автоматичними засобами регулювання подавання повітря і (або) регулювання видалення продуктів згорання;

— комбінованого типу (тобто призначених для центрального опалення і побутового гарячого водопостачання);

для апаратів:

— об'єднувальні функції незалежного опалювального приладу і джерела гарячої води для центрального опалення.

Цей стандарт охоплює вимоги тільки до випробовування типу.

1.2 Нормативні посилання

Цей стандарт містить положення з інших публікацій через датовані й недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік публікацій наведено нижче. Для датованих посилань пізніші зміни чи перегляд будь-якої з цих публікацій стосуються цього стандарту тільки в тому випадку, якщо їх введено разом зі змінами чи переглядом. Для недатованих посилань треба користуватися останнім виданням відповідної публікації.

EN 88 Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar

EN 125 Flame supervision devices for gas burning appliances — thermoelectric flame supervision devices

EN 126 Multifunctional control for gas burning appliances

EN 161 Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances

EN 278 Rubber materials for diaphragms in domestic appliances using combustible up to 200 mbar

EN 279 Homogeneous rubber materials for dynamic seals in domestic appliances using combustible up to 200 mbar

EN 291 Rubber seals — Static seals in domestic appliances for combustible gas up to 200 mbar — Specification for material

EN 298 Automatic gas burner control systems for gas burners gas-burning appliances with or without fans

EN 437 Test gases — Test pressures — Appliances categories

EN 677:1998 Gas-fired central heating boilers — Specific requirements for condensing boilers with a nominal heat input not exceeding 70 kW

prEN 1057 Copper and copper alloys — Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications

EN 10021 General technical delivery requirements for steel and iron and steel products

EN 10029 Hot rolled steel plate 3 mm thick or above — Tolerances on dimensions, shape and mass

EN 24063 Welding, brazing, soldering and braze welding of metals — Nomenclature of processes and reference numbers for symbolic representation on drawings (ISO 4063:1990)

EN 60335-1 Safety of household and similar electrical appliances — Part 1: General requirements

EN 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

ISO 7-1 Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Designation, dimensions and tolerances

ISO 185 Grey cast iron — Classification

ISO 228-1 Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads — Part 1: Designation, dimensions and tolerances

ISO 262 ISO general purpose metric screw threads — Selected sizes for screws, bolts and nuts

ISO 301 Zinc alloy ingots intended for casting

ISO 857 Welding, brazing and soldering processes — Vocabulary Bilingual edition

ISO 2553 Welded, brazed and soldered joints — Symbolic representation on drawings

ISO 7005 Metallic flanges

IEC 730-2-9 Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2: Particular requirements for electrical controls for household appliances

CR 1404 Determination of emissions from appliances burning gaseous fuels during type testing.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 88 Регулятори тиску для газових пристроїв для тисків на вході до 200 мбар

EN 125 Прилади контролю полум'я для газових пристроїв. Термоелектричні прилади контролю полум'я

EN 126 Багатофункціональні прилади контролю газових приладів

EN 161 Автоматичні запірні клапани для газових пальників і газових пристроїв

EN 278 Гумові матеріали для діафрагм у побутових пристроях, що використовують випробувальні гази до 200 мбар

EN 279 Однорідні гумові матеріали для динамічних ущільнень у побутових пристроях, що використовують випробувальні гази до 200 мбар

EN 291 Гумові ущільнення. Статичні ущільнення в побутових пристроях для паливних газів до 200 мбар. Специфікація на матеріали

EN 298 Автоматичні системи керування для газових пальників і газових пристроїв з вентилятором і без вентилятора

EN 437 Випробовувальні гази. Випробовувальні тиски. Категорії пристроїв

EN 677:1998 Котли газові центрального опалення. Спеціальні вимоги для конденсаційних котлів з номінальною тепловою потужністю не більше 70 кВт

prEN 1057 Мідь і мідні сплави. Безшовні круглі мідні труби для води і газу, що застосовуються в санітарних і опалювальних системах

EN 10021 Загальні технічні вимоги постачання сталі, чавуну і сталевих виробів

EN 10029 Гарячекатані сталеві листи товщиною 3 мм або більше. Допуски на розміри, форма і маса

EN 24063 Зварювання, пайка твердим і м'яким припоєм і пайка-зварювання металів. Перелік процесів і порядкових номерів для графічного зображення на кресленнях (ISO 4063:1990)

EN 60335-1 Безпека побутових і аналогічних електричних приладів. Частина 1. Загальні вимоги

EN 60529 Ступені захисту, забезпечувані оболонками (код IP)

ISO 7-1 Трубні нарізи, які забезпечують герметичність з'єднань. Частина 1. Позначення, розміри і допуски

ISO 185 Сірий чавун. Класифікування

ISO 228-1 Трубні нарізи, які не забезпечують герметичність з'єднань. Частина 1. Позначення, розміри і допуски

ISO 262 Основні положення ISO з метричних нарізових з'єднань. Розміри гвинтів, болтів і гайок

ISO 301 Злитки з цинкових сплавів, призначені для лиття

ISO 857 Процеси зварювання, пайки м'яким і твердим припоєм. Двомовна термінологія

ISO 2553 Зварені з'єднання і з'єднання пайкою м'яким і твердим припоєм. Умовні позначення на кресленнях

ISO 7005 Металеві фланці

IEC 730-2-9 Автоматичні електричні регулятори для побутового і аналогічного використання. Частина 2. Особливі вимоги для електричних регуляторів побутових приладів

CR 1404 Визначання викидів із приладів, що спалюють газоподібне паливо під час випробовування типу.

1.3 Терміни та визначення понять

У цьому стандарті використано такі терміни та відповідні їм визначення понять:

1.3.1 нормальні умови (*reference conditions*)

Сухий газ за температури 15 °C і за абсолютного тиску 1013,25 мбар

1.3.2 горючі гази (*combustible gases*)

1.3.2.1 еталонний газ — граничні гази (*reference gas — limit gases*)

У кожному сімействі або групі газів визначають випробовувальні гази:

— один або декілька «еталонних газів»: газ (гази), на яких працюють котли за нормальних умов, якщо їх подають за відповідного нормального тиску;

— «граничні гази»: гази, що представляють граничні коливання характеристик використовуваних газів

1.3.2.2. теплотворна здатність (*calorific value*)

Кількість тепла, вироблюваного під час згоряння за постійного тиску 1013,25 мбар одиничного об'єму або маси газу, компоненти пальної суміші подаються за 15 °C і 1013,25 мбар, продукти згоряння приводяться до цих самих умов.

Визначають два значення теплотворної здатності:

— вища теплотворна здатність: вода, що утворюється під час горіння, конденсується.

Символ: H_s .

— нижча теплотворна здатність: вода, що утворюється під час горіння, відходить у вигляді пари.

Символ: H_i .

Одиниці:

— або мегаджоулі на кубічний метр сухого газу, приведеного до нормальних умов (МДж/м³);

— або мегаджоулі на кілограм сухого газу (МДж/кг)

1.3.2.3 відносна густина (*relative density*)

Відношення мас рівних об'ємів газу і сухого повітря за однакових умов за температури і тиску: 15 °C і 1013,25 мбар.

Символ: d

1.3.2.4 число Воббе (*Wobbe index*)

Відношення теплотворної здатності газу на одиницю об'єму до квадратного кореня відносної густини за однакових умов за температури і тиску: 15 °C і 1013,25 мбар.

Число Воббе називають вищим і нижчим залежно від використання або вищої, або нижчої теплотворної здатності.

Символи: вище число Воббе: W_s ; нижче число Воббе: W_l .

Одиниці:

— або мегаджоулі на кубічний метр сухого газу, доведеного до нормальних умов (МДж/м³);

— або мегаджоулі на кілограм сухого газу (МДж/кг)

1.3.2.5 тиск газу (*gas pressure*)

Усі тиски є статичними тисками газу, що рухається, щодо атмосферного тиску, вимірюваного під прямими кутами до напрямку потоку газу.

Символ: p .

Одиниця: мілібар (мбар)

1.3.2.5.1 випробувальний тиск (*test pressure*)

Тиски газу, використовувані для перевіряння робочих характеристик котлів, що використовують горючі гази. Застосовують нормальні і граничні тиски.

Одиниці: мілібар (мбар)

1.3.2.5.2 нормальний тиск (*normal pressure*)

Тиск, за якого устаткування працює за нормальних умов на відповідному еталонному газі.

Символ: p_n

1.3.2.5.3 граничний тиск (*limit pressure*)

Тиск, що представляє граничні значення під час газопостачання котла.

Символи: максимальний тиск: p_{max} ; мінімальний тиск: p_{min}

1.3.2.5.4 пара тисків (*pressure couple*)

Комбінація двох тисків газопостачання, застосовуваних через істотну різницю між числами Воббе в одному сімействі або групі газів:

— високий тиск відповідає тільки газам з нижчим числом Воббе;

— низький тиск відповідає газам з вищим числом Воббе

1.3.3 елементи конструкції котла (*constituent parts of the boiler*)

1.3.3.1 подавання газу (*gas supply*)

1.3.3.1.1 вхідне приєднування газу (*gas inlet connection*)

Деталь котла, призначена для приєднування до системи газопостачання

1.3.3.1.2 газовий контур (*gas circuit*)

Вузол деталей котла, що передає або містить випробувальний газ між вхідним приєднанням газу котла і пальником (пальниками)

1.3.3.1.3 блок дроселювання (*restrictor*)

Пристрій з одним або більше проходів, розміщений в газовому тракті і який створює перепад тиску і у такий спосіб доводить тиск газу на пальнику до визначеного значення за даних умов газопостачання

1.3.3.1.4 інжектор (*injector*)

Деталь, що подає газ до пальника

1.3.3.1.5 регулятор витрати газу (*gas rate adjuster*)

Пристрій, що дозволяє установити витрату газу у пальнику відповідно до умов газопостачання.

Дії за умови використання цього пристрою називають «регулювання витрати газу»

1.3.3.1.6 пристрій регулювання інтервалу номінальної теплової потужності (*range-rating device*)

Елемент, використовуваний під час налагоджування котла і призначений для регулювання номінальної теплової потужності котла в межах між максимальним і мінімальним значенням теплової потужності, визначеної виробником для задоволення вимог фактичної теплової потужності котла

1.3.3.1.7 пристрій регулювання первинного повітря (*primary aeration adjuster*)

Пристрій, що дозволяє встановити витрату первинного повітря на паливник на потрібне значення відповідно до умов подавання

1.3.3.1.8 пломбування регулятора або органа керування (*sealing an adjuster or a control*)

Заходи, призначені для того, щоб зробити очевидним будь-яку спробу змінити регулювання (наприклад, поломка пристрою або ущільнювального матеріалу).

Вважається, що пломбований регулятор або орган керування вилучається з роботи

1.3.3.1.9 виведення регулятора або органа керування з експлуатації (*putting an adjuster or a control out of service*)

Дія, внаслідок якої регулятор або орган керування (витратою, тиском тощо) вилучається з роботи

1.3.3.1.10 паливник (*burner*)

1.3.3.1.10.1 основний паливник (*main burner*)

Паливник, призначений для забезпечування опалювальної функції котла, далі — «паливник»

1.3.3.1.10.2 пристрій розпалювання (*ignition device*)

Будь-який засіб (відкрите полум'я, електричний пристрій розпалювання або інший пристрій), використовуваний для розпалювання газу, що подається до розпалювального паливника або основного паливника

1.3.3.1.10.2.1 пристрій ручного розпалювання (*manual ignition device*)

Пристрій, за допомогою якого паливник розпалюють вручну

1.3.3.1.10.2.2 пристрій автоматичного розпалювання (*automatic ignition device*)

Автоматичний пристрій для розпалювання розпалювального паливника або основного паливника

1.3.3.1.10.3 розпалювальний паливник (*ignition burner*)

Паливник, призначений для розпалювання основного паливника.

Відрізняють відповідно:

а) постійний розпалювальний паливник:

Розпалювальний паливник, що працює постійно протягом усього часу застосування котла;

б) переривчастий розпалювальний паливник:

Розпалювальний паливник, що його розпалюють перед основним паливником і він гасне одночасно з ним;

в) змінний розпалювальний паливник:

Розпалювальний паливник, що гасне, як тільки загоряється основний паливник. Він знову загоряється від полум'я основного паливника саме перед тим, як останній згасне;

г) розпалювальний паливник з обмеженим терміном горіння:

Розпалювальний паливник, що працює тільки в процесі розпалювання

1.3.3.2. контур відведення продуктів згоряння (*combustion products circuit*)

Тракт, що охоплює камеру згоряння, теплообмінник і тракт, що забезпечує відведення продуктів згоряння в димохід і сам димохід

1.3.3.2.1 камера згоряння (*combustion chamber*)

Камера, всередині якої відбувається згоряння суміші повітря і газу

1.3.3.2.2 патрубок газів, що відходять (*flue outlet*)

Частина котла, через яку продукти згоряння виводяться в систему димоходу

1.3.3.2.3 обмежувач тяги (*draught diverter*)

Пристрій, встановлений в тракті відведення продуктів згоряння котла, призначеного для підтримування якості горіння у визначених межах і підтримування стабільного горіння за певних умов висхідного потоку і спадного потоку

1.3.3.2.4 пристрій захисту з відведення продуктів згоряння (*combustion products discharge safety device*)

Пристрій, що, принаймні, спричинює від'єднання основного пальника, коли через обмежувач тяги відбувається недозволений вихід продуктів згорання

1.3.3.3 пристрої регулювання, контролювання і безпеки (*adjusting, control and safety devices*)

1.3.3.3.1 регулятор тиску (*pressure governor*)

Пристрій, що підтримує постійний тиск на виході у межах визначених границь, незалежно від коливань тиску на вході газового потоку у визначеному діапазоні вхідного тиску і витрати газу

1.3.3.3.1.1 регульований регулятор тиску (*adjustable pressure governor*)

Регулятор тиску, постачений засобами для регулювання вихідного тиску. Його вважають регулювальним пристроєм

1.3.3.3.2 регулятор витрати (*volume governor*)

Пристрій, що підтримує витрату у визначених границях, незалежно від коливань тиску газу на вході

1.3.3.3.3 пристрій контролювання витрати води (*water rate monitoring device*)

Пристрій, що від'єднує подавання газу до основного пальника, коли витрата води через котел менша за визначене значення, і автоматично відкриває подавання газу, коли витрата води принаймні досягає цього значення

1.3.3.3.4 пристрій контролювання полум'я (*flame supervision device*)

Пристрій, що у відповідь на сигнал від детектора полум'я, подає газ на пальник і припиняє його подавання за відсутності контрольованого полум'я

1.3.3.3.5 контрольний термостат (*control thermostat*)

Пристрій, що дозволяє автоматично підтримувати температуру води в даному діапазоні на визначеному значенні

1.3.3.3.6 регульований контрольний термостат (*adjustable control thermostat*)

Контрольний термостат, що дозволяє користувачу регулювати температуру між мінімальним і максимальним значенням

1.3.3.3.7 граничний термостат (*limit thermostat*)

Пристрій, що вимикає подавання газу, якщо досягнуто граничне значення температури, і автоматично відкриває подавання газу, коли температура повертається до значення, нижчого за фіксовану межу

1.3.3.3.8 обмежувач безпечної температури (*safety temperature limiter*)

Пристрій, що ініціює вимикання і блокування газового тракту для запобігання перевищення встановлених значень температури води

1.3.3.3.9 пристрій вимикання у разі перегріву (*overheat cut-off device*)

Пристрій, що ініціює вимикання котла з причин безпеки й остаточне блокування його до того, як котел вийде з ладу і (або) до того, як виникне загроза небезпеки

1.3.3.3.10 датчик температури (*temperature sensing element*)

Складова частина, що реагує на температуру довкілля для її спостереження і контролювання

1.3.3.3.11 ручка керування (*control knob*)

Деталь, призначена для урухомлення вручну органів керування котла (кран, термостат тощо)

1.3.3.3.12 пристрій контролювання полум'я (*flame detector*)

Пристрій, що виявляє і подає сигнал про наявність полум'я. Він може складатися з датчика полум'я, підсилювача і реле для передавання сигналу.

Ці деталі, за винятком датчика полум'я, можна складати в одному корпусі для використання разом із керувальним блоком

1.3.3.3.13 сигнал про наявність полум'я (*flame signal*)

Сигнал, подаваний датчиком полум'я, у разі наявності полум'я

1.3.3.3.14 імітація полум'я (*flame simulation*)

Умова, коли сигнал про наявність полум'я подає детектор полум'я, хоча насправді полум'я немає

1.3.3.3.15 програматор (*programming unit*)

Пристрій, що реагує на імпульси від систем керування і безпеки, дає команди керування, керує програмою запуску, спостерігає за роботою пальника і викликає контрольоване вимкнення,

вимкнення з причин безпеки і блокування, у разі потреби. Програматор дотримується визначеної послідовності дій і працює разом з пристроєм контролювання полум'я

1.3.3.3.16 система автоматичного керування пальником (*automatic burner control system*)

Система, що вмикає програматор і всі елементи пристрою контролювання полум'я. Усі функції системи автоматичного керування пальником можуть зосереджуватися в одному або більше корпусах

1.3.3.3.17 пуск (*start*)

Сигнал запуску, що приводить котел у положення пуску, і розпочинає виконання визначеної програми програматора

1.3.3.3.18 програма (*programme*)

Послідовність операцій керування, визначених блоком, а саме — вмикання, контролювання і вимикання пальника

1.3.3.3.19 автоматичний клапан¹⁾ (*automatic valve*)

Пристрій, що автоматично відкривається, закривається або змінює витрату за сигналом від ланцюга керування і (або) ланцюга безпеки

1.3.3.3.20 багатофункціональний контрольний пристрій (*multifunctional control*)

Пристрій, що виконує, принаймні, дві функції, одна з яких є функцією вимикання, причому функціональні елементи не можуть працювати окремо і вбудовані в один корпус

1.3.3.3.21 виконавчий орган (*closure member*)

Рухлива частина клапана або термоелектричного пристрою, що відкриває, змінює і закриває проходження газу

1.3.3.3.22 вентиляційний отвір (*breather hole*)

Отвір, що дозволяє підтримувати атмосферний тиск у об'ємі зі змінним рівнем

1.3.3.3.23 діафрагма (*diaphragm*)

Гнучка деталь, що урухомлює клапан за допомогою зусилля, що виникає в результаті перепаду тиску

1.3.3.3.24 зовнішня герметичність (*external soundness*)

Герметичність елементів, що містять газ, щодо атмосфери

1.3.3.3.25 внутрішня герметичність (*internal soundness*)

Герметичність закритого виконавчого органу, що ізолює елементи, що містять газ, від інших елементів газопроводу

1.3.3.3.26 зусилля ущільнення (*sealing force*)

Зусилля, що діє на сідло клапана, коли виконавчий елемент знаходиться в закритому положенні, незалежно від сили тиску газу

1.3.4. робота котла (*operation of the boiler*)

1.3.4.1 витрата газу (*gas rates*)

1.3.4.1.1 об'ємна витрата газу (*volumetric rate*)

Об'єм газу, споживаного котлом за одиницю часу за умови безупинної роботи, виражений у м³/год.

Символ: V (за умови випробовування);

V_r (за нормальних умов)

1.3.4.1.2 масова витрата газу (*mass rate*)

Маса газу, що витрачає котел за одиницю часу за умови безупинної роботи, виражена у кілограмах за годину (кг/год) або в грамах за годину (г/год).

Символ: M (за умови випробовування);

M_r (за нормальних умов)

1.3.4.1.3 теплова потужність (*heat input*)

Добуток об'ємної чи масової витрати на найнижчу теплотворну здатність газу, приведений до нормальних умов, виражений у кіловатах (кВт).

Символ: Q

¹⁾ Згідно з EN 161, автоматичні клапани, що їх вмикають, підрозділяють на класи A, B, C і D. Автоматичні клапани, що відповідають вимогам щодо безпеки і експлуатування цього стандарту і які є невід'ємною частиною котла, позначено відповідно як клас A', B', C' і D'.

1.3.4.1.4 номінальна теплова потужність²⁾ (*nominal heat input*)

Теплова потужність, визначена виробником, виражена в кіловатах (кВт).

Символ: Q_n

1.3.4.2 теплопродуктивність (*outputs*)

1.3.4.2.1 корисна теплопродуктивність (*useful output*)

Кількість теплоти, передаваної до теплоносія за одиницю часу, виражена у кіловатах (кВт).

Символ: P

1.3.4.2.2 номінальна теплопродуктивність (*nominal output*)

Корисна теплопродуктивність, визначена виробником, виражена у кіловатах (кВт).

Символ: P_n

1.3.4.3 коефіцієнт корисної дії (*useful efficiency*)

Відношення корисної теплопродуктивності до теплової потужності, виражене у відсотках.

Символ: η_u

1.3.4.4 згоряння газу (*gas combustion*)

1.3.4.4.1 згоряння (*combustion*)

Згоряння вважають «повним», якщо в продуктах згоряння зустрічаються не більше, ніж сліди складників палива (водень, вуглеводні, оксид вуглецю, вуглець тощо).

Навпаки, згоряння вважають «неповним», якщо в продуктах згоряння зустрічається в значній кількості, принаймні, одна пальна складова.

Вміст оксиду вуглецю, CO, у сухих продуктах згоряння без повітря застосовують як критерій розходження між «гігієнічним» і «негігієнічним» згорянням.

Цей стандарт обумовлює межі максимальних значень CO відповідно до умов застосування або випробовування. У кожному випадку згоряння вважають гігієнічним, якщо вміст CO нижче або дорівнює припустимій границі та негігієнічним, якщо вміст CO вище припустимої границі

1.3.4.4.2 стабільність полум'я (*flame stability*)

Характеристика полум'я, коли воно залишається на отворах пальника або в зоні утримання полум'я

1.3.4.4.3 відрив полум'я (*flame lift*)

Явище, що характеризується повним або частковим відривом основи полум'я від вогневих отворів пальника або зони утримання полум'я

1.3.4.4.4 проскакування (*light-back*)

Явище, що характеризується прониканням полум'я до корпусу пальника

1.3.4.4.5 проскакування в інжекторі (*light-back at the injector*)

Явище, що характеризується розпалюванням газу в інжекторі внаслідок або проскакування, або поширення полум'я на вхід пальника

1.3.4.4.6 відкладення сажі (*sooting*)

Явище, що виникає за умови неповного згоряння і його характеризують відкладенням сажі на поверхнях деталей, що контактують з продуктами згоряння або з полум'ям

1.3.4.4.7 жовте полум'я (*yellow tipping*)

Явище, що характеризується пожовтінням кінчика блакитного конуса аерованого полум'я

1.3.4.5 час (*times*)

1.3.4.5.1 час початку розпалювання (TIA) (*ignition opening time (TIA)*)

Для термоелектричного пристрою контролювання полум'я, час між розпаленням полум'я, що його контролюють і моментом, коли виконавчий орган відкривається сигналом про наявність полум'я

1.3.4.5.2 час згасання полум'я (TIE) (*extinction delay time (TIE)*)

Для термоелектричного пристрою контролювання полум'я — час між зникненням полум'я і припиненням подавання газу

1.3.4.5.3 час безпечного розпалювання (TSA) (*ignition safety time (TSA)*)

Інтервал часу між командою подавати газ на пальник і припиненням подавання газу у разі відсутності полум'я

²⁾ Котли, що постачені регулятором витрати газу, можуть працювати за номінальної теплової потужності, значення якої перебуває між максимальною і мінімальною тепловою потужністю.

Котли з модульовальними пальниками (модульовальні котли) працюють в усьому діапазоні між номінальною і мінімальною тепловою потужністю.

1.3.4.5.3.1 максимальний час безпечного розпалювання ($T_{SA_{MAX}}$) (*maximum ignition safety time ($T_{SA_{MAX}}$)*)

Час безпечного розпалювання, вимірюваний за найменш сприятливих умов температури довілля і зміні подаваної напруги живлення

1.3.4.5.4 час безпечного згасання (TSE) (*extinction safety time (TSE)*)

Інтервал часу між згасанням контрольованого полум'я і командою відключити подавання газу до пальника

1.3.4.5.5 час закриття (*closing time*)

Інтервал часу між припиненням подавання допоміжної енергії або напруги живлення і досягненням закритого положення

1.3.4.6 теплова потужність під час розпалювання (*ignition rate*)

Середнє значення теплової потужності під час безпечного розпалювання, виражене у відсотках від номінальної теплової потужності.

Символ: Q_{IGN}

1.3.4.7 поновлення процесу розпалювання (*spark restoration*)

Автоматичний процес, за якого після того, як полум'я згасне, пристрій розпалювання вмикається знову без повного припинення подавання газу

1.3.4.8 відновлення полум'я (*recycling*)

Автоматичний процес, за якого після зникнення полум'я під час роботи подавання газу припиняється і автоматично починається процедура повного запуску

1.3.4.9 контрольоване вимикання (*controlled shutdown*)

Процес, за якого пристрій керування (на котлі або зовні) викликає негайну зупинку подавання газу на пальник; котел повертається у початкове положення

1.3.4.10 безпечне вимикання (*safety shutdown*)

Процес, що починається негайно у відповідь на сигнал від обмежувального пристрою або датчика і який викликає вимикання пальника; котел повертається у початкове положення

1.3.4.11 блокування (*locking out*)

Повне припинення подавання газу з блокуванням

1.3.4.11.1 остаточне блокування (*non-volatile lockout*)

Умови вимикання такі, що запуск може бути виконано тільки завдяки повторному ручному увімкненню

1.3.4.11.2 блокування з можливістю автоматичного перезавантаження (*volatile lockout*)

Умова вимикання така, що запуск також можна виконувати за допомогою поновлення подавання електроносія

1.3.4.12 принцип незалежності роботи пристроїв безпеки (*de-energized to trip principle*)

Принцип, відповідно до якого, для урухомлення пристрою безпеки не потрібно ні допоміжної енергії, ні зовнішньої роботи

1.3.4.13 номінальна напруга (*nominal voltage*)

Напруга або ряд напруг живлення, визначених виробником, за яких котел може працювати нормально

1.3.4.14 опалювальний котел, призначений для житлових приміщень³⁾ (*living space dedicated boiler*)

Котел забезпечує теплом ту частину приміщення, у якій його встановлено, і це забезпечення відбувається за допомогою виділення тепла стінками котла, система має відкритий розширювальний бак і працює з використанням природної циркуляції

1.3.4.15 котли, призначені для встановлення на відкритому повітрі або у частково захищеному місці (*boilers intended to be installed in a partially protected place*)

Котли, призначені для встановлення на відкритому повітрі, які не повинні бути піддані прямій дії і проникненню дощу, снігу або граду

1.3.4.16 не визначено

1.3.4.17 конденсат (*condensate*)

Рідина, утворена з продуктів згоряння під час конденсації.

³⁾ Визначення з директиви 92/42/EEC.

1.4 Класифікування

1.4.1 Класифікування газів

Гази класифікують за трьома сімействами, розділеними, по можливості, на групи, залежно від числа Воббе і вони відповідають значенням, поданим у таблиці 1.

Таблиця 1 — Класифікування газів

Сімейство газів і групи	Число Воббе за 15 °C і 1013,25 мбар, МДж/м ³	
	нижче	вище
Перше сімейство		
Група а	22,4	24,8
Друге сімейство	39,1	54,7
Група Н	45,7	54,7
Група L	39,1	44,8
Група E	40,9	54,7
Третє сімейство	72,9	87,3
Група В/Р	72,9	87,3
Група Р	72,9	76,8

1.4.2 Класифікування котлів

1.4.2.1 Класифікування за використовуваними газами

Котли класифікують за категоріями, визначеними відповідно до тих газів і тисків, для яких їх проектує.

Визначення категорій подано нижче і зазначено в 1.4.2.1.1 і 1.4.2.1.2. У кожній країні, з урахуванням умов газопостачання в даній місцевості (склад газу і тиск подачі), продають тільки деякі категорії, визначені в 1.4.2.1.1 і 1.4.2.1.2. До того ж деякі з цих категорій застосовують тільки для визначених типів котлів, як вказано у визначених стандартах.

Умови, що стосуються продажу цих категорій котлів у кожній країні і відповідні тискам подачі, наведено в таблицях А.1.1, А.1.2, А.2 (див. також В.2 для категорій, що продають на обмеженій території і у межах країни, що відповідають газам і визначеним тискам, поданим у В.1; В.3 подає особливі умови, властиві країні).

1.4.2.1.1 Категорія I

Котли категорії I проектує винятково для використання газів одного сімейства або однієї групи.

1.4.2.1.1.1 Котли, призначені для використання газів тільки першого сімейства

Категорія I_{1a}: котли, що використовують гази тільки групи «а» першого сімейства у разі запропонованого тиску подавання (цю категорія не використовують).

1.4.2.1.1.2 Котли, призначені для використання газів тільки другого сімейства

Категорія I_{2H}: котли, що використовують гази тільки групи H другого сімейства у разі запропонованих тисків подачі.

Категорія I_{2L}: котли, що використовують гази тільки групи L другого сімейства у разі запропонованих тисків подачі.

Категорія I_{2E}: котли, що використовують гази тільки групи E другого сімейства у разі запропонованих тисків подачі.

Категорія I_{2E+}: котли, що використовують гази тільки групи E другого сімейства і працюють з парою тисків без регулювання. Пристрій (за наявності), що регулює тиск газу в діапазоні номінальних значень пари тисків, не функціонує.

1.4.2.1.1.3 Котли, призначені для використання газів тільки третього сімейства

Категорія I_{3B/P}: котли, що дозволяють використання газів третього сімейства (пропан, бутан) і у разі запропонованого тиску подачі.

Категорія I_{3+} : котли, що дозволяють використання газів третього сімейства (пропан, бутан) і працюють з парою тисків без регулювання. Однак, для визначеного типу котлів, зазначеного в окремих стандартах, регулювання первинної газоповітряної суміші може бути дозволене у випадку заміни бутану пропаном і навпаки. За наявності пристрою, що регулює тиск в діапазоні пари тисків газу, він не функціонує.

Категорія I_{3P} : котли, що використовують газів тільки групи P третього сімейства (пропан у разі запропонованих тисків подачі).

Категорія I_{3B} : котли, що використовують газів тільки групи B третього сімейства (бутан у разі запропонованих тисків подачі).

1.4.2.1.2 Категорія II

Котли категорії II призначені для використання газів двох сімейств.

1.4.2.1.2.1 Котли, призначені для використання газів першого і другого сімейства

Категорія II_{1a2H} : котли, що дозволяють використання газів групи «а» першого сімейства і газів групи H другого сімейства. Перше сімейство газів використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{1a} . Друге сімейство газів використовують відповідно до тих самих умов, як і для категорії I_{2H} .

1.4.2.1.2.2 Котли, призначені для використання з газами другого і третього сімейства

Категорія $II_{2H3B/P}$: котли, що дозволяють використання газів групи H другого сімейства і газів третього сімейства. Газів другого сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{2H} . Газів третього сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії $I_{3B/P}$.

Категорія II_{2H3+} : котли, що дозволяють використання газів групи H другого сімейства газів і газів третього сімейства. Газів другого сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{2H} . Газів третього сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{3+} .

Категорія II_{2H3P} : котли, що дозволяють використання газів групи H другого сімейства газів і газів групи P третього сімейства. Газів другого сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{2H} . Газів третього сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{3P} .

Категорія $II_{2L3B/P}$: котли, що дозволяють використання газів групи L другого сімейства газів і газів третього сімейства. Газів другого сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{2L} . Газів третього сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії $I_{3B/P}$.

Категорія II_{2L3P} : котли, що дозволяють використання газів групи L другого сімейства і газів групи P третього сімейства. Газів другого сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{2L} . Газів другого сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{3P} .

Категорія $II_{2E3B/P}$: котли, що дозволяють використання газів групи E другого сімейства газів і газів третього сімейства. Газів другого сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{2E} . Газів третього сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії $I_{3B/P}$.

Категорія $II_{2E+3B/P}$: котли, що дозволяють використання газів групи E другого сімейства газів і газів третього сімейства. Газів другого сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{2E+} . Газів третього сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії $I_{3B/P}$.

Категорія II_{2E+3+} : котли, що дозволяють використання газів групи E другого сімейства газів і газів групи P третього сімейства. Газів другого сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{2E+} . Газів третього сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{3+} .

Категорія II_{2E+3P} : котли, що дозволяють використання газів групи E другого сімейства газів і газів групи P третього сімейства. Газів другого сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{2E+} . Газів третього сімейства використовують відповідно до тих самих умов, що і для категорії I_{3P} .

1.4.2.1.3 Категорія III

Котли категорії III призначені для використання газів трьох сімейств.

Цю категорію використовують не часто.

Категорії III, прийняті у визначених країнах, подано у В.2.

1.4.2.2 Класифікування за способом відведення продуктів згоряння

Котли класифікують за кількома типами відповідно до способу відведення продуктів згоряння і підведення газоповітряної суміші.

1.4.2.2.1 Тип B

Котел, що передбачає під'єднання до пристрою для виведення продуктів згоряння за межі помешкання, де його встановлено; повітря для горіння подається з приміщення, де його встановлено.

1.4.2.2.2 Тип B₁

Котел типу B обладнано обмежувачем тяги в контурі відведення продуктів згоряння.

1.4.2.2.3 Тип B₁₁

Котел типу B₁ без вентилятора в контурі відведення продуктів згоряння або системі подачі повітря для горіння.

1.4.2.2.4 Тип B_{11BS}

Котел типу B₁₁ обладнано пристроєм контролювання відведення продуктів згоряння.

1.4.2.3 Класифікування за максимальним робочим тиском води

Котли класифікують за максимальним робочим тиском води (PMS) так:

— PMS = 1 бар: клас 1;

— PMS = 3 бар: клас 2;

— 3 бар < PMS ≤ 6 бар: клас 3.

1.4.2.4 Класифікування за типом системи опалювання

Котли, що використовують у системі центрального опалення класифікують відповідно до системи опалення:

а) котел, призначений для системи центрального опалення з відкритим розширювальним баком;

б) котел, призначений для системи центрального опалення з відкритим або закритим розширювальним баком.

2 КОНСТРУКТИВНІ ВИМОГИ

2.1 Загальні положення

Якщо не зазначено інше, то конструктивні вимоги перевіряються оглядання котла і його технічної документації.

2.1.1 Перехід на інші гази

У разі переходу від газу однієї групи чи сімейства на газ іншої групи чи сімейства (див. 2.2.2.1, 2.2.4 і 2.3), дозволено виконувати такі операції:

— регулювати витрати газу на основному пальнику або розпалювальному пальнику;

— замінювати інжектори або обмежувачі;

— замінювати розпалювальний пальник або його складові частини;

— замінювати систему, що керує витратою газу;

— виводити з роботи або блокувати регулювальний прилад і (або) регулятор тиску.

Ці операції проводять без від'єднання котла від системи трубопроводів (газ, вода, система витяжних труб).

2.1.2 Матеріали і метод конструювання

2.1.2.1 Загальні положення

Параметри матеріалів, використовуваних у конструкції котлів, а також метод збирання різних частин повинен бути таким, щоб протягом терміну служби котлів, і відповідно до нормальних умов їхнього установлювання і експлуатування, не відбувалися значні зміни їх конструкційних і робочих характеристик.

Усі складові частини котла повинні витримувати механічні і температурні впливи, яких вони можуть зазнавати під час нормального експлуатування котла.

Матеріали, що перебувають за теплообмінником, повинні бути неіржавкі або надійним чином захищені від корозії.

Заборонено застосовувати матеріали, що містять азбест.

Якщо існує можливість конденсації в контурі відведення продуктів згоряння, матеріали повинні відповідати вимогам 4.1 EN 677:1998. Інші матеріали можна використовувати лише тоді, коли подано докази можливості їх роботи в умовах, за яких можлива конденсація (наприклад, для чавуну, див. додаток Р).

Для котлів, призначених для установлення на відкритому повітрі в частково захищеному місці, матеріали, використані в конструкції, охоплюючи ущільнення, прокладки й ущільнювальні пасти, якщо такі є, повинні функціонувати за мінімальної температури довкілля, зазначеній в інструкції з обслуговування і експлуатування.

2.1.2.2 Матеріали і товщина стінок або труб, що перебувають під тиском води

Для котлів з робочим тиском класу 3 матеріали і товщина стінок, що перебувають під тиском, повинні відповідати 2.1.2.2.1, 2.1.2.2.2 і 2.1.2.2.3.

Якщо використовують інші матеріали і (або) товщини, то виробник повинен підтвердити їхню придатність до експлуатування.

2.1.2.2.1 Матеріали

Матеріали елементів котла, що перебувають під тиском, треба вибирати відповідно до їх призначення, і вони повинні бути придатними для експлуатування за вказаних умов.

Цим критеріям відповідають такі матеріали:

- сталі, властивості і хімічний склад яких подано у таблиці 2;
- сорту чавуну, що мають механічні властивості, детально розглянуті в таблиці 3;
- матеріали з кольорових металів, детально розглянуті в таблицях 4 і 5.

Таблиця 3 — Мінімальні вимоги до чавуну

Чавун із пластинчатим графітом (ISO/185):	
— Міцність щодо розтягування R_m	$\geq 150 \text{ Н/мм}^2$
— Твердість за Бринелем	160 — 220 НВ 2,5/187,5
Чавун з кулястим графітом (відпалений ферритний):	
— Міцність щодо розтягування R_m	$\geq 400 \text{ Н/мм}^2$
— Ударна в'язкість у разі надрізування зразка	$\geq 23 \text{ Дж/см}^2$

Таблиця 4 — Деталі з алюмінію і алюмінієвих сплавів

	Міцність щодо розтягування R_m , Н/мм ²	Діапазон температури, °C
Al 99,5	≥ 75	до 300
Al Mg ₂ Mn 0,8	≥ 275	до 250

Таблиця 5 — Деталі з міді і мідних сплавів

	Міцність на розтягування R_m , Н/мм ²	Діапазон температури, °C
SF — Cu	≥ 200	до 250
Cu Ni 30 Fe	≥ 310	до 350

2.1.2.2.2 Товщина

Мінімальні значення товщини стінок подано в таблицях 6 і 7.

Для сталевого прокату допуски подано в EN 10029.

Таблиця 6 — Мінімальні значення товщини для елементів, виготовлених з прокату

Вуглецеві сталі, алюміній			Захищені і неіржавкі сталі, мідь		
a	b	c	a	b	c
мм	мм	мм	мм	мм	мм
4	3	2,9	2	2	1
Стовпчик а) — для стінок камер згоряння, що зазнають впливу води і вогню, і для горизонтальних стінок, що утворюють конвективні поверхні. Стовпчик б) — тільки для стінок, що зазнають впливу води, і для твердих профілів, наприклад, конвективних поверхонь, розміщених за межами камери згоряння. Стовпчик с) — труби конвективних теплообмінників.					

Таблиця 7 — Номінальні мінімальні значення товщини секцій котла, зроблених з литих матеріалів, що піддаються тиску води

Номінальна теплова потужність Q_n , кВт	Чавун із пластинчатим графітом, алюміній, мм	Чавун ферритний відпалений з кулястим графітом, мідь, мм
≤ 35	3,5	3,0
> 35	4,0	3,5

Значення товщини литих стінок, наведені у робочих кресленнях, не повинні бути менше номінальних мінімальних значень, поданих у таблиці 7 для чавунних деталей або деталей, відлитих з матеріалів, що зазнають впливу тиску. Реальна мінімальна товщина секцій котла і частин, що зазнають тиску, повинна бути як мінімум 0,8 величини товщини, наведеної у кресленнях.

2.1.2.2.3 Зварювання і з'єднання

Матеріали повинні бути придатні для зварювання. Матеріали, подані в таблиці 2 не вимагають додаткового теплового оброблення після зварювання.

Зварені шви не повинні мати ніяких тріщин або дефектів у з'єднаннях і повинні бути зварені без дефектів по всій площі поперечного перерізу стикових зварених з'єднань.

Однобічні кутові зварені шви і шви типу Y, що зварюють з однобічних, фактично, не повинні піддаватися згинальним напругам. Труби для відведення відпрацьованих газів, наскрізні штирі і подібні складові частини не треба зварювати з двох боків. Подвійні кутові зварені шви припустимі тільки тоді, коли вони мають достатнє охолодження. Треба уникати виступів у газовій стороні димоходу в зоні високих теплових навантаж.

Треба уникати з'єднань типу зварених кутових швів, торцевих зварених швів і подібних зварених з'єднань, що під час виробництва і експлуатування зазнають впливу великих згинальних напруг.

Для зварених повздовжньо анкерних болтів або розпірних труб розмір поперечного перетину кутового звареного шва, що його зрізають, повинен становити 1,25 необхідної величини площі поперечного перерізу болтів або розпірної труби.

Щодо згаданих елементів зварених швів див. таблицю 8 (розміри подано в мм). Наплавочні матеріали повинні стикуватись з використовуваними матеріалами.

Терміни подано в таблиці 8 згідно з ISO 2553, а кількість рекомендованих процесів зварювання — згідно з ISO 857 і EN 24063.

2.1.2.3 Теплова ізоляція

Будь-яка теплоізоляція повинна без ушкодження витримувати температуру мінімум 120 °C і повинна зберігати свої теплоізоляційні властивості за умови теплового впливу і старіння.

ізоляція повинна витримувати можливі теплові і механічні навантаження. Ізоляція повинна бути з негорючого матеріалу.

Однак дозволені легкосаймисті матеріали за умови, що:

- ізоляція стосується поверхонь, що контактують з водою;
- температура поверхні, якої стосується ізоляція, не перевищує 85 °C за умови нормальної роботи;
- ізоляція захищена негорючим покриттям (кожухом) відповідної товщини.

Якщо полум'я може контактувати з ізоляцією або, якщо ізоляція розміщена поблизу від виходу продуктів згоряння, ізоляцію треба виконувати з негорючих матеріалів або захищати негорючим покриттям (кожухом) відповідної товщини.

2.1.2.4 Пристрої контролювання і безпеки

2.1.2.4.1 Корпус

Частини корпусу, що прямим або непрямым способом відокремлюють від довкілля об'єми, що містять газ, повинні бути зроблені тільки з металевих матеріалів.

Цинкові сплави треба використовувати тільки тоді, коли вони представлені сплавом ZnAl 4 згідно з ISO 301, і коли частини не зазнають впливу температури понад 80 °C. Для основних з'єднань впуску і випуску, зроблених з цинкового сплаву, згідно з ISO 228-1 дозволені тільки зовнішні нарізи.

Проте, визначені частини корпусу, що містять газ, можуть бути зроблені з неметалевих матеріалів за умови, що у випадку, коли ця неметалічна частина відокремлюється або ушкоджується під впливом будь-яких обставин, за найвищого нормального тиску може витікати об'єм повітря не більше ніж 30 дм³/год. Ця вимога не стосується кільцевих ущільнень, регульованих діафрагм, ущільнювальних прокладок та інших засобів ущільнення.

2.1.2.4.2 Пружина(-и), що забезпечує закривальне і ущільнювальне зусилля

Зусилля закриття і ущільнення повинні створюватися пружиною або пружинами. Пружина (пружини), що забезпечує закривальне і ущільнювальне зусилля, повинна бути спроектована для коливального руху і її матеріал повинен бути стійким до втоми.

Пружини повинні бути зроблені з неіржавкого матеріалу.

2.1.2.4.3 Опір корозії і захист поверхні

Усі частини, що контактують з газом або довкіллям, так само як і пружини, відмінні від зазначених у 2.1.2.4.2, повинні бути зроблені з неіржавких матеріалів або належним чином захищені. Рухомі частини не повинні руйнуватися під час роботи.

2.1.2.4.4 Просочування корпусу

Під час виробництва дозволено обробляння корпусу (просочування) придатним способом, наприклад, під вакуумом або внутрішнім тиском з використанням відповідних ущільнювальних засобів.

2.1.3 Конструкція

Котел треба сконструювати так, щоб під час монтування і експлуатування відповідно до інструкцій виробника можна було випускати повітря з частин, що заповнюються водою, якщо не передбачено самовипускання повітря.

Крім того, котел повинен бути спроектований таким чином, щоб не було конденсації за робочої температури, забезпеченій приладами контролювання.

Якщо конденсат утворюється під час запуску, він не повинен:

- впливати на безпечне експлуатування;
- виходити за межі котла.

Конструкційні елементи, які повинні бути доступними під час експлуатування і обслуговування, відповідно до інструкцій виробника, не повинні мати гострих кромek і кутів, що могли б спричинити поранення або травмування під час проведення робіт.

2.1.4 Експлуатування і обслуговування

Користувач повинен мати доступ до усіх потрібних для нормальної роботи ручок і кнопок, керувати і маніпулювати ними без необхідності зняття будь-якої частини корпусу. Однак частина корпусу може бути знята за умови, що виробник легко і безпечно обслуговує її; що вона може бути знята без застосовування інструментів, і що помилкова заміна утруднена (наприклад необхідність засувки).

Усі маркування, призначені для користувача, повинні бути добре видні, виразні, нанесені незмивною фарбою і легко читатися.

Частини, що вимагають оглядання або зняття з метою технічного обслуговування, після зняття корпусу, по можливості, повинні бути легкодоступними відповідно до інструкцій виробника.

Знімні частини повинні бути виконані або помарковані таким чином, щоб їхнє повторне неправильне збирання було утруднено.

Відповідно до інструкцій виробника повинна передбачатися можливість легкого чищення пальника, камери згоряння і частин, що контактують з продуктами згоряння і (або) їхнє легке зняття з метою техобслуговування; ці операції не треба проводити без від'єднання котла від газових або водяних труб або з використанням нестандартних (спеціальних) інструментів, відмінних від серійно виготовлених і які є у наявності.

Газовий контур треба спроектувати так, щоб можна було зняти сам пальник або пальник з регулювальними і контрольними пристосуваннями.

2.1.5 З'єднання газових і водяних труб

2.1.5.1 Загальні положення

З'єднання котла повинні бути легкодоступними. Вони повинні бути чітко указані в інструкціях з монтування і, по можливості, на котлі.

Після зняття корпусу (за необхідності) навколо з'єднання повинно бути достатньо вільного місця для того, щоб допустити застосовування інструментів для з'єднання. Треба, по можливості, робити всі з'єднання без спеціальних інструментів.

2.1.5.2 Під'єднання до газової труби

По можливості потрібно з'єднувати котел з трубою, що подає газ, за допомогою нерухомих металевих засобів.

Якщо котел має нарізеве сполучення, то ця нарізь повинна відповідати стандартам ISO 228-1 або ISO 7-1. У першому випадку (ISO 228-1) кінець вхідного з'єднання котла повинен представляти досить рівну кільцеподібну поверхню для того, щоб допустити застосування ущільнювальної прокладки. У разі використання фланців, вони повинні відповідати стандарту ISO 7005, і виробник повинен передбачати ущільнювальні контрфланці і сальники.

Умови газового з'єднання в різних країнах приведені в А.4.

2.1.5.3 Під'єднання до системи центрального опалювання

Нарізеві з'єднання повинні відповідати стандарту ISO 228-1 або ISO 7-1.

У разі використання мідних з'єднань, з'єднувальний кінець труби повинен відповідати prEN 1057.

У разі використання неметалічних матеріалів, виробник повинен передбачити відповідне підтвердження придатності їхнього використання.

2.1.6 Герметичність

2.1.6.1 Герметичність газового контуру

Газовий контур повинен складатися з металевих частин.

Отвори для гвинтів, штифтів тощо, призначених для складання частин, не повинні відкриватися в газові тракти. Товщина стінки між просвердленими отворами і газовим трактом повинна бути принаймні 1 мм.

Це не стосується отворів для вимірювальних контурів. Треба унеможливити проникнення води до газового контуру.

Герметичність складових частин газового контуру і їх з'єднання, що, імовірно, будуть демонтовані під час технічного обслуговування або під час переходу з одного газу на інший, повинна досягатися за допомогою механічних з'єднань, наприклад, з'єднаннями без зазору, за допомогою прокладок або кільцевих ущільнень, тобто не дозволено застосовування таких ущільнювальних матеріалів, як стрічка, паста або рідина. Однак, згадані вище ущільнювальні матеріали можуть бути використані для постійних з'єднань. Ці матеріали повинні зберігати свої якості за нормальних умов експлуатування котла.

Там, де частини газового контуру складають без нарізевого з'єднання, герметичність з'єднань не повинна досягатися за допомогою застосовування м'якого припою або сполучних речовин.

2.1.6.2 Герметичність контуру відведення продуктів згоряння

Контур відведення продуктів згоряння треба сконструювати так, щоб унеможливити будь-яке витікання продуктів згоряння.

Будь-які використовувані для досягнення міцності контуру відведення продуктів згоряння засоби повинні бути такими, щоб вони залишалися ефективними за нормальних умов експлуатування і обслуговування.

Міцність частин, що, імовірно, будуть зняті під час установленого техобслуговування, повинна бути досягнута механічними засобами, без використання паст, рідин і стрічок. Дозволено замінювати ущільнення відповідно до інструкцій виробника.

2.1.7 Подавання повітря для горіння і відведення продуктів згоряння

Котел може бути спроектований таким чином, щоб під час розпалювання і у всьому діапазоні можливих теплових потужностей, визначених виробником, було достатнє притікання повітря.

З'єднання з димоходом треба виконувати за допомогою вихідного патрубку, що знаходиться перед обмежувачем тяги. Цей пристрій є частиною котла.

Котли повинні бути постачені вихідним патрубком відведення продуктів згоряння з внутрішньою вставкою, що за необхідності дозволяє з'єднання за допомогою перехідника з димоходом, діаметр якого вибирають відповідно до стандартів або реальних умов, чинних в країні, де повинен бути встановлений котел (див. додаток А.3).

Внутрішній діаметр цього перехідника може бути менше або більше діаметра димоходу, але повинні бути виконані чинні вимоги. Повинна існувати можливість вставляти витяжну трубу з зовнішнім діаметром ($D/2$) мм у випускний отвір витяжки котла і (або) проміжну частину на глибину, що складає, принаймні, $D/4$, де D — діаметр вихідного отвору димоходу або проміжної частини. Однак ця вставка не повинна утруднювати відведення продуктів згоряння. Проте, для вертикального з'єднання глибина вставки може бути зменшена до 15 мм.

На котлі не дозволено установа пристроїв ручного або автоматичного керування підведення повітря для горіння і (або) відведення продуктів згоряння.

Треба передбачити пристрої випускання конденсату у випадку, якщо конденсат:

- шкодить безпечній або правильній роботі;
- приводить до витікання з котла;
- викликає корозію матеріалів.

Якщо конденсат треба видаляти, то це видалення повинне відповідати вимогам 4.2 EN 677:1998.

2.1.8 Перевіряння працездатності

Під час установлювання устаткування потрібно особливу увагу звертати на розпалювання і роботу пальників, а також на довжину полум'я розпалювального пальника (за наявності). Короткочасне відкриття дверцят або зняття корпусу не повинне порушувати роботу пальників.

Дзеркала, оглядові стекла і інше, повинні зберігати свої оптичні властивості. Однак, у випадку, якщо основний пальник обладнано власним датчиком полум'я, дозволено застосовування непрямих засобів індикації (наприклад, сигнальна лампочка).

Індикацію наявності полум'я не треба використовувати для позначення будь-яких несправностей, крім як несправності самих пристроїв контролювання полум'я, що повинні вказувати на відсутність полум'я.

Для користувача треба надавати можливість перевіряння роботи котла в будь-який час, зокрема після відкриття дверцят візуально або іншими непрямыми способами.

2.1.9 Спускання води

Якщо котел неможливо спорожнити за допомогою наявних водяних з'єднань, то він повинен мати пристрій для спускання води, яким можна керувати за допомогою простих інструментів, таких як гайковий ключ або викрутка.

В інструкції повинні міститися вказівки, що відповідають вимогам спускання води.

2.1.10 Електричне устаткування

Електричне устаткування котла повинне відповідати вимогам EN 60335-1, крім 2.2, у якому є посилання на інший електричний стандарт.

Захист від електричного ураження не відноситься до високовольтних пристроїв розпалювання в тому випадку, якщо енергія кожного імпульсу, кількість імпульсів і інтервал між імпульсами задовольняють обмеженням, установленим CENELEC.

Якщо котел обладнано електронними пристроями або електронними системами, які забезпечують роботу, вони повинні відповідати вимогам EN 298 за рівнями несприйнятливості до електромагнітного впливу.

Якщо виробник вказує характер електрозахисту котла на табличці, ця вимога повинна відповідати EN 60529:

- для встановлення ступеня захисту за умови контактування з небезпечними електричними складовими частинами, розміщеними усередині корпусу котла;
- для встановлення ступеня електричного захисту від шкідливих впливів, викликаних проникненням води.

Для котлів, призначених для установлювання на відкритому повітрі в частково захищеному місці:

- ступінь захисту корпусу треба перевіряти третьою стороною згідно з EN 60529, і вона повинна бути, принаймні, не нижче IP × 40D;
- електричне і (або) електронне устаткування повинне працювати в діапазоні температур, визначених виробником.

2.1.11 Безпека у випадку вимкнення додаткової енергії

Якщо котел використовує допоміжну енергію, то його конструкція повинна передбачати можливість будь-якого ризику у разі вимкнення джерела допоміжної енергії або у випадку її подальшого поновлення.

2.2 Вимоги до пристроїв керування, регулювання і безпеки

2.2.1 Загальні положення

Системи безпеки треба проектувати за принципом автоматичного вимикання електроенергії пристроями захисту.

Роботу запобіжних пристроїв не можна замінювати роботою регульовальних і настроювальних пристроїв.

Конструкція системи контролювання і безпеки повинна бути такою, щоб назавжди усунути можливість виконання двох або більше операцій, поєднання яких недозволено. Треба забезпечити такий порядок дії, щоб його було неможливо змінити.

Усі пристрої або багатофункціональні прилади, у яких вони могли б бути встановлені, повинні бути знімними або замінними, якщо це потрібно для чищення або замінення пристрою.

Регулювальні пристосування цих пристроїв не повинні бути взаємозамінюваними у випадку, якщо ця заміна могла б закінчитися плутаниною.

За наявності декількох рукояток керування (крани, термостати тощо) останні не повинні бути взаємозамінюваними, якщо ця заміна може призвести до плутанини і треба чітко зазначити функції рукояток.

Гума, використовувана в регулювальних, настроювальних і запобіжних пристроях повинна відповідати вимогам EN 278, EN 279, EN 291.

Передбачається, що настроювальні і запобіжні пристрої, які відповідають EN 88, EN 125, EN 126, EN 161, відповідають також відповідним вимогам цього стандарту.

2.2.2 Регулятори і пристрої для змінювання номінальних теплових характеристик

2.2.2.1 Загальні положення

Елементи котла, які не повинен налаштувати користувач або монтажник, треба належним чином захищати. Для цієї мети можна використовувати фарбу, за умови, що вона витримує температуру, якої вона зазнає під час нормальної роботи котла.

Регулювальні гвинти не повинні потрапляти в газові шляхи.

Наявність регулювальних приладів і пристроїв для вимірювання номінальних характеристик не повинна порушувати герметичність газового тракту.

Налаштування регулювальних приладів і (або) пристроїв для змінювання номінальних характеристик повинно бути плавним (наприклад, застосування регулювального гвинта) або дискретною (наприклад, замінування обмежувачів).

2.2.2.2 Регулятор

Регулятор витрати газу є обов'язковим для котлів, що використовують кілька груп газів першого сімейства і необов'язковим для інших котлів.

Регулятор повинен бути:

- опломбований, у разі, якщо регулювання здійснює виробник;
- опломбований, у разі, якщо регулювання здійснює монтажник.

Для котлів, занесених до категорії зі знаком «+», регулятор повинен бути опломбований виробником.

2.2.2.3 Пристрої для змінювання номінальних характеристик

Котел може мати пристрій для змінювання номінальних характеристик. Якщо регулятор витрати газу і пристрій для змінювання номінальних характеристик ідентичні, то виробник повинен дати вказівки із застосування регулятора в інструкціях.

2.2.3 Газовий контур

2.2.3.1 Загальні положення.

Нарізові з'єднання, що треба розбирати під час обслуговування пристрою, повинні мати метричну нарізку, згідно зі стандартом ISO 262, крім випадків, коли інша нарізку є основною для забезпечення правильного функціонування і регулювання пристрою.

Можна використовувати самонарізові гвинти, які нарізають нарізку без стружки. Треба унеможливити їхнє замінування гвинтами з метричною нарізкою, що виготовлені заводським способом, які відповідають вищенаведеному стандарту ISO.

Самонарізові гвинти, що нарізають нарізку і роблять стружку, не треба застосовувати для збирання газомістувальних частин або частин, що можуть бути зняті для техобслуговування.

Вентиляційні отвори треба проектувати таким чином, щоб у разі порушення діафрагми об'єм витікання повітря не перевищував 70 дм³/год за максимального вхідного тиску. Ця вимога задовольняється в тому випадку, якщо діаметр отвору не перевищує 0,7 мм і максимальний тиск подачі газу дорівнює 30 мбар.

Використовування силфону як єдиного ізолювального від атмосфери елемента треба дозволити тільки у випадку, якщо обсяг витікання повітря у разі виникнення тріщини не перевищує 70 дм³/год за максимального вхідного тиску.

Вентиляційні отвори повинні бути захищені від блокування або повинні бути розміщені так, щоб вони не могли легко блокуватися. Вони повинні бути такими, щоб пристрій, уведений з метою очищення, не міг пошкодити діафрагму.

Ущільнення проходів у корпусі для рухливих частин щодо атмосфери і ущільнення запірних пристроїв повинні бути зроблені тільки з твердого матеріалу (наприклад, синтетичні

матеріали із зусиллям і відповідною механічною міцністю), що не деформується (наприклад, без паст).

Регульовані вручну сальники не треба застосовувати для ущільнення рухливих частин. Сальник не вважають регульованим, якщо він відрегульований тільки виробником клапана і захищений від подальшого регулювання, а також той, що не потребує повторного регулювання.

Не повинно бути ніяких відкритих гвинтів, стрижнів або важелів, які можуть впливати на закриття клапана.

Пристрій для захисту від пилу треба розміщувати на вході газу. Максимальний розмір вічка фільтра не повинен перевищувати 1,5 мм; крім того, вічко не повинне пропускати голчастий щуп діаметром 1 мм. Однак, якщо газовий контур вміщує автоматичний клапан класу D або D', то максимальний діаметр голчастого щупа становить 0,2 мм.

2.2.3.2 Пристрої керування

Кожен котел повинен бути постачений, принаймні, одним пристроєм, що дає можливість користувачу керувати подаванням газу до пальника і до розпалювального пальника за його наявності.

Вимкнення газу треба проводити без затримки, тобто воно не повинне бути залежним від інерції термоелектричного пристрою контролювання полум'я.

Якщо невірна операція неможлива, то непотрібно ніяких маркувань, наприклад, коли одна кнопка керує пристроєм контролювання полум'я пальника і розпалювального пальника. Однак, там, де необхідно використовувати маркування, треба застосовувати такі графічні символи:

— Вимкнути	—	повний диск	●
— Розпалювання	—	стилізована зірка	☆
— Повна витрата пальника	—	стилізоване полум'я	🔥

Якщо котел має два окремих пристрої регулювання витрати газу, один для основного пальника й інший — для розпалювального пальника, то робота цих пристроїв повинна бути об'єднана таким чином, щоб подавання газу до основного пальника була неможливою доти, доки не відбудеться подавання газу до розпалювального пальника.

Якщо основний пальник і розпалювальний пальник обслуговує один кран, положення для розпалювання останнього повинне мати фіксатор або мітку, що дозволяють користувачу чітко їх бачити. Треба передбачити можливість відкривання однією рукою.

Якщо пристрій, що припиняє подавання газу, урухомлюється тільки завдяки обертанню ручки керування, то він повинен вимикатися обертанням у напрямку за годинниковою стрілкою щодо спостерігача, що стоїть обличчям до ручки.

2.2.3.3 Елементи газового контуру

Якщо теплова потужність розпалювального пальника й основного пальника більше ніж 0,250 кВт, газовий контур основного пальника і розпалювального пальника повинен містити принаймні два послідовно встановлених клапани:

- перший клапан класу C' або термоелектричний пристрій контролювання полум'я;
- другий клапан класу D'.

Якщо теплова потужність розпалювального пальника не більше ніж 0,250 кВт, газовий контур повинен містити, принаймні, один клапан класу C' або термоелектричний пристрій контролювання полум'я.

Запобіжні пристрої, що викликають аварійне вимкнення, повинні подати одночасний сигнал закриття двох клапанів. Однак запобіжні пристрої можуть впливати тільки на цей пристрій.

У разі прямого розпалювання основного пальника і якщо команда закриття двох клапанів у відповідь на роботу керувального пристрою не подається одночасно, то ці два клапани повинні бути класу C'.

Якщо затримання часу між командами закриття двох клапанів у відповідь на роботу керувального пристрою не більше ніж 5 с, то сигнали вважають одночасними.

Клапан класу C' можна замінювати клапаном класу C, класу B — класу B' або класу A; клапан класу D' можна замінювати клапаном класу D з часом закриття не більше ніж 5 с або клапаном класу C, класу C', класу B, класу B' або класу A.

Схеми складових елементів газового контуру подано в рекомендованому додатку F.

2.2.4 Регулятор тиску газу

Котли, призначені для роботи з газами першого сімейства, повинні мати регулятор тиску; для інших котлів регулятор тиску не обов'язковий.

Регулятор тиску, призначений для роботи з парою тисків, треба відрегулювати таким чином, щоб він не міг працювати в діапазоні між двома нормальними тисками.

Однак у роботі з парою тисків для розпалювального пальника дозволено застосовування ненастроюваного регулятора тиску.

Конструкція регулятора тиску повинна бути такою, щоб його можна було легко відрегулювати і перенастроювати, якщо подається інший газ; можливість несанкціонованої дії на регулятор повинна бути зведена до мінімуму; треба дотримуватись запобіжних заходів під час його експлуатування.

2.2.5 Пристрої розпалювання

2.2.5.1 Розпалювання розпалювального пальника

Треба передбачити можливість розпалювання розпалювального пальника простим способом, безпосередньо вручну.

Пристрої розпалювання для розпалювального пальника треба спроектувати і встановлювати таким чином, щоб вони правильно розміщувалися стосовно складових елементів і розпалювального пальника. Треба передбачити можливість установлювання і зняття пристрою розпалювання розпалювального пальника або можливість складання «пристрій розпалювання — розпалювальний пальник» з використанням загальнодоступних інструментів.

2.2.5.2 Пристрій розпалювання основного пальника

Основні пальники повинні бути постачені розпалювальним пальником або пристроєм прямого розпалювання. Пряме розпалювання не повинно спричинювати ушкодження пальника.

2.2.5.2.1 Розпалювальний пальник

Розпалювальні пальники треба проектувати і встановлювати таким чином, щоб вони правильно розміщувалися стосовно складових елементів і розпалювальних пальників. Якщо різні пальники використовують для різних газів, то ці пальники повинні мати відповідне маркування. Те саме стосується і інжекторів, якщо їх потрібно замінити.

У випадку, якщо витрату розпалювального пальника не регулюють, регулятор витрати газу для котлів, що працюють на газах першого сімейства, обов'язковий, і він не обов'язковий для котлів, що працюють на газах другого і третього сімейства. Однак регулятор витрати газу заборонений за умови роботи на газах другого і третього сімейства в тому випадку, якщо використовують пару тисків. Регулятор витрати газу може бути вилучений в тому випадку, якщо забезпечене легке замінювання розпалювального пальника і (або) інжектора, що задовольняють характеристикам використовуваного газу.

2.2.5.2.2 Пряме розпалювання

Пристрої прямого розпалювання повинні забезпечувати надійне розпалювання у діапазоні напруги від 85 % до 110 % щодо номінальної напруги. Робота пристроїв розпалювання повинна починатися не пізніше відкриття автоматичного клапана, що контролює подавання газу для розпалювання. За винятком роботи датчика полум'я, пристрій прямого розпалювання вимикається після закінчення часу виконання своєї функції.

2.2.6 Пристрої спостереження полум'я

2.2.6.1 Загальні положення

Наявність полум'я повинна бути визначена:

— термоелектричним пристроєм контролювання полум'я;

— або датчиком полум'я системи автоматики пальника.

Необхідна наявність хоча б одного датчика полум'я.

Під час розпалювання основного пальника за допомогою розпалювального пальника полум'я розпалювального пальника повинно з'явитись раніше, ніж розпочнеться подавання газу до основного пальника.

2.2.6.2 Термоелектричний пристрій контролювання полум'я

Цей пристрій повинен призвести до блокування роботи котла, якщо визначена відсутність полум'я, поломка датчика або елементів особливо між датчиком і замикальним клапаном.

2.2.6.3 Система автоматичного керування пальником

Цей пристрій повинен відповідати вимогам EN 298, за винятком щодо вимог ступеня електрозахисту, герметичності, маркування й інструкціям.

У випадку відсутності полум'я, пристрій спрацює, принаймні, у такий спосіб:

- відновлення процесу розпалювання;
- або відновлення полум'я;
- або блокування подачі напруги.

У випадку відновлення процесу розпалювання полум'я, якщо до кінця відведеного на це часу безпечного розпалювання (TSA) не з'явиться полум'я, це спричинить блокування подачі напруги живлення.

2.2.7 Термостати і пристрої обмежування температури води

2.2.7.1 Загальні положення

Котли повинні бути обладнані термостатом з фіксованим установленням або з регульованим керуванням відповідно до вимог 2.2.7.2.

У випадку, якщо температура води може перевищувати 110 °C, може відбутися ушкодження контрольного термостата, тому котли треба забезпечити додатковим пристроєм обмежування температури, поданим нижче.

2.2.7.1.1 Котли системи центрального опалення з відкритим розширювальним баком

Пристрої обмежування температури не обов'язкові, якщо котел розробляють спеціально для установлення з відкритим розширювальним баком і якщо відбудеться збій контрольного термостата, це не створить ніякої небезпеки для користувача або не ушкодить котла. Відповідну інформацію треба подавати в технічних інструкціях.

2.2.7.1.2 Котли системи центрального опалення з відкритим або закритим розширювальним баком

2.2.7.1.2.1 Котли тиску класу 1 і 2

Граничний термостат повинен відповідати 2.2.7.3 і пристрій вимкнення через перегрівання повинен відповідати 2.2.7.4. Замість граничного термостата можливе використання інших пристроїв (наприклад, пристрій контролювання подачі води, датчик низького рівня води), якщо виконуються вимоги 3.5.7.

Котли, оснащені відповідно до вимог 2.2.7.1.2.2, повинні відповідати вимогам цього пункту.

2.2.7.1.2.2 Котли тиску класу 3

Потрібний безпечний обмежувач температури відповідно до 2.2.7.5.

2.2.7.2 Контрольний термостат

Контрольний термостат повинен відповідати вимогам IEC 730-2-9 для пристроїв типу 1.

Якщо встановлюють контрольний термостат, то виробник повинен вказати максимальні значення температур в інструкціях. Позиції вибирання температури повинні встановлюватися легко і легко регулюватися, коли температура води піднімається або падає. Якщо для цієї мети використовують цифрові значення, то найбільше число відповідає найбільшій температурі.

За максимального показника повинне відбутись вимкнення до того, як температура перевищить 95 °C.

2.2.7.3 Граничний термостат

Граничний термостат повинен відповідати вимогам IEC 730-2-9 для пристроїв типу 1.

Граничний термостат забезпечує вимкнення до того, як температура води перевищить 110 °C. Максимальну контрольну точку температури цього пристрою не регулюють.

Якщо температура води почне знижуватися нижче норми, поновлення подачі газу буде здійснено автоматично.

2.2.7.4 Пристрій вимкнення через перегрівання

Цей пристрій повинен відповідати вимогам IEC 730-2-9 для пристроїв типу 2.

Цей пристрій не повинен блокувати подавання напруги, поки дійсно не відбудеться поломка або не виникне небезпечна ситуація.

Цей пристрій нерегульований і за умови правильного експлуатування котла не впливає на температуру води.

Переривання зв'язку між датчиком і пристроєм вимкнення повинне призвести до захисного вимкнення котла.

2.2.7.5 Обмежувач безпечної температури

Обмежувач безпечної температури повинен відповідати вимогам IEC 730-2-9 для пристроїв типу 2.

На додаток до вимог, зазначених у 2.2.7.4, обмежувач температури не призводить до блокування роботи, поки температура води не буде перевищувати 110 °C.

2.2.7.6 Датчики

Термостати, граничні термостати, обмежувач безпечної температури і пристрій вимкнення через перегрівання повинні мати незалежні датчики; термостати і граничні термостати з електронною системою можуть мати один датчик, що у випадку його виходу з ладу не буде сприяти збільшенню небезпеки для користувача або не призведе до поломки котла.

Датчики повинні витримувати теплові навантаги, визначені стандартом, для того, щоб не змінювались встановлені параметри.

2.2.8 Дистанційне керування

Котел розробляють таким чином, щоб його можна було контролювати дистанційно (наприклад, кімнатний термостат, годинник), за винятком, коли котел працює без подачі електричної енергії.

З'єднання будь-якого дистанційного керування, рекомендоване виробником, повинне виконуватися без ушкодження будь-яких інших електричних з'єднань, за винятком спеціально для цього розроблених знімних з'єднань.

2.2.9 Розширювальний бак і манометр тиску

Якщо котел укомплектований закритою системою з розширювальним баком, то він повинен бути розміщений або захищений від будь-якого теплового ушкодження мембрани і, до того ж, на котлі повинен бути встановлений манометр, що фіксує максимальний тиск води (PMS).

2.2.10 Пристрій контролювання відведення продуктів згоряння

Котли конструюють таким чином, щоб за ненормальної тяги не відбувалося викидання продуктів згоряння в приміщення у небезпечній кількості.

Ця умова може бути досягнута тільки за допомогою пристрою безпечного відведення продуктів згоряння (у цьому випадку котел розроблено за типом котла B_{11BS}).

Іноді, під час установлювання котлів:

- на відкритому повітрі;
- або на відкритому повітрі в частково захищеному місці;
- або в приміщенні, відділеному від житлового, і постаченим вентиляцією з виходом назовні, необов'язкове установлювання захисних пристроїв, але тоді на пакуванні повинні бути чітко позначені обмежування із використання даного котла; у цьому випадку це буде котел типу B₁₁.

Пристрій не підлягає регулюванню.

Усі регульовальні елементи повинні бути герметично закриті виробником.

Пристрій не можна знімати без допомоги інструментів. Неправильність у поводженні під час сервісного обслуговування може призвести до поломки.

Пристрій захищено електроізоляцією і не піддано впливу витікання продуктів згоряння.

Розривання зв'язку між датчиком і пристроєм спричинить блокування роботи всієї системи, якщо це буде потрібно навіть після визначеної паузи.

2.2.11 Захист від морозу для котлів, призначених для установлення на відкритому повітрі у частково захищеному місці

Якщо мінімальна температура, оголошена виробником, менше ніж 0 °C, котел, призначений для роботи на відкритому повітрі в частково захищеному місці, повинен бути забезпечений системою захисту котла від замерзання.

Водяний тракт котла повинен бути захищений від ушкодження, спричиненого замерзанням. Крім того, для комбінованого котла захист від ушкодження, спричиненого замерзанням, треба забезпечувати і системою гарячого водопостачання.

2.3 Пальники

Поперечний переріз отворів для полум'я, а також сам отвір інжекторів пальника і розпалювальні пальники не регулюють.

Усі знімні інжектори і (або) обмежувачі повинні мати чітке, незмивне маркування, щоб не викликати сумнівів. Якщо це незнімний інжектор і (або) обмежувач, то маркування треба виконувати на трубопроводі.

Замінювати інжектор і (або) обмежувач треба без вимкнення котла. Якщо інжектори і обмежувачі знімні, їхні положення треба визначати, методика їх замінування дозволить це правильно зробити.

Під час обслуговування пальників не треба розбирати основну частину котла. Якщо пальники і їхні частини знімні, то їхнє положення треба визначити і метод їхнього установлювання дозволить монтувати правильно і без великого зусилля.

Системи подавання первинного повітря регулюванню не підлягають.

2.4 Штуцери вимірювання тиску

Котел повинен мати принаймні два штуцери для вимірювання тиску. Штуцери для вимірювання тиску треба встановлювати в ретельно обраних місцях для постійного вимірювання вхідного тиску газу і тиску газу, подаваного до пальників.

Штуцери вимірювання тиску газу повинні мати зовнішній діаметр $\varnothing_{0,5}$ мм і зручну довжину щонайменше 10 мм, необхідну для під'єднання до вимірювача. Мінімальний діаметр отвору штуцерів для вимірювання не повинен перевищувати 1 мм.

2.5 Хімічний склад конденсату

Виробник повинен обумовити можливий хімічний склад конденсату (рН, важкі метали тощо) з офіційним органом, у разі потреби, відповідно до державних положень.

3 ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИМОГИ

3.1 Загальні положення

Наступні вимоги перевіряють відповідно до умов 4.1.

3.2 Герметичність

3.2.1 Герметичність газового контуру

Газовий контур повинен бути герметичним.

Герметичність перевіряють після постачання котла і після всіх випробовувань згідно з цим стандартом.

Герметичність вважають нормальною, якщо за умов, зазначених у 4.2.1, витікання повітря не перевищує:

— для випробовування № 1 — $0,06 \text{ дм}^3/\text{год}$;

— для випробовування № 2 і № 3 — $0,06 \text{ дм}^3/\text{год}$ для кожного відповідного замикального пристрою;

— для випробовування № 4 — $0,14 \text{ дм}^3/\text{год}$.

3.2.2 Герметичність контуру згоряння

За умов випробовувань 4.2.2 відведення продуктів згоряння повинно відбуватися тільки через відповідну трубу.

3.2.3 Герметичність водяного контуру

Під час виконання умов випробовувань 4.2.3 не повинно бути ніякого витікання, а також видимого деформування після випробовування.

3.3 Номінальна, максимальна і мінімальна теплова потужність і номінальна теплопродуктивність

3.3.1 Загальні положення

Теплову потужність визначають згідно з випробовуванням 4.3.1.1.

3.3.2 Номінальна теплова потужність

3.3.2.1 Котли без регулятора

Для котлів без регулятора витрати газу теплову потужність установлюють випробовуваннями за нормального тиску, визначеного в 4.3.2.1 і вона не повинна відхилятися більше ніж на 5 % від номінальної теплової потужності.

3.3.2.2 Котли з регулятором

Котли з газовим регулятором випробовують відповідно до 4.3.2.2.

3.3.2.3 Інструкції для регулювання витрати газу

Якщо виробник в інструкціях указує значення тиску подачі газу, це дозволить отримати і номінальну теплову потужність, встановлену відповідно до умов 4.3.2.2, і вона не повинна відхилитися від норми більше ніж на 5 %.

3.3.3 Максимальна і мінімальна теплова потужність

Для котлів, оснащених пристроєм регулювання номінального діапазону, теплова потужність, визначена за умов випробовування 4.3.3, не повинна відрізнятися від максимальної теплової потужності, зазначеної виробником, більше ніж на 5 % або на 500 Вт.

3.3.4 Мінімальна теплова потужність під час розпалювання

Відповідно до умов випробовування 4.3.4, теплова потужність під час розпалювання не повинна бути нижче мінімальної позначки, установленої виробником.

3.3.5 Номінальна теплопродуктивність

Відповідно до умов випробовування 4.3.5, теплопродуктивність не повинна бути менше номінальної теплопродуктивності.

3.4 Безпека експлуатування

3.4.1 Граничні температури

3.4.1.1 Граничні температури пристроїв регулювання, керування і безпеки

Згідно з умовами випробовування 4.4.1.1, температура пристроїв керування, регулювання і безпеки не повинна перевищувати значень, установлених виробником, у такому випадку їхня робота буде безпечною.

Температура поверхні пристрою керування і всіх інших частин, до яких треба доторкатися під час нормальної роботи котла, виміряна тільки в зонах доступу і за умов 4.4.1.1, не повинна перевищувати температуру довкілля більше ніж на:

- для металу — 35 K;
- для порцеляни — 45 K;
- для пластику — 60 K.

3.4.1.2 Граничні температури бічних стінок, передньої стінки і верхньої частини

Температура бічних стінок, передньої стінки і верхньої частини котла, за винятком стінок обмежувача тяги і елементів, що з'єднують котел і обмежувач тяги, не повинна перевищувати навколишню температуру більше ніж на 80 K під час вимірювання згідно з 4.4.1.2.

Ці вимоги не стосуються поверхонь, що знаходяться на відстані 5 см від краю розпалювання або оглядового вікна і 15 см від газовідводного каналу.

3.4.1.3 Гранична температура випробовувальної панелі

Температура підлоги, на якій встановлено котел, і панелей з боків і позаду котла не повинна перевищувати навколишню температуру більше ніж на 80 K відповідно до умов випробовування 4.4.1.3.

Якщо температура підвищується у діапазоні між 60 K і 80 K, в інструкції виробника треба передбачити захист між підлогою і котлом або стінами, якщо мова йде про займисті матеріали.

Цей захист повинен бути передбачений для лабораторних випробовувань, під час яких перевіряють захист, монтаж котла, температуру підлоги і стін відповідно до умов випробовування 4.4.1.3, і температура не повинна перевищувати навколишню температуру більше ніж на 60 K.

3.4.2 Розпалювання — Поширення полум'я — Стабільність полум'я

3.4.2.1 Нормальні умови

Відповідно до умов випробовування 4.4.2.1 і у разі спокійного повітря, розпалювання і поширення полум'я повинні бути швидкими і безшумними. Полум'я повинне бути стійким. Невелике відривання полум'я може відбутися під час розпалювання, але надалі воно повинно бути стійким.

Розпалювання відбувається разом з подаванням газу, тому не повинно бути ніяких затримок подавання і розпалювання, за цих умов не повинно виникнути ні відривання полум'я, ні його проскакування.

Коротке проскакування полум'я в момент розпалення або під час загасання пальника дозволено, якщо це не заважає його нормальному функціонуванню. За цих умов не допускають вихід полум'я за межі кожуха.

Постійний розпалювальний пальник не повинен згасати під час і розпалювання або згасання основного пальника; у робочому стані котла полум'я розпалювального пальника не повинне змінюватися настільки, щоб воно не могло виконувати свою функцію (розпалювання пальника, функціонування пристрою контролювання полум'я).

Якщо розпалювальний пальник горить досить довго для підтримування нормальної і регулярної роботи котла, він повинен бути готовий працювати без полумок навіть тоді, коли подавання газу на пальник перекривається і знову відкривається термостатом шляхом швидкого і послідовного регулювання.

Для котлів із пристроєм регулювання номінального діапазону ці вимоги перевіряють як за максимальної теплової потужності, так і за мінімальної теплової потужності відповідно до вказівок виробника.

Для котлів, у яких передбачена можливість непрямого спостереження за полум'ям за умов теплової рівноваги, вміст оксиду вуглецю у сухих нерозведених продуктах згоряння, з використанням газу на відрив полум'я, не повинен перевищувати 0,01 % величин, отриманих за таких самих умов з використанням нормального еталонного газу.

У разі відновлення процесу розпалювання або відновлення полум'я, вищевказані вимоги повинні бути виконані.

3.4.2.2 Особливі умови

3.4.2.2.1 Опір протягу

Полум'я повинне бути стабільним і відповідати умовам випробувань 4.4.2.2.1.

3.4.2.2.1.1 Опір протягу для котлів, не призначених для установлення на відкритому повітрі у частково захищеному місці

Полум'я повинне бути стабільним за умов випробовування 4.4.2.2.1.1.

3.4.2.2.1.2 Опір протягу для котлів, призначених для установлення на відкритому повітрі у частково захищеному місці

Полум'я повинне бути стабільним за умов випробовування 4.4.2.2.1.2.

3.4.2.2.2 Умови відведення продуктів згоряння

Відповідно до умов випробовування 4.4.2.2.2 під час роботи не повинно загасати полум'я пальника, навіть якщо це відбувається після імпульсу від пристрою контролювання полум'я.

3.4.2.2.3 Зменшення витрати газу розпалювального пальника

Відповідно до умов випробовування 4.4.2.2.3 і коли для розпалювального пальника потрібна мінімальна кількість газу, щоб розпалити основний пальник, потрібно відкрити подавання газу до основного пальника, щоб його розпалювання здійснювалося без ушкодження або відриву полум'я.

3.4.2.2.4 Неповне закриття газового клапана, розташованого перед основним пальником

Якщо газовий контур обладнано так, що газ на розпалювальний пальник подається між двома клапанами основного пальника, то за умов випробовування згідно 4.4.2.2.4 треба забезпечити, щоб не виникло ніяких небезпечних ситуацій у випадку помилки під час закриття клапана безпосередньо перед основним пальником під час розпалювання розпалювального пальника.

3.4.2.2.5 Зменшення тиску газу

3.4.3 Не визначено

3.4.3.1 Не визначено

3.4.3.2 Не визначено

3.4.3.3 Не визначено

Відповідно до умов випробовування 4.4.2.2.5, не повинно відбутися нічого небезпечного для користувача або котла.

3.5 Пристрої керування, регулювання і безпеки

3.5.1 Загальні положення

Пристрої повинні працювати нормально навіть за екстремальних умов, а саме, за максимальної температури, для роботи за якої вони і призначені, або за умови перепаду напруги в діапазоні між 1,10 і 0,85 від номінальної напруги або за всіх цих умов одночасно.

За напруги нижче ніж 85 % від номінальної, ці пристрої будуть або підтримувати роботу, або призведуть до автоматичного вимкнення.

Пристрої, що не відповідають стандартам CEN/TC 58, повинні відповідати поданим далі вимогам.

Для котлів, призначених для установлення на відкритому повітрі в частково захищеному місці, пристрої повинні працювати нормально за максимальної і мінімальної температурах довкілля, якої вони зазнають в котлі.

3.5.2 Пристрої керування

3.5.2.1 Ручка обертання

Відповідно до умов випробовування 4.5.2.1, обертовий момент не повинен перевищувати 0,6 Н·м або 0,017 Н·м/мм від діаметра ручки.

3.5.2.2 Кнопка натискання

Відповідно до умов випробовування 4.5.2.2, прикладене зусилля для відкриття і (або) закриття частин із кнопковим пристроєм, не повинне перевищувати 45 Н або 0,5 Н/мм² на площу кнопки.

3.5.3 Автоматичні клапани

3.5.3.1 Зусилля ущільнення

Відповідно до умов випробовування 4.5.3.1, витікання повітря не повинно перевищувати 0,04 дм³/год за випробовувального тиску:

- клапана класу В' — 50 мбар;
- клапана класу С' — 10 мбар.

3.5.3.2 Закриття клапана

Відповідно до умов випробовування 4.5.3.2, клапан повинен автоматично закриватися до того, як напруга досягне 15 % від мінімуму, встановленого виробником.

Клапани з гідроприводом будуть вимикатися автоматично за умови зниження тиску на 15 % від максимально встановленого виробником.

Клапани будуть закриті автоматично за умови зміни напруги на 15 % від мінімального значення і до 110 % від максимального значення.

3.5.3.3 Час закриття

Відповідно до умов випробовування 4.5.3.3, час закриття автоматичних клапанів не повинен перевищувати:

- 1 с — для клапанів класу В' і класу С';
- 5 с — для клапанів класу D'.

3.5.3.4 Довговічність

Клапани, що працюють за нормальних умов, виконують усі необхідні перевіряння і відповідають усім необхідним випробовуванням, розраховані на 250000 циклів.

Клапани, що постійно відкриті і закриваються за командою запобіжного пристрою, розраховані на роботу 5000 циклів.

Після закінчення випробовування 4.5.3.4, роботу клапана визначають задовільною і він повинен відповідати вимогам пунктів 3.2.1, 3.5.3.1, 3.5.3.2 і 3.5.3.3.

3.5.4 Пристрої розпалювання

3.5.4.1 Пристрої розпалювання розпалювального пальника

Відповідно до умов випробовування 4.5.4.1, принаймні половина спроб розпалювання повинна бути успішною.

Ефективність пристрою розпалювання не залежить від швидкості роботи і послідовності. За умови ручного керування електричним пристроєм розпалювання, результат буде позитивним, якщо напруга відповідає вимогам 3.5.1.

Подавання газу до основного пальника буде відбуватись за наявності полум'я на розпалювальному пальнику.

3.5.4.2 Автоматичні пристрої розпалювання розпалювального і основного пальників

3.5.4.2.1 Розпалювання

Відповідно до умов випробовування 4.5.4.2.1, пристрій прямого розпалювання повинен забезпечувати надійне розпалювання.

Розпалювання повинно відбутись максимум з 5 спроб.

Протягом кожної такої спроби клапан повинен відкриватися і закриватися.

Розпалювання повинно відбутися в той самий час, коли відбудеться відкриття клапана подавання газу.

Якщо розпалювання не відбувається, іскра розпалювання повинна бути присутня до закінчення TSA (дозволений відхил — 0,5 с). Після цього відбувається аварійне спрацювання запірної пристрою.

3.5.4.2.2 Довговічність

Іскровий генератор розрахований на 250000 циклів і повинен відповідати вимогам 4.5.4.2.2. Після випробовування пристрій буде готовий до роботи і відповідати вимогам 3.5.4.2.1.

3.5.4.3 Розпалювальний пальник

Відповідно до умов випробовування 4.5.4.3, теплова потужність постійного розпалювального пальника, якщо основний пальник згас, не повинна перевищувати 0,250 кВт.

Подавання газу до основного пальника відбудеться тільки після перевіряння наявності полум'я розпалювального пальника.

3.5.5 Пристрій контролювання полум'я

3.5.5.1 Термоелектричні пристрої

3.5.5.1.1 Зусилля ущільнення

Відповідно до умов випробовування 4.5.5.1.1, витікання повітря не повинно перевищувати 0,04 дм³/год за випробовувального тиску 10 мбар.

3.5.5.1.2 Довговічність

Після завершення випробовування на довговічність з 5000 циклов, згідно 4.5.5.1.2, робота пристрою повинна бути задовільною і відповідати вимогам 3.2.1, 3.5.2.1 і 3.5.2.2.

3.5.5.1.3 Час початку розпалювання (TIA)

Відповідно до умов випробовування 4.5.5.1.3, TIA постійно палаючого розпалювального пальника не повинно перевищувати 30 с.

Цей час може бути збільшено до 60 с у випадку, якщо не потрібне увімкнення вручну.

3.5.5.1.4 Час згасання полум'я (TIE)

Відповідно до умов випробовування 4.5.5.1.4, час згасання полум'я термоелектричного пристрою контролювання полум'я не повинен перевищувати:

— 60 с, якщо $Q_n \leq 35$ кВт;

— 45 с, якщо $35 \text{ кВт} < Q_n \leq 70$ кВт.

При спрацюванні пристрою безпеки, що діє на термоелектричний пристрій контролювання полум'я, вимкнення відбудеться миттєво.

3.5.5.2 Система автоматичного керування пальником

3.5.5.2.1 Час безпечного розпалювання (TSA)

TSA_{MAX} визначає виробник.

Якщо теплова потужність розпалювального пальника не більше ніж 0,250 кВт, то не потрібні ніякі вимоги для TSA_{MAX} .

Якщо теплова потужність розпалювального пальника більше ніж 0,250 кВт або, у випадку прямого розпалювання основного пальника, TSA_{MAX} установлює виробник, щоб уникнути будь-якої небезпечної ситуації для користувача або ушкодження котла.

Ця вимога повинна відповідати умовам випробовування 4.5.5.2.1, що сполучаються з такими вимогами:

$$TSA_{MAX} \leq 5 \cdot \frac{100}{Q_{IGN}} \text{ с не більше } 10 \text{ с,}$$

де Q_{IGN} — вхідна потужність під час розпалювання (див. 1.3.4.6);

якщо TSA_{MAX} не відповідає вищевказаним вимогам, то треба випробовувати за умови уповільненого розпалювання (див. 3.5.5.2.5).

Коли зроблено кілька спроб автоматичного розпалювання, сума неповного TSA і часу чекавання повинні відповідати вищевказаним вимогам TSA_{MAX} .

3.5.5.2.2 Час безпечного згасання (TSE)

Відповідно до вимог випробовування 4.5.5.2.2, час згасання розпалювального і основного пальників не повинен перевищувати 5 с, поки не поновиться процес розпалювання.

3.5.5.2.3 Поновлення процесу розпалювання

Якщо відбувається процес поновлювання іскри, то, відповідно до умов випробовування 4.5.5.2.3, повинен спрацювати пристрій розпалювання протягом максимум 1 с після зникнення сигналу полум'я.

У цьому випадку TSA таке саме, як і за умови розпалювання і його вимірюють з моменту початку розпалювання.

3.5.5.2.4 Відновлення полум'я

Якщо відбувається відновлення полум'я, то, відповідно до умов випробовування 4.5.5.2.4, цьому повинне передувати припинення подавання газу; процес розпалювання почнеться спочатку.

У цьому випадку TSA таке саме, як і за умови розпалювання і його вимірюють з моменту початку розпалювання.

3.5.5.2.5 Уповільнене розпалювання

Відповідно до умов випробовування 4.5.5.2.5, не повинно відбутися ні пошкодження котла, ні згоряння матеріалів випробовування.

3.5.5.2.6 Довговічність

Відповідно до умов випробовування 4.5.5.2.6, системи автоматичного керування пальником, який не випробовують на довговічність за EN 298, повинні витримувати такі тривалі випробовування:

- 250000 циклів — для частин, що працюють відповідно до даного циклу;
- 5000 циклів — для частин, що працюють тільки за умови блокування.

Після закінчення цих випробовувань, системи автоматичного керування пальником придатні для роботи. Час безпечного розпалювання і час безпечного згасання не повинні перевищити норм, встановлених виробником.

3.5.6 Газовий регулятор

Відповідно до умов випробовування 4.5.6, подавання газу в котел регулятором витрати газу не повинно перевищувати норм, зазначених виробником, більше ніж:

- + 7,5 %
- 10% між p_n і p_{max} — для газів першого сімейства;
- + 5 %
- 7,5 % між p_{min} і p_{max} — для газів без пари тисків;
- ± 5 % між верхнім значенням p_n і верхнім значенням p_{max} — для другого і третього сімейств газів з парою тиску;
- ± 5 % між p_{min} і p_{max} — для газів третього сімейства без пари тиску.

На додаток, якщо регулятор не відповідає вимогам EN 88, його треба випробовувати 50000 циклів.

3.5.7 Термостати і пристрої обмежування температури води

3.5.7.1 Загальні положення

Відповідно до умов випробовування 4.5.7.1, температури початку і закінчення процесу не повинні відрізнятися від зазначених виробником більше ніж на 6 K. Для регульованих термостатів ці вимоги приймають у діапазоні за мінімальних та максимальних температур.

3.5.7.2 Контрольний термостат

3.5.7.2.1 Точність регулювання

Відповідно до умов випробовування 4.5.7.2.1:

- максимальна температура води в котлах при встановленому термостаті повинна коливатися в межах ± 10 K щодо норм, установлених виробником;
- для котлів з регульованим термостатом існує можливість вибирання температури ± 10 K щодо норм, установлених виробником;
- температура подавання не повинна перевищувати 95 °C, але коли термостат установлено у лінію повертання, ця вимога може бути виконана дією граничного термостата, установленого в лінії подавання;
- граничний термостат, якщо контрольний термостат розміщено в лінії повертання, пристрій вимкнення за умови перенагрівання й обмежувач безпеки температури не повинен діяти.

3.5.7.2.2 Довговічність

Термостати повинні витримати 250000 циклів, за умов випробовування 4.5.7.2.2. Після закінчення випробовування їхня робота повинна відповідати вимогам 3.5.7.2.1.

3.5.7.3 Пристрої обмежування температури води

3.5.7.3.1 Недостатня циркуляція води

Відповідно до умов випробовування 4.5.7.3.1, не повинно відбуватися ніякого погіршення роботи котла. Ці вимоги не стосуються котлів системи центрального опалення з відкритим розширювальним баком.

3.5.7.3.2 Перегрівання

3.5.7.3.2.1 Котли тиску класу 1 і тиску класу 2

Відповідно до умов випробовування 4.5.7.3.2.1 (випробовування № 1), граничний термостат спричинить безпечне вимкнення, перш ніж температура води досягне 110 °C.

Відповідно до умов випробовування 4.5.7.3.2.1 (випробовування № 2), пристрій обмежування від перегрівання призведе до блокувального вимкнення тільки в тому випадку, якщо виникне реальна загроза для користувача або котла.

3.5.7.3.2.2 Котли тиску класу 3

Відповідно до умов випробовування 4.5.7.3.2.2, обмежувач безпечної температури заблокує роботу котла в тому випадку, якщо температура подачі перевищить 110 °C.

3.5.7.3.3 Довговічність

3.5.7.3.3.1 Граничні термостати

Граничні термостати треба випробовувати на довговічність 10000 циклів, відповідно до умов випробовування 4.5.7.3.3.1. Після закінчення випробовування їхня робота повинна відповідати вимогам 3.5.7.1 і 3.5.7.3.2.

3.5.7.3.3.2 Пристрої вимикання за умов перегрівання й обмежувачі безпечної температури

Ці пристрої треба випробовувати на довговічність 4500 теплових циклів без навантаги і 500 циклів на блокування і перенавантагу відповідно до умов випробовування 4.5.7.3.3.2.

Після випробовування їхня робота повинна відповідати вимогам 3.5.7.1 і 3.5.7.3.2.

Відповідно до умов випробовування 4.5.7.3.3.2, розривання зв'язку між датчиком і пристроєм, що очікує на цей сигнал, спричинить безпечне вимкнення.

3.5.8 Пристрій відведення продуктів згоряння⁴⁾

3.5.8.1 Загальні положення

Основні умови випробовування викладено в 4.5.8.1.

3.5.8.2 Перешкоди за умови вимикання

Відповідно до умов випробовування 4.5.8.2, пристрій не буде працювати.

3.5.8.3 Час вимикання

Відповідно до умов випробовування 4.5.8.3, захисний пристрій повинен спричинити вимикання протягом максимального часу наближеного до нижченаведених даних:

Рівень блокування	Діаметр отвору в шайбі блокування	Максимальний час вимикання, хв	
		Q_n	Q_m
Повне блокування	0	2	$2 \frac{Q_n}{Q_m}$
Часткове блокування	0,6 D	8	—

Q_n — номінальна теплова потужність;
 Q_m — мінімальна теплова потужність для модуляційних котлів або багатоступінчастих котлів;
D — внутрішній діаметр труби для відведення відпрацьованих газів.

Якщо відбувається аварійне вимикання, початок роботи буде можливий тільки після 10 хв часу чекання. Виробник повинен записати в технічній інструкції фактичний час повторного увімкнення котла.

3.5.8.4 Довговічність

Після випробовування 4.5.8.4 пристрій готовий працювати згідно з 3.5.8.3.

⁴⁾ Ці вимоги розповсюджено тільки на пристрої відведення продуктів згоряння. Другий спосіб досягти цієї мети виявляється предметом подальшої поправки до EN 297.

3.6 Згоряння

3.6.1 Оксид вуглецю

Відповідно до умов випробовування 4.6.1, вміст CO в сухих нерозведених продуктах згоряння не повинен перевищувати:

- 0,10 %, коли котел працює на еталонному газі за нормальних або спеціальних умов;
- 0,20 %, коли котел працює на граничному газі під час перевіряння на неповне згоряння.

На додаток до цього, якщо котел працює на граничному газі під час перевіряння на неповне згоряння, не повинно утворюватися ніякої сажі, хоча допустимо утворення жовтого вістря полум'я.

3.6.2 Інші викиди

Виробник визначає клас NO_x котла з таблиці 14. Відповідно до випробовування і умов підрахування в 4.6.2, дозволена концентрація NO_x для цього класу в сухих нерозведених продуктах згоряння для кожного класу не повинна перевищувати обмежені концентрації NO_x цього класу.

Таблиця 14 — Класи NO_x

Клас NO _x	Граничні значення вмісту NO _x у мг/(кВт·год)
1	260
2	200
3	150
4	100
5	70

3.7 Коефіцієнт корисної дії

3.7.1 Коефіцієнт корисної дії за номінальної теплової потужності

Відповідно до умов випробовування 4.7.1, коефіцієнт корисної дії за номінальної теплової потужності або за максимальної теплової потужності для котлів з регуляторами виражають у відсотках і він повинен бути принаймні не менше:

$$84 + 2 \lg P_n,$$

де P_n — номінальна теплопродуктивність (максимальна теплопродуктивність для котлів з регульованим номінальним діапазоном), виражена в кіловатах (кВт).

На додаток, для котлів з регульованим номінальним діапазоном коефіцієнт корисної дії за середнього арифметичного значення максимальної і мінімальної теплової потужності, вираженої у відсотках, повинен бути:

$$84 + 2 \lg P_a,$$

де P_a — середнє арифметичне значення максимальної і мінімальної теплопродуктивності, зазначене виробником, виражене в кіловатах (кВт).

3.7.2 Коефіцієнт корисної дії за часткового навантаження

Відповідно до умов випробовування 4.7.2, коефіцієнт корисної дії за навантаження, що відповідає 30 % номінальної теплової потужності (або середньому арифметичному значенню максимальної і мінімальної теплової потужності для котлів з регульованим номінальним діапазоном), виражений у відсотках, повинен бути:

$$80 + 3 \lg P_i,$$

де P_i — або номінальна теплопродуктивність P_n , або середнє арифметичне значення максимальної і мінімальної теплопродуктивності P_a , як зазначено виробником для котлів з регульованим номінальним діапазоном.

3.8 Критерій для конденсації в димоході

У визначеному димоході виникає конденсація.

Конденсація в димоході має місце за одного з наступних критеріїв, залежно від вибору виробника:

- а) втрати димоходу складають менше ніж 8 %, відповідно до умов випробовування 4.8.1;

б) температура продуктів згоряння менше ніж 80 °С відповідно до умов 4.8.2.

3.9 Опір матеріалів тиску

3.9.1 Загальні положення

Котли і (або) їхні елементи повинні пройти гідравлічні випробовування.

Випробовують відповідно до 4.9, якщо не випробовували згідно 4.2.3.

Антикорозійне покриття повинне бути без ознак пошкодження після випробовування тиском відповідно до 4.9.

3.9.2 Котли класу 1

Відповідно до умов випробовування 4.9.2, до кінця випробовування не повинно бути ні витікання, ні будь-якого видимого ушкодження.

3.9.3 Котли класу 2

Відповідно до умов випробовування 4.9.3, до кінця випробовування не повинно бути ні витікання, ні будь-якого видимого ушкодження.

3.9.4 Котли класу 3

3.9.4.1 Котли, виготовлені з листової сталі або кольорових металів

Відповідно до умов випробовування 4.9.4.1, до кінця випробовування не повинно бути ні витікання, ні будь-якого видимого ушкодження.

3.9.4.2 Котли з чавуну і литих матеріалів

3.9.4.2.1 Корпус котла

Відповідно до умов випробовування 4.9.4.2.1, до кінця випробовування не повинно бути ні витікання, ні будь-якого видимого ушкодження.

3.9.4.2.2 Опір розриву

Відповідно до умов випробовування 4.9.4.2.2, всі елементи повинні залишатися неушкодженими.

3.9.4.2.3 Анкерні болти

Відповідно до умов випробовування 4.9.4.2.3, анкерні болти повинні бути міцними і стійкими.

3.10 Гідравлічний опір

Відповідно до умов випробовування 4.10, значення гідравлічного опору або крива доступного тиску повинні відповідати вимогам, зазначеним виробником в технічних інструкціях з установлювання.

3.11 Конденсація у котлі

Якщо в димоході виникає конденсація, то потрібно додатково випробовувати за критеріями 3.8, для того, щоб перевірити наявність конденсації в котлі.

Відповідно до умов випробовування 4.11, перевіряють наявність конденсації в котлі.

Якщо конденсація в котлі наявна, треба виконати вимоги 2.1.2.1, 2.1.7, 2.5 і 5.2.1.

3.12 Система захисту від морозу

Для котлів, призначених для установлення на відкритому повітрі в частково захищеному місці, система захисту від морозу, якщо така існує, повинна починати роботу до того, як температура води в котлі знизиться нижче 0,5 °С. Крім того, для комбінованого котла система захисту від морозу також повинна починати роботу до того, як температура побутової води знизиться нижче 0,5 °С.

4 МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАННЯ

4.1 Загальні вимоги

4.1.1 Характеристики еталонних і граничних газів

Котли розраховані на використання газів з різними властивостями. Одне з призначень цього стандарту — перевіряння придатності котлів успішно працювати з кожним газом, групою газу і тисками, на які вони розраховані, після регулювань, у разі потреби.

Характеристики еталонних і граничних газів подано в таблиці 9а.

4.1.2 Вимоги до готування випробовувальних газів

Склад газів, що їх використовують під час випробовування, повинен якнайбільше відповідати даним таблиці 9а. Під час готування треба дотримуватись таких правил:

— число Воббе використовуваного газу повинне відрізнятись на ± 2 % від зазначеного в таблиці відповідного випробовувального газу (це припустиме значення містить у собі можливу погрішність вимірювальних приладів);

— складові, використовувані для готування сумішей повинні мати щонайменше таку чистоту:

- азот N_2 99 %, об'єм у відсотках;
- водень H_2 99 %, об'єм у відсотках;
- метан CH_4 95 %*, об'єм у відсотках;
- пропилен C_3H_6 95 %*, об'єм у відсотках;
- пропан C_3H_8 95 %*, об'єм у відсотках;
- бутан C_4H_{10} 95 %*, об'єм у відсотках.

* із загальним вмістом водню, оксиду вуглецю і кисню менше ніж 1 % й азоту і вуглекислого газу менше ніж 2 %.

Хоча ці умови не є обов'язковими для кожного з компонентів окремо, їхня остаточна суміш буде задовольняти вищевказаним умовам. Згідно з цим, формуючи суміш, треба починати з газу, що вже містить кілька складових планованої суміші у необхідних пропорціях.

Для газів другого сімейства:

— для випробовування з еталонними газами, G20 і G25, природний газ, що відповідає або групі H, або групі L, або групі E, може бути використаний, навіть якщо його компоненти не відповідають перерахованим вище вимогам, якщо при додаванні пропану або азоту, як необхідно, остаточна суміш буде мати число Воббе, яке на 2 % відрізняється від зазначеного в таблиці для еталонних газів;

— для готування граничних газів можна використовувати інший газ як основний, замість метану:

— для граничних газів G21, G222, і G23 можна використовувати природний газ групи H;

— для граничних газів G27 і G231 можна використовувати природний газ групи H або групи L, або групи E;

— для граничного газу G26 можна використовувати природний газ групи L.

В усіх випадках остаточна суміш, до якої додали пропан або азот, повинна мати число Воббе, яке на ± 2 % відрізняється від значення, поданого в таблиці 9а, для відповідних граничних газів, а вміст водню у остаточній суміші повинен відповідати зазначеному в таблиці 9а.

У суперечливих випадках треба перевіряти гази відповідно до таблиці 9а.

4.1.3 Випробовування

4.1.3.1 Вибір випробовувальних газів

Якщо котел може використовувати кілька груп або сімейств газів, випробовувальні гази вибирають відповідно до таблиці 9а і категорії котла — згідно з даними таблиці 10.

Під час визначання коефіцієнта корисної дії використовують гази другого сімейства; перевагу надають G20, якщо в таблиці 10 подано кілька еталонних газів.

Якщо поширюваний газ дозволено використовувати під час визначених випробовувань, то цей газ повинен належати сімейству і групі, до якої належить еталонний газ, який його замінює.

Таблиця 9а — Характеристика випробувальних¹⁾ газів. Сухі гази за 15 °C і 1013 мбар

Сімейство газів	Випробовувальні гази	Позначка	Склад і об'єм, %	W_i МДж/м ³	H_i МДж/м ³	W_s МДж/м ³	H_s МДж/м ³	d
Гази першого сімейства								
Група а	Еталонний газ Граничний газ для неповного згоряння, відриву полум'я і сажеутворення	G110	$CH_4 = 26$ $H_2 = 50$ $N_2 = 24$	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411

Таблиця 9b — Теплотворна здатність випробовувальних газів третього сімейства

Познака випробовувального газу	H_i МДж/кг	H_s МДж/кг
G30	45,65	49,47
G31	46,34	50,37
G32	45,77	48,94

4.1.3.2 Умови газопостачання і регулювання котлів

Випробовування проводять на еталонних і граничних газах за відповідних умов газопостачання (тиску), які, залежно від категорій котла, відповідають даним таблиці 10 в 4.1.3.1 і в таблицях 11a і 11b у 4.1.4.

Якщо не обумовлено інше, то під час випробовування на номінальну теплову потужність на еталонному газі і за нормального тиску подавання, треба вжити заходів:

- котел оснащують інжекторами, що відповідають використовуваному еталонному газу;
- з урахуванням умов газопостачання, температури у випробовувальному приміщенні, атмосферного тиску і умов вимірювання (сухий і вологий газ), необхідно установити такий тиск на інжекторах, щоб номінальна теплова потужність мала відхил $\pm 2\%$ (завдяки налаштуванню витрати газу або регулюванню котла, якщо регулюється, або подаванню тиску до котла).

Якщо для котлів без регулятора в лабораторії потрібно установити вхідний тиск p'_n , відмінний від нормального тиску p_n , для того, щоб досягти номінальну теплову потужність у межах $\pm 2\%$, тоді для випробовування з граничними тисками $p_{\min}$ і $p_{\max}$ ці тиски повинні бути відкоректовані $p'_{\min}$ і $p'_{\max}$ таким чином:

$$\frac{p'_n}{p_n} = \frac{p'_{\min}}{p_{\min}} = \frac{p'_{\max}}{p_{\max}}$$

4.1.4 Випробовувальні тиски

Випробовувальні тиски, тобто тиски газу, що підводяться до котла, подано в таблиці 11a і 11b.

Ці тиски і відповідні інжектори треба використовувати згідно з вимогами додатка А залежно від країни, у якій котел установлено.

4.1.5. Випробовування

Для еталонних газів, які відповідні категорії котла і відповідні нормальному тиску, котел комплектують відповідними деталями (інжекторами тощо) згідно з вимогами 2.1.1 і регулюють (витрату газу тощо) відповідно до вказівок виробника.

Іноді випробовування з граничними газами, зазначені в 4.1.1, проводять з інжектором і регулюванням відповідної групи еталонного газу, до якої відноситься і граничний газ, використовуваний для відповідних випробовувань.

Для котлів, що регулюються, всі випробовування для визначення номінальної теплової потужності, проводять за максимальної теплової потужності, якщо немає спеціальних вимог.

Таблиця 9c — Характеристики еталонного газу за 0 °C

Група газу	Випробовувальні газу	Познака	Склад і об'єм, %	W_i МДж/м ³	H_i МДж/м ³	W_s МДж/м ³	H_s МДж/м ³	d
Група H	Еталонний газ	G20	CH ₄ = 100	48,20	35,90	53,61	39,94	0,555
Група L	Еталонний газ і граничний газ для проскакування полум'я	G25	CH ₄ = 86 N ₂ = 14	39,45	30,87	43,88	34,34	0,613
Група E	Еталонний газ	G20	CH ₄ = 100	48,20	35,90	53,61	39,94	0,555

Таблиця 10 — Випробовувальні гази відповідні категоріям котлів¹⁾

Категорії	Еталонний газ	Граничний газ для неповного згорання	Граничний газ для проскакування полум'я	Граничний газ для відриву полум'я	Граничний газ для сажеутворення
I _{2H}	G20	G21	G222	G23	G21
I _{2L}	G25	G26	G25	G27	G26
I _{2E} , I _{2E+}	G20	G21	G222	G231	G21
I _{3B/P} , I ₃₊	G30	G30	G32	G31	G30
I _{3P}	G31	G31	G32	G31	G31, G32
II _{1a2H}	G110, G20	G21	G112	G23	G21
II _{2H3B/P} , II _{2H3+}	G20, G30	G21	G222, G32	G23, G31	G30
II _{2H3P}	G20, G31	G21	G222, G32	G23, G31	G31, G32
II _{2L3B/P}	G25, G30	G26	G32	G27, G31	G30
II _{2L3P}	G25, G31	G26	G32	G27, G31	G31, G32
II _{2E3B/P} , II _{2E+3B/P} , II _{2E+3+}	G20, G30	G21	G222, G32	G231, G31	G30

¹⁾ Для випробовувальних газів, що відповідають газам, розподіленим згідно з національними або з місцевими особливостями див. таблицю В.1.

4.1.6 Загальні умови випробовування

Наступні умови для випробовування є загальними, за винятком спеціально обумовлених окремих випадків.

4.1.6.1 Приміщення для випробовування

Котли встановлюють у приміщеннях з гарною вентиляцією, без протягів (рух повітря менше ніж 0,5 м/с), що мають середню температуру більше ніж 20 °С; котел захищено від впливу прямих променів сонця.

4.1.6.2 Вимоги до установаження

Для всіх випробовувань котел установлюють, використовують і він працює відповідно до умов, установлених виробником, за винятком випадків, обумовлених у визначених пунктах.

Зокрема, настінні котли встановлюють на вертикальній фанерній панелі або матеріалах, що мають ті самі характеристики відповідно до інструкцій.

Крім спеціально визначених випадків, на котлі створюється тяга, створювана трубою висотою 1 м, із внутрішнім діаметром, що дорівнює мінімальному, указаному виробником в інструкціях і відповідних додатку А.3.

Товщина стінок труби повинна бути не менше ніж 1 мм.

Якщо діаметр вихідного отвору димоходу котла не відповідає зовнішньому діаметру, вказаному в А.3, використовують перехідник з товщиною стінок 1 мм.

Висоту труби вимірюють:

— для котлів з відвідним патрубком з горизонтальною віссю — від цієї осі;

— для котлів з відвідним патрубком з вертикальною віссю — від верхньої частини патрубка.

Продукти згорання відбирають за допомогою пристрою, що відповідає рисунку 2, розміщеного усередині труби на відстані 0,15 м від верхнього краю.

Таблиця 11а — Випробовувальні тиски, якщо не використовують пару тисків¹⁾

Категорії котлів із вказівкою індексу	Випробовувальний газ	p_n , мбар	p_{min} , мбар	p_{max} , мбар
Газ першого сімейства: 1а	G110, G112	8	6	15
Газ другого сімейства: 2H	G20, G21, G222, G23	20	17	25
Газ другого сімейства: 2L	G25, G26, G27	25	20	30
Газ другого сімейства: 2E	G20, G21, G222, G231	20	17	25
Газ третього сімейства: 3B/P	G30, G31, G32	29 ²⁾	25	35
	G30, G31, G32	50	42,5	57,5
Газ третього сімейства: 3P	G31, G32	37	25	45
	G31, G32	50	42,5	57,5

¹⁾ Для тисків, що відповідають місцевим газам, див. додаток В1.
²⁾ Котли цієї категорії можна використовувати без регулювання за умови зазначених тисків від 28 мбар до 30 мбар.

Таблиця 11b — Випробовувальні тиски, якщо застосовують пару тисків

Категорії котлів із вказівкою індексу	Випробовувальний газ	p_n , мбар	p_{min} , мбар	p_{max} , мбар
Газ другого сімейства: 2E+	G20, G21, G222,	20	17	25
	G231	25 ¹⁾	17	30
Газ третього сімейства: 3+ (пари 28-30/37)	G30	29 ²⁾	20	35
	G31, G32	37	25	45
Газ третього сімейства: 3+ (пари 50/67)	G30	50	42,5	57,5
	G31, G32	67	50	80
Газ третього сімейства: 3+ (пари 112/148)	G30	112	60	140
	G31, G32	148	100	180

¹⁾ Цей тиск відповідає використуванню газів з нижчим числом Воббе.
²⁾ Котли цієї категорії можна використовувати без регулювання з парою тисків від 28 мбар до 30 мбар.

4.1.6.3 Водяний контур

Котел з'єднують з ізолюваним випробовувальним пристроєм, показаним схематично на рисунку 1а або 1b, або з іншим устаткуванням, що дає такий самий результат; ця система має бути обладнана пристроєм для виведення повітря відповідно до вказівок виробника.

Якщо котел оснащено термостатом, що регулюється до 95 °C або нерегульованим термостатом, що установлений жорстко у діапазоні від 70 °C до 95 °C, випробовують за температури подачі (80 ± 2) °C.

Проте, якщо максимальна температура подачі через конструкцію не може перевищувати нижнє значення, випробовувати за максимальної температури подачі, що зазначена в інструкціях виробника.

Вентилі I і II у рисунках 1а або 1b використовують, щоб отримати різницю температури на вході і виході (20 ± 1) K. Або вибирають значення, вказані виробником, якщо система регулювання не дозволяє досягнути перепад температур 20 K.

4.1.6.4 Теплова рівновага

Котел випробовують за теплової рівноваги, тобто коли температура подачі і повернення води стабілізована у межах 2 K.

4.1.6.5 Вплив термостатів

Треба вжити всіх застережних заходів, щоб захистити термостати або інші регульовальні пристрої від впливу потоку газу до того, коли в цьому з'явиться потреба під час випробовування.

4.1.6.6 Електроживлення

До котла підводять номінальну напругу, крім спеціально обумовлених випадків.

4.1.6.7 Похибка під час вимірювання

За винятком випадків, окремо обумовлених у визначених пунктах, нижче наведені максимальні похибки припустимі під час вимірювання:

1) атмосферний тиск	—	± 5 мбар;
2) тиск у камері згоряння і газовідводній трубі	—	± 5 % повної шкали або 0,05 мбар;
3) тиск газу	—	± 2 % повної шкали;
4) втрата тиску води	—	± 5 %;
5) витрата води	—	± 1 %;
6) витрата газу	—	± 1 %;
7) час	—	± 0,2 с до 1 год; — ± 0,1 % більше 1 год;
8) допоміжна електрична енергія	—	± 2 %;
9) температури:		
— довкілля	—	± 1 К;
— води	—	± 2 К;
— продуктів згоряння	—	± 5 К;
— газу	—	± 0,5 К;
— поверхні	—	± 5 К;
10) CO, CO ₂ і O ₂ для розраховування втрат на виході	—	± 6 % повної шкали;
11) теплотворна здатність газу	—	± 1 %;
12) густина газу	—	± 0,5 %;
13) маса	—	± 0,05 %;
14) обертальний момент	—	± 10 %;
15) сила	—	± 10 %.

Повний перелік вимірювальної апаратури треба обрати так, щоб зробити процес роботи зручним.

Для запобігання витоків під час випробовування герметичності використовують об'ємний метод, що виявляє витік і його точність не дозволяє помилитися більше ніж на 0,01 дм³/год. Апаратура, що її застосовують, показана схематично на рисунках 6 або 7, але можна використовувати інші пристрої, які дають такі самі результати.

Похибки сумарних вимірювань залежать від похибок окремих вимірювань. Для вимірювань, які потребують декількох окремих вимірювань (наприклад, вимірювання ККД), дозволені тільки невеликі похибки, що забезпечують задовільну похибку загального результату вимірювань.

4.1.7 Зведення умов випробовування

Таблиці, у яких наведено зведення умов випробовування подавання газу для основних випробовувань котлів першого, другого і третього сімейств газів, що подані у рекомендованому додатку Е.

4.2 Герметичність

4.2.1 Герметичність газового контуру

Випробовують повітрям за температури довкілля.

Чотири наступних випробовування проводять під час постачання котла, а потім по закінченню усіх інших випробовувань згідно з цим стандартом, усі газонепроникні з'єднання газового тракту, демонтування яких передбачено в інструкціях виробника, підлягають демонтуванню і повторному установленню до 5 разів.

Випробовування 1

Перевіряють герметичність закривальної частини (2.2.3.3) за умови відкритих інших елементів.

Тиск на вході котла становить 150 мбар.

Результат повинен відповідати вимогам 3.2.1.

Випробовування 2

Якщо пристрої керування не відповідають стандарту CEN/TC 58, то котел приводять до його початкового стану.

Випробовують в напрямку потоку газу, за цих умов, закрито другий запірний пристрій і відкрито перший. Розпалювальний пальник повинен бути заблокований.

Тиск на вході котла становить 50 мбар для котлів, що не використовують третє сімейство газів, і 150 мбар — для тих, що використовують третє сімейство газів.

Будь-які запірні пристрої у контурі розпалювального пальника підлягають тому самому випробовуванню.

Перевіряють виконання вимоги 3.2.1.

Випробовування 3

Якщо органи керування не відповідають стандарту CEN/TC 58, то котел приводять до його початкового стану.

Випробовування № 2 повторюють з тиском 6 мбар.

Перевіряють виконання вимог 3.2.1.

Випробовування 4

Перевіряють витік за відкритих клапанів так само, якби котел був у робочому стані, а подача газу блокується використанням заглушки, що постачена виробником.

Тиск котла 50 мбар — для котлів, що не використовують газу третього сімейства, і 150 мбар — для котлів, що використовують газу третього сімейства.

Перевіряють виконання вимог 3.2.1.

4.2.2 Герметичність контуру згоряння

Котел встановлюють так, як зазначено в 4.1.6, після чого його під'єднують до труби висотою 1 м, за винятком настінних котлів, для яких використовують трубу висотою 0,5 м, якщо виробник указує на те, що перевіряння треба проводити з трубою висотою 1 м. Пристрій відбирання проб знімають. Перевіряння проводять з використанням еталонного газу або робочого газу відповідно до категорії котла за номінальної теплової потужності.

Можливі витіки відпрацьованих газів визначають за допомогою конденсаційної пластини, температуру якої підтримують на рівні вище точки роси температури довкілля. Пластину розміщують у місцях, де припускають витік відпрацьованих газів.

У разі виникнення сумніву, витіки визначають за допомогою пристрою відбирання проб, під'єданого до швидкісного аналізатора CO₂, чутливість системи повинна становити 0,2 %.

У цьому випадку треба вжити заходів для забезпечення того, щоб відбирання проб не впливало на нормальне відведення продуктів згоряння.

Перевіряють виконання вимог, зазначених у 3.2.2.

4.2.3 Герметичність водяного контуру

Котел протягом 10 хв піддають тиску, який в 1,5 рази перевищує максимально допустимий тиск, зазначений на табличці даних. Перевіряють виконання вимог 3.2.3.

4.3 Номінальна, максимальна і мінімальна теплова потужність і номінальна теплопродуктивність

4.3.1 Загальні положення

4.3.1.1 Коректування теплової потужності

Під час випробовування з визначення величини теплової потужності, теплову потужність Q_c , що може бути отримана, якби випробовували за нормальних умов (сухий газ, 15 °C, 1013,25 мбар), визначають за формулою:

— якщо вимірюють об'ємну витрату газу:

$$Q_c = H_i \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot V \cdot \sqrt{\frac{1013,25 + p_g}{1013,25} \cdot \frac{p_a + p_g}{1013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

$$\text{або } Q_c = \frac{H_i \cdot V}{214,9} \cdot \sqrt{\frac{(1013,25 + p_g) \cdot (p_a + p_g)}{273,15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}};$$

— якщо вимірюють масову витрату газу M :

$$Q_c = H_i \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot M \cdot \sqrt{\frac{(1013,25 + p_g) \cdot (273,15 + t_g)}{(p_a + p_g) \cdot 288,15}} \cdot \frac{d_r}{d}$$

або

$$Q_c = \frac{H_i \cdot M}{61,1} \cdot \sqrt{\frac{(1013,25 + p_g) \cdot (273,15 + t_g)}{(p_a + p_g)}} \cdot \frac{d_r}{d}$$

- де Q_c — коректована теплова потужність, визначена за нижчою теплотворною здатністю, кВт;
 V — об'ємна витрата газу, визначена за реальних умов вологості, температури і тиску, м³/год;
 M — масова витрата вологого газу, кг/год;
 H_i — нижча теплотворна здатність сухого еталонного газу за 15 °С, 1013,25 мбар, МДж/м³, або масова витрата сухого еталонного газу, МДж/кг;
 t_g — температура газу перед лічильником, °С;
 d — відносна густина випробовувального газу⁷⁾;
 d_r — відносна густина еталонного газу;
 p_g — тиск газу перед лічильником газу, мбар;
 p_a — атмосферний тиск на момент випробовування, мбар.

Теплова потужність, відкоректована відповідно до умов 4.3.2 і 4.3.3, повинна виконувати вимоги 3.3.2. і 3.3.3.

4.3.1.2 Розраховування теплової потужності

Теплову потужність Q , отримувану під час випробовування, визначають за однією з двох формул:

— якщо виміряна об'ємна витрата

$$Q = 0,278 \cdot V_r \cdot H_i;$$

— якщо виміряна масова витрата

$$Q = 0,278 \cdot M_r \cdot H_i,$$

- де H_i — об'єм газу (сухий, 15 °С, 1013,25 мбар);
 V_r — виміряна об'ємна витрата газу, м³/год, приведена для сухого еталонного газу за 15 °С, 1013,25 мбар;
 M_r — виміряна масова витрата сухого газу, кг/год.

Під час випробовування треба дотримуватись таких вимог:

- котел треба встановлювати з інжекторами для еталонних газів;
- за винятком випадків, якщо є інші вказівки, випробовують з будь-яким з еталонних газів;
- котел треба встановлювати відповідно до умов 4.1.6;
- котел приводять у стан теплової рівноваги;
- тиск на газовому лічильнику повинен бути приблизно таким, як на вході в котел.

4.3.2 Номінальна теплова потужність

4.3.2.1 Котел без регулятора

Випробовуванням підлягають котли без регуляторів або котли, регулятор яких, відповідно до категорії котла, повинен бути опломбований.

Випробовування з еталонним газом за нормального випробовувального тиску виконують відповідно до 4.3.1.1 для перевірення вимог 3.3.2.1.

4.3.2.2 Котли з регулятором

Під час випробовування перевіряють, відповідно до вимог 4.3.1.1, чи може бути забезпечена певна витрата газу після установлення регулятора. Випробовують за нормального тиску.

⁷⁾ Якщо газовий лічильник вимірює об'ємну витрату вологого газу, то необхідно зробити коректування густини газу, щоб взяти до уваги його вологість. Величину d тоді замінюють на d_h за такою формулою:

$$d_h = \frac{d(p_a + p_g - p_s) + 0,622p_s}{p_a + p_g},$$

де p_s — тиск насиченої водяної пари за t_g , мбар.

4.3.2.3 Інструкція для регулювання витрати газу

Якщо інструкції виробника з регулювання витрати газу передбачають вимірювання тиску на інжекторі, то треба провести наступне випробовування.

Регулятор витрати газу встановлюють у положення, що відповідає подаванню тиску на пальник, тиск вимірюють за регулятором, як зазначено виробником. Теплову потужність визначають за 4.3.1.1 і вона не відрізняється більше ніж на 5 % за відповідне значення номінальної теплової потужності.

4.3.3 Максимальна і мінімальна теплова потужність

Котли із пристроєм, що регулює витрату газу, випробовують за 4.3.1.1, за умови установлення пристрою на максимальну і мінімальну витрату для котлів, здатних використовувати пару тисків або величини, зазначені виробником для інших котлів.

Цим випробовуванням перевіряють відповідність вимогам 3.3.3.

4.3.4 Мінімальна теплова потужність під час розпалювання

Для котлів з тепловою потужністю розпалювання нижче номінальної теплової потужності, перевіряють чи не перевищує середня теплова потужність розпалювання мінімальну теплову потужність, установлену виробником.

4.3.5 Номінальна теплопродуктивність

Треба зазначити, що добуток коефіцієнта корисної дії, розрахованого за 4.7.1, на номінальну теплову потужність не менше номінальної теплопродуктивності.

4.4 Безпека експлуатування

4.4.1 Граничні температури

Котел установлюють відповідно до 4.1.6, з подаванням одного з еталонних газів за номінальної теплової потужності і з установленим термостатом у позицію найвищої температури. Граничні температури вимірюють за умови досягнення теплової рівноваги.

4.4.1.1 Граничні температури пристроїв регулювання, керування і безпеки

Температуру вимірюють за допомогою температурних датчиків.

Перевіряння повинно задовольняти вимоги 3.4.1.1.

4.4.1.2 Температури бічних стінок, передньої стінки і верхньої частини

Ці температури (у місцях, які найбільш нагріваються) вимірюють за допомогою температурних датчиків, розміщених на зовнішній поверхні цих частин котла.

Перевіряння повинно відповідати вимогам 3.4.1.2.

4.4.1.3 Температура підлоги і панелі за котлом

Відповідно до виконання, котел установлюють на горизонтальних або вертикальних дерев'яних панелях.

Для котлів, які за вказівкою виробника можна установлювати біля стіни або стін, відстань між боковими і задньою стінками котла і дерев'яними панелями повинні відповідати вказівкам виробника, для настінних котлів передбачено спосіб кріплення; у будь-якому випадку відстань не повинна перевищувати 200 мм.

Відстань вимірюють від найближчої точки котла. Бокові панелі встановлюють зі сторони котла, яка піддана найвищій температурі.

Для котлів, що, відповідно до вказівок виробника, можуть бути вбудованими, треба дотримуватися тієї самої мінімальної відстані від дерев'яної панелі, що додатково розміщена зверху.

Якщо в інструкціях виробник не подає докладних вказівок з установлення котла, то потрібно дотримуватися деяких вимог безпеки під час контактування котла з іншими частинами або предметами.

Дерев'яна панель повинна бути товщиною (25 ± 1) мм і пофарбована в чорний колір; її розміри повинні бути принаймні на 5 см більше відповідних розмірів котла.

Температурні датчики повинні бути встановлені на панелі в центрі зі стороною 10 см і заглиблюватись у поверхню панелі так, щоб датчики були на відстані 3 мм з боку поверхні котла.

Під час роботи котла температура панелі повинна бути стабільною у межах ± 2 К.

Якщо в інструкціях виробника зазначено, що треба використовувати відповідну форму захисту, випробовують другий раз з цим захистом, який визначив виробник.

Температуру довкілля вимірюють у верхній точці на висоті 1,50 м від підлоги і на мінімальній відстані від котла 3 м за допомогою температурного датчика, захищеного від теплового випромінювання.

Перевіряння повинно показати відповідність вимогам 3.4.1.3.

4.4.2 Розпалювання — Поширення полум'я — Стабільність полум'я

Усі випробовування котла проводять двічі за кімнатної температури і потім після установа-лення теплової рівноваги.

4.4.2.1 Нормальні умови

Основний і розпалювальний палик, за наявності, обладнують спеціальними інжекторами, першочергове регулювання здійснюють таким чином: вони працюють з любым еталонним газом відповідно до категорії котла так, щоб номінальна теплова потужність становила $\pm 2\%$ (див. 4.1.3.2).

Потім проводять наступні п'ять випробовувань.

Випробовування № 1

Випробовують без будь-яких додаткових регулювань основного палика і розпалювального палика.

Для нерегульованих котлів тиск газу знижується до 70 % нормального тиску (див. 4.1.4) для другої групи сімейства, і під час роботи з третім сімейством газів до мінімального тиску відповідно до 4.1.4.

Для регульованих котлів тиск також знижується до 70 % нормального тиску, але вихідний тиск регулятора відповідає 90 % номінальної теплової потужності для газів першого сімейства, 92,5 % — для газів другого сімейства і 95 % номінальної теплової потужності — для газів третього сімейства.

Перевіряння повинно виявити чи виконується вимога 3.4.2.1.

Це випробовування повторюють за мінімальної теплової потужності, якщо розпалювання можливе за цих умов.

Випробовування № 2

Для нерегульованих котлів без додаткового початкового регулювання основного палика і розпалювального палика, випробовувальні гази замінюють відповідними граничними газами на проскакування полум'я і тиск котла зменшується до мінімального, зазначеного в 4.1.4.

Для регульованих котлів тиск регулятора зменшується до 90 % номінальної теплової потужності під час роботи з газами першого сімейства, до 92,5 % номінальної теплової потужності — для газів другого сімейства і до 95 % номінальної теплової потужності — для газів третього сімейства.

Перевіряють розпалювання основного палика від розпалювального палика і розпалювального палика і їхню відповідність вимогам 3.4.2.1.

Випробовують повторно за мінімальної теплової потужності, що забезпечується регулятором, якщо за цих умов можливе розпалювання.

Випробовування № 3

Для нерегульованих котлів без початкового регулювання основного палика і розпалювального палика еталонні гази замінюють відповідними граничними газами для отримання відриву полум'я і тиск котла зменшується до мінімального, поданого в 4.1.4.

Для регульованих котлів тиск регулятора зменшується до 90 % номінальної теплової потужності під час роботи з газами першого сімейства, до 92,5 % номінальної теплової потужності — для газів другого сімейства і до 95 % номінальної теплової потужності — для газів третього сімейства.

Перевіряють правильність і погодженість роботи системи розпалювання основного палика від розпалювального палика, поширювання полум'я і їхню відповідність вимогам 3.4.2.1.

Це випробовування повторюють за мінімальної потужності, забезпеченої регулятором, якщо розпалювання можливе за цих умов.

Випробовування № 4

Для нерегульованих котлів без додаткового початкового регулювання основного палика і розпалювального палика подають граничний газ для відриву полум'я за максимального тиску відповідно до 4.1.4 і перевіряють відсутність відриву полум'я.

Регульовані котли випробовують за умови підвищення потужності палика до 107,5 % від номінальної теплової потужності під час роботи з першим сімейством газів або 105 % від

номінальної теплової потужності під час роботи з другим і третім сімействами газів: граничний газ для відриву полум'я замінюють на відповідний еталонний газ.

Випробовування № 5

Котли з непрямим методом контролювання полум'я перевіряють згідно з випробовуванням № 4 за умови замінення граничного газу для відриву полум'я на еталонний газ.

Перевіряння повинно відповідати вимогам 3.4.2.1.

4.4.2.2 Особливі умови

4.4.2.2.1 Опір протягу

4.4.2.2.1.1 Опір протягу для котлів, не призначених для установлення на відкритому повітрі у частково захищеному місці

У котел подають еталонний газ або мережевий газ за номінальної теплової потужності і на рівні пальника піддають впливу повітряного потоку зі швидкістю 2 м/с. Повітряний потік оточує як мінімум ширину пальника і спрямований паралельно (швидкість постійна $\pm 20\%$).

Вісь повітряного потоку розміщено у горизонтальній площині і вона рухається під одними чи декількома кутами падіння (на розсуд лабораторії) в межах півкола попереду котла, центром півкола є перетин площини симетрії котла і площини повітряного потоку.

Випробовують спочатку з розпалювальним пальником, що працює у разі його наявності.

Потім із розпаленим основним пальником за максимальної і мінімальної теплової потужності в межах роботи регулювальних пристроїв. Якщо у розпалювального пальника є дверцята, то випробовують за умови, що вони закриті.

Перевіряння показує відповідність вимогам 3.4.2.2.1.1.

4.4.2.2.1.2 Опір протягу для котлів, призначених для установлення на відкритому повітрі, у частково захищеному місці

Котел, призначений для установлення в частково захищеному місці, працює на одному з еталонних або мережевих газів, за номінальної теплової потужності і піддається на рівні пальника впливу повітряного потоку швидкістю 12,5 м/с.

Потік створюється в квадратному перерізі зі стороною 90 см або в круглому перерізі діаметром 60 см. Повітряний потік діє на горизонтальну поверхню і переміщається в півколі перед котлом, центром півкола є перетин площини симетрії котла і площини випробовування з одним або більше кутами падіння за розсудом випробовувальної лабораторії. Випробовування повторюють з повітряним потоком, що направлено у вертикальну площину і переміщається в півколі перед котлом з центральною точкою, розміщеною на перетині площини симетрії котла і площини випробовування з наступними кутами падіння — плюс 30° і мінус 30° .

Для котлів типу B_{11BS} пристрій контролювання відведення продуктів згоряння повинен бути заблокований.

Треба перевірити, щоб задовольнялися вимоги 3.4.2.2.1.2.

4.4.2.2.2 Умови відведення продуктів згоряння

У котел подається еталонний газ або мережевий газ за номінальної теплової потужності.

Для котлів типу B_{11BS} пристрій безпеки відведення продуктів згоряння вимикають.

Перше випробовування проводять шляхом спрямування у димохід потоку зі швидкістю 3 м/с (див. рисунок 4).

Друге випробовування — за умови блокованої тяги.

Перевіряють відповідність вимогам 3.4.2.2.2.

4.4.2.2.3 Зменшення витрати газу розпалювального пальника

Основний пальник і розпалювальний пальник установлюють з інжекторами і з подаванням еталонного газу відповідної номінальної теплової потужності.

Для нерегульованих котлів вхідний тиск котла знижується до мінімального.

Для регульованих котлів тиск регулятора знижується до рівня, який відповідає 90 % номінальної теплової потужності під час роботи на газах першого сімейства, 92,5 % номінальної теплової потужності — для газів другого сімейства і 95 % номінальної теплової потужності — для газів третього сімейства.

За допомогою регулятора витрату газу до розпалювального пальника знижують до мінімально необхідної величини, щоб тримати відкритим газохід. Перевіряють роботу розпалювального пальника, що повинна відповідати вимогам 3.4.2.2.3.

Для розпалювальних пальників, що мають кілька окремих отворів, отвори закривають заглушками, за винятком отвору для полум'я, якого торкається датчик.

Це випробовування повторюють за мінімальної теплової потужності, якщо розпалювання це дозволяє.

4.4.2.2.4 Неповне закриття газового клапана пальником

Якщо подавання газу до розпалювального пальника відбувається між двома автоматичними клапанами основного пальника, то клапан, який знаходиться у напрямку потоку газу за місцем забирання, залишається відкритим.

Котел забезпечують еталонним або мережевим газом за номінальної теплової потужності.

За цих умов перевіряють вимоги 3.4.2.2.4.

4.4.2.2.5 Зменшення тиску газу

Котел установлюють відповідно до 4.4.2.1. Тиск газу на вході знижується з 70 % нормального тиску до 0 мбар з інтервалом 1 мбар.

На кожній стадії перевіряють вимоги 3.4.2.2.5 відносно аварійного вимкнення.

Неповне згорання установлюють до тих пір, доки вміст горючих газів, виміряний на виході, буде меншим ніж межа запалення еталонного газу.

4.5 Пристрої регулювання, керування і безпеки

4.5.1 Загальні положення

Там, де пристрої перевіряють окремо, їх треба встановлювати в положення, ідентичне їхньому положенню в котлі. Перевіряння повинно відповідати стандартам EN 88, EN 125, EN 126 і EN 161.

Максимальну температуру, з якою повинен працювати пристрій, установлюють відповідно до номінальної теплової потужності за еталонного газу, коли досягнуто теплової рівноваги з регульованим термостатом, встановленим у позицію максимальної температури води.

Якщо не указано інше, випробовують за температури довкілля і за максимальної температури.

4.5.2 Пристрої керування

4.5.2.1 Ручка обертання

У разі використання вимірювального приладу вимірюють момент обертання відповідно до з вимог 3.5.2.1. Перевіряють по всьому діапазону між положенням «закрито» і «відкрито». Відкривають і закривають з однаковою швидкістю — 5 обертів за хвилину.

4.5.2.2 Кнопка натискання

Використовують спеціальний динамометр, перевіряють вимогу 3.5.2.2.

4.5.3 Автоматичні клапани

4.5.3.1 Зусилля ущільнення

Спочатку клапани перевіряють двічі. У стані спокою у клапан подають повітря таким чином, щоб тиск повітря був спрямований проти напрямку закриття. Тиск повітря збільшується зі швидкістю, що не перевищує 1 мбар/с.

Як тільки буде досягнуто 10 мбар (для клапанів класу C') або 50 мбар (для клапанів класу B'), вимірюють витік.

Перевіряння повинно показувати відповідність вимогам 3.5.3.1.

4.5.3.2 Закриття клапана

До клапана з електричним приводом подається найвища напруга за максимального тиску і напруга повільно знижується до 15 % найменшої напруги. У цій позиції клапан повинен бути закритим.

До клапана з електричним приводом подається найвища напруга за максимального тиску. Напруга збільшується до 110 % найвищої напруги, тиск, у разі його наявності, не змінюється.

Під час зміни напруги клапан повинен бути закритим. Для клапанів змінного струму напругу треба зняти на піку кривої струму.

До клапана з електричним приводом подається найбільша номінальна напруга за максимального тиску. Напруга знижується до значення між 15 % нижчої і 85 % вищої номінальної напруги і тиск, якщо він є, не змінюється.

За умови зміни напруги, клапан треба закрити. Випробовують тричі за значень між 15 % найнижчої і 85 % найвищої номінальної напруги.

Клапан, оснащений пневматичним або гідравлічним приводом, забезпечує максимальний тиск приводу і тиск приводу повільно знижується до 15 % від максимального значення. За цих умов клапан повинен бути закритий.

4.5.3.3 Час закриття

Як правило, до клапана подається максимальний тиск приводу або напруга зі значенням, що дорівнює 110 % значення вищої номінальної напруги.

До котла подається придатний еталонний газ для відповідної категорії котла за наступних значень випробовувального тиску:

- максимальному тиску визначеного газу;
- тиску 6 мбар.

Вимірюють проміжок часу між моментом припинення подавання допоміжної енергії або напруги і моментом досягнення закритого положення.

4.5.3.4 Довговічність

Через клапани пропускається повітря у напрямку газового потоку за температури довкілля; значення витрати повітря не перевищує 10 % значення, вказаного виробником.

— 60 % циклів проводять за максимальної температури, зазначеної в 4.5.1 і 1,10-кратному значенні номінальної напруги.

— 40 % циклів проводять за навколишньої температури і 0,85-кратному значенні номінальної напруги.

Перевіряють відповідність вимогам 3.5.3.4.

4.5.4 Пристрої розпалювання

4.5.4.1 Пристрої розпалювання розпалювального пальника

Випробовують з кожним з еталонних газів відповідних категорій котла за номінальної теплової потужності і за температури довкілля.

Розпалювальні пальники, постачені відповідними інжекторами, і, за необхідності, відрегульовані, як позначено виробником, після досягнення першої успішної спроби розпалювання проводять як мінімум 40 спроб з інтервалом 1,5 с.

Перевіряють виконання вимог 3.5.4.1.

4.5.4.2 Автоматична система розпалювання розпалювального пальника і основного пальника

4.5.4.2.1 Розпалювання

Насамперед, основний пальник і розпалювальний пальник, обладнані придатними інжекторами, регулюють, у разі потреби, як зазначено виробником, до значення номінальної теплової потужності. Випробовують з кожним з еталонних газів відповідних категорій котла за нормального тиску і напруги, що дорівнює 0,85-кратному значенню номінальної напруги.

Після першої успішної спроби розпалювання послідовно за навколишньої температури роблять 20 спроб розпалювання з інтервалом часу між спробами мінімум 30 с.

Після того як котел перебуває в тепловій рівновазі, пальник навмисно гасять і після першої успішної спроби розпалювання роблять 20 спроб розпалювання з часом чекання між послідовними спробами 30 с.

За цих умов і з урахуванням вимог 3.5.4.2.1 перевіряють, щоб кожна спроба закінчувалася розпалюванням.

Якщо передбачено кілька спроб автоматичного розпалювання, то вищенаведені умови випробовування стосуються останньої спроби автоматичного розпалювання.

4.5.4.2.2 Довговічність

Випробовують за навколишньої температури. До пристроїв подається напруга, рівна 1,10-кратному значенню номінальної напруги. Тривалість послідовності розпалювання і час чекання між кожною спробою встановлюється пристроєм автоматичного контролювання. Після випробовувань на довговічність перевіряють виконання вимог 3.5.4.2.2.

4.5.4.3 Розпалювальний пальник

Теплову потужність розпалювального пальника визначають за допомогою подавання до неї еталонного газу або газів за максимального тиску, поданого в 4.1.4 для газів першого сімейства і за нормального тиску для газів другого і третього сімейства. Однак, якщо розпалювальний

пальник має регульовальне пристосування газової витрати, то її регулюють так, як зазначено виробником в інструкціях.

Перевіряють виконання вимог 3.5.4.3.

4.5.5 Пристрої контролювання полум'я

4.5.5.1 Термоелектричний пристрій

4.5.5.1.1 Зусилля ущільнення

Термоелектричний пристрій контролювання полум'я перебуває в закритому положенні, інші клапани відкрито.

Двічі урухомлюються елементи закриття термоелектричних пристроїв. У вимкненому стані на них подається повітря таким чином, щоб тиск повітря діяв у напрямку закриття. Тиск повітря підвищується зі швидкістю, що не перевищує 1 мбар/с.

Як тільки досягнуто значення тиску, що дорівнює 10 мбар, вимірюють витік. Перевіряють виконання вимог 3.5.5.1.1.

4.5.5.1.2 Довговічність

Пристрої контролювання полум'я перевіряють за максимальної температури, зазначеної в 4.5.1.

До нього підводиться повітря в напрямку потоку газу за навколишньої температури і витрати, що не перевищує 10 % значення, визначеного виробником. Протягом всього випробовування діє зусилля на кнопку розпалювання повинне бути постійним і прикладатися по осі за швидкості 100 мм/с; величина зусилля більше визначеного в 3.5.2.1 або 3.5.2.2 значення на 30 %—50 %.

Якщо замість кнопки використовують ручку обертання, вищезгадані вимоги ще мають силу, але за хвилину треба зробити не більше 20 увімкнень. Протягом випробовування до пристроїв подається штучно відтворена напруга, значення якої втричі перевищує значення термоелектричної напруги, досягнутої за робочих умов. Кожний цикл треба виконувати таким чином, щоб напруга не прикладалася до того моменту, як якір контактуватиме з магнітним елементом.

Правильність роботи пристроїв треба перевіряти в кожному циклі протягом усього часу випробовування на довговічність, наприклад, шляхом фіксації вихідного тиску потоку або витратою потоку.

Наприкінці випробовування на довговічність перевіряють виконання вимог 3.5.5.1.2.

4.5.5.1.3 Час початку розпалювання (TIA)

До котла послідовно подається кожний з еталонних газів відповідно до категорії котла.

Вмикають подавання газу за навколишньої температури і розпалюють розпалювальний пальник котла. Після завершення часу, обумовленого в 3.5.5.1.3, маніпулювання вручну припиняють і перевіряють, щоб розпалювальний пальник залишався розпаленим.

4.5.5.1.4 Час згасання полум'я (TIE)

До котла послідовно подається кожний з еталонних газів відповідно до категорії котла. Котел спочатку працює за його номінальної теплової потужності протягом принаймні 10 хв.

Час згасання полум'я вимірюють між моментом, коли за допомогою вимкнення подавання газу навмисно гасять розпалювальний пальник і основний пальник, і моментом, коли після дозволу поновлення подавання газу це подавання не відбувається завдяки роботі запобіжного пристрою.

Для підтвердження закриття пристрою контролювання полум'я можна використовувати газовий лічильник або будь-який інший відповідний пристрій.

Перевіряють виконання вимог 3.5.5.1.4.

4.5.5.2 Система автоматичного керування пальником

4.5.5.2.1 Час безпечного розпалювання (TSA)

За нормального тиску до котла послідовно подається кожний з еталонних газів відповідно до категорії котла.

Після того як котел відрегульовано до номінальної теплової потужності за крайніх умов електропостачання і температури (холодний стан і за теплової рівноваги) перевіряють час безпечного розпалювання (TSA_{max}).

Перевіряють виконання вимог 3.5.5.2.1.

4.5.5.2.2 Час безпечного згасання (TSE)

До котла послідовно подається кожний з еталонних газів відповідно до категорії котла. Котел спочатку залишається в роботі за його номінальної теплової потужності протягом, принаймні, 10 хв.

Час безпечного згасання вимірюють між моментом, коли за допомогою вимкнення подавання газу навмисно гасять розпалювальний пальник і основний пальник, і моментом, коли після дозволу поновлення подавання газу це подавання блокується роботою запобіжного пристрою.

Розмиканням детектора полум'я за умови розпаленого пальника імітують зникнення полум'я і вимірюють час між цим моментом і моментом, коли пристрій контролювання полум'я успішно вимкне подавання газу.

Для виявлення закриття пристрою контролювання полум'я можна використовувати газовий лічильник або інший відповідний пристрій.

Перевіряють виконання вимог 3.5.5.2.2.

4.5.5.2.3 Поновлення процесу розпалювання

До котла послідовно подається кожний з еталонних газів відповідно до категорії котла за номінальної теплової потужності.

Якщо відбувається відновлення процесу розпалювання, то перевіряють виконання вимог 3.5.5.2.3.

4.5.5.2.4 Відновлення полум'я

До котла послідовно подається кожний з еталонних газів відповідно до категорії котла за номінальної теплової потужності.

Якщо відбувається відновлення полум'я, то перевіряють виконання вимог 3.5.5.2.4.

4.5.5.2.5 Уповільнене розпалювання

До котла послідовно подається кожний з еталонних газів відповідно до категорії котла за номінальної теплової потужності.

Випробовують на уповільнене розпалювання за таких умов:

- котел установлено, як зазначено в 4.7.1;
- за умови холодного котла щосекунди створюється іскра розпалювання протягом часу від 0 с до $T_{SA_{max}}$;

- випробовувальний матеріал (марля) розміщено на мінімальних відстанях, застосовуваних для легкозаймистих матеріалів, як зазначено у технічних інструкціях, у разі відсутності зведень, відстань становить 0 см.

Матеріал (марля), використовуваний для випробовування, повинен відповідати таким вимогам:

- | | |
|-----------------------------|--|
| — склад | бавовна; |
| — питома маса | 135—152 г/м ² ; |
| — інші матеріали | максимум 3 %; |
| — кількість волокон (на мм) | основа: 2,32—2,44,
уток: 2,28—2,40; |
| — переплетення | гладке або з перехресними нитками 2/2; |
| — обробка | вибілена (без оксамиту). |

Перевіряють виконання вимог 3.5.5.2.5.

4.5.5.2.6 Довговічність

Системи автоматичного керування пальника випробовують:

- у комплекті з усіма складовими частинами;
- або має місце навантаження на клепах підмикання, зазначена виробником.

Потім система зазнає впливу циклів, зазначених нижче, і відповідних нормальній послідовності запуску. Її підтримують у робочому стані протягом 30 с, а цикл переривають на 30 с, після чого починається новий цикл.

- 60 % циклів проводять за максимальної температури, зазначеної в 4.5.1 і значенні напруги, що перевищує в 1,10 разів номінальне значення напруги;

- 40 % циклів проводять за навколишньої температури і значенні напруги, що дорівнює 0,85-кратному значенню номінальної напруги.

Установку потім випробовують за таких умов замикання:

- 2500 циклів — за відсутності полум'я;
- 2500 циклів — із згасанням полум'я під час роботи.

Після випробовувань на стійкість перевіряють, щоб змінені значення часу безпечного розпалювання і згасання не перевищували значень, установлених виробником. Перевіряють виконання вимог 3.5.5.2.1, 3.5.5.2.2, 3.5.5.2.6.

4.5.6 Газовий регулятор

Якщо котел обладнано регулятором, то витрату газу вимірюють за умови еталонного газу і нормального тиску, наведеного в 4.1.4. За умови зберігання початкового регулювання тиск, що подається, змінюється між:

- p_n і $p_{\max}$ — для газів першого сімейства;
- $p_{\min}$ і $p_{\max}$ — для газів другого і третього сімейств;
- верхнім p_n і верхнім $p_{\max}$ — для газів другого і третього сімейств з парою тисків.

Це випробовування проводять з усіма еталонними газами, що не вимагають вимкнення регулятора.

Перевіряють виконання вимог 3.5.6.

Якщо потрібно випробовувати на довговічність, регулятор ставлять в камеру з контрольованою температурою з подаванням повітря за температури довкілля і максимального вхідного тиску, заявленого виробником. Для швидкодієвих клапанів, що перебувають як угорі, так і внизу за течією потоку, напруга живлення подається через вимикач з годинниковим механізмом таким чином, щоб через кожні 10 с один відкривав клапан, а інший — закривав.

Випробовування складається з 50000 циклів, у кожному з яких діафрагма мембрани рухається по всій довжині робочого ходу і клапан залишається відкритим протягом принаймні 5 с.

З 50000 циклів:

- 25000 циклів проводять за максимальної навколишньої температури, вказаної виробником, але не менше ніж 60 °C;
- 25000 циклів проводять за мінімальної навколишньої температури, вказаної виробником, але не більше ніж 0 °C.

Після випробовування на довговічність регулятор піддають випробовуванням без зміни настроювання.

Перевіряють виконання вимог 3.5.6.

4.5.7 Термостати і пристрої обмежування температури води

4.5.7.1 Загальні положення

Якщо випробовують поза котлом, то кожний датчик і корпус термостатів розміщують в термостатичному контрольованому огороженому місці. Температура корпусу така, як зазначено в 4.5.1, тоді як датчик зазнає впливу температури, зазначеної в 4.5.7.2.2.

60 % циклів проводять за значення напруги, що дорівнює 1,10-кратному значенню номінальної напруги; інші — за значення, що дорівнює 0,85-кратному значенню номінальної напруги.

Перевіряють виконання вимог 3.5.7.1.

4.5.7.2 Контрольний термостат

4.5.7.2.1 Точність регулювання

Котел установлюють, як зазначено в 4.1.6, і регулюють за номінальної теплової потужності з одним з еталонних газів або мережевим газом для відповідної категорії котла.

Використовуючи контрольний клапан I, як показано на рисунку 1а або 1б, витрату холодної води регулюють таким чином, щоб збільшення температури потоку становило приблизно 2 K/хв.

Якщо термостат перебуває у відрегульованому стані, проводять 2 випробовування:

- випробовування за максимально встановленої температури;
- випробовування за мінімальної температури.

За цих умов випробовування котел запускають з холодного стану, і контрольно-вимірні прилади залишаються в роботі.

Перевіряють виконання вимог 3.5.7.2.1.

4.5.7.2.2 Довговічність

Чутливий елемент термостата поміщають в ємність, значення температури якої змінюється з максимальною швидкістю 2 K/хв між температурами вмикання і вимикання пристрою.

Температура регульованих термостатів установлюється до значення, що становить 0,7 від максимально встановленої температури. Нерегульовані термостати випробовують за максимальною температурою, встановленою виробником.

Контактні термостати випробовують за тих самих умов, за винятком того, що вони піддаються впливу контактної температури замість навколишньої.

Після випробовувань на довговічність перевіряють виконання вимог 3.5.7.2.2.

4.5.7.3 Пристрої обмежування температури води

4.5.7.3.1 Недостатня циркуляція води

Котел встановлюють і регулюють, як зазначено в 4.5.7.2.1.

Використовуючи контрольний клапан II, як показано на рисунку 1а або 1b, витрата води, що протікає через котел, поступово зменшується до досягнення температурного підвищення, що дорівнює приблизно 2 К/хв і перевіряють виконання вимог 3.5.7.3.1.

4.5.7.3.2 Перегрівання

4.5.7.3.2.1 Котли тиску класу 1 і тиску класу 2

Котел встановлюють і регулюють, як викладено в 4.5.7.2.1.

Котел перебуває у стані теплової рівноваги води.

Випробовування № 1

Після того як контрольний термостат виведено з роботи, за допомогою працюючого контрольного клапана I, як показано на рисунку 1а або 1b, поступово знижується витрата холодної води котла до досягнення температурного збільшення, що становить, приблизно, 2 К/хв доти, доки не згасне паливник.

Перевіряють виконання вимог 3.5.7.3.2.1 (випробовування № 1).

Випробовування № 2

Контрольний термостат і граничний термостат виводять з роботи за допомогою працюючого контрольного клапана I, як показано на рисунку 1а чи 1b, поступово знижується витрата холодної води котла до досягнення температурного збільшення, що дорівнює 2 К/хв, доти, доки не згасне паливник.

Перевіряють виконання вимог 3.5.7.3.2.1 (випробовування № 2).

4.5.7.3.2.2 Котли тиску класу 3

Котел установлюють відповідно до вимог 4.5.7.2.1.

Після того, як контрольний термостат виведено з роботи, за допомогою працюючого контрольного клапана I, як показано на рисунку 1а або 1b, поступово знижується витрата холодної води котла до досягнення значення температурного збільшення, що дорівнює 2 К/хв, доки не згасне паливник котел перебуває у стані теплової рівноваги.

Перевіряють виконання вимог 3.5.7.3.2.2.

4.5.7.3.3 Довговічність

4.5.7.3.3.1 Граничні термостати

Ці пристрої випробовують так само, як і нерегульовані термостати (див. 4.5.7.2.2). Після випробовування на довговічність перевіряють виконання вимог 3.5.7.3.3.1.

4.5.7.3.3.2 Пристрої вимикання за умови перегрівання й обмежувачі безпечної температури

Під час першої серії випробовування ці пристрої піддають таким самим умовам випробовування, що і нерегульовані термостати (див. 4.5.7.2.2), за винятком того, що температура ємності або температура поверхні змінюється в межах значень, що дорівнюють 0,70—0,95 значення максимальною температури вимкнення.

Другу серію випробовування проводять на вибір за температури, що викликає вимикання і за температури, що дозволяє повторне вмикання. Після випробовувань на довговічність перевіряють виконання вимог 3.5.7.3.3.2.

У результаті котел перебуває у стані теплової рівноваги, зв'язок між датчиком і пристроєм, зв'язаним з ним, переривається⁸⁾. Перевіряють виконання вимог 3.5.7.3.3.2.

⁸⁾ Якщо внаслідок цього випробовування пристрій буде зруйновано, виробник і інстанція, що здійснює перевіряння, повинні домовитися про випробовування на окремо наданому пристрої.

4.5.8. Пристрій відведення продуктів згоряння

4.5.8.1 Загальні положення

Загальні умови випробовування встановлено в 4.1, крім тих, що стосуються наступних пунктів:

- на котел установлюють витяжну трубу відповідно до 4.2.2;
- випробовують з еталонним газом для даної категорії котла;
- величини часу вимикання за номінальної теплової потужності перевіряють за мінімальної температури подачі потоку, вказаного виробником, але не нижче ніж 50 °С;
- перевіряння для Q_M здійснюють за початкової температури 50 °С;
- витік відпрацьованих газів визначають за допомогою конденсаційної пластини, в сумнівних випадках витік визначають за допомогою зонда для відбирання проби, зв'язаного з аналізатором CO_2 , здатним здійснювати вимірювання вмісту CO_2 , з точністю до 0,1 %.

4.5.8.2 Перешкоди за умови вимикання

Котел установлюють відповідно до 4.5.8.1 на номінальну теплову потужність (або максимальну теплову потужність для регульованих котлів).

Котел працює протягом 30 хв за його максимальної температури. Перевіряють, щоб пристрій не спричинював вимикання. Потім вимикають основний головний палик.

Запобіжний пристрій не повинен спрацьовувати за умови підвищення температури після вимкнення палика.

4.5.8.3 Час вимикання

4.5.8.3.1 Випробовування з повним блокуванням

Котел установлюють згідно з 4.5.8.1 на номінальну теплову потужність (або максимальну теплову потужність для регульованих котлів). Коли котел перебуватиме у стані теплової рівноваги, витяжна труба цілком блокується (див. рисунок 9). Вимірюють час між блокуванням витяжної труби і вимиканням.

У котлів без блокування перекривають димохід і вимірюють час між вимиканням і повторним вимкненням основного палика.

Для модуляційних і багатоступінчастих котлів випробовують за мінімальної теплової потужності.

Перевіряють виконання вимог 3.5.8.3.

4.5.8.3.2 Випробовування з частковим блокуванням

Котел приводиться у стан теплової рівноваги за номінальної теплової потужності відповідно до 4.5.8.3.1.

До установлення перекривальної шайби довжина телескопічної витяжної труби зменшується доти, доки зовсім не припиниться тяга.

Якщо пристрій захисту спрацьовує до того, як буде отримана ця довжина, вимоги 3.5.8.3 вважаються виконаними.

В іншому разі, випробовувана витяжна труба перекривається шайбою, що має круглий концентричний отвір, діаметр якого дорівнює 0,6 значення діаметра випробовуваної труби в її верхньому перерізі (див. рисунок 9).

Вимірюють інтервал часу між моментами, коли шайбу встановлюють у належне положення і моментом вимкнення. Перевіряють виконання вимог 3.5.8.3.

Однак, у випадку, якщо виробник визначає мінімальну висоту витяжної труби, випробовують з трубою цієї висоти.

4.5.8.4 Довговічність

Пристрій вимикається будь-яким способом без зміни налаштування складових частин.

За умов випробовування 4.5.8.1, витяжна труба цілком блокується і котел працює безупинно протягом 4 год.

Перевіряють виконання вимог 3.5.8.3.

4.6 Згоряння

4.6.1 Оксид вуглецю

4.6.1.1 Загальні положення

Котел забезпечують газом і, у разі потреби, регулюють відповідно до умов 4.6.1.2 і 4.6.1.3.

Котли з регульованим номінальним діапазоном випробовують за найбільшої і найменшої теплової потужності. Модуляційні котли випробовують за номінальної теплової потужності і найменшої теплової потужності, яка можлива під час настроювання.

За умови досягнення стану теплової рівноваги відбирають пробу продуктів згоряння.

Вміст CO у сухих нерозведених продуктах згоряння встановлюють за формулою:

$$CO = (CO)_M \cdot \frac{(CO_2)_N}{(CO_2)_M},$$

- де CO — вміст оксиду вуглецю у сухих нерозведених продуктах згоряння, %;
 $(CO_2)_N$ — максимальний вміст діоксиду вуглецю у сухих нерозведених продуктах згоряння, %;
 $(CO)_M$ і $(CO_2)_M$ — виміряні концентрації в пробах продуктів згоряння, взятих під час випробовування, %.

Вміст, у %, $(CO_2)_N$ для випробовувальних газів подано нижче:

Позначка газу	$(CO_2)_N$
G110	7,6
G20	11,7
G21	12,2
G23	11,6
G25, G231	11,5
G26	11,9
G30	14,0
G31	13,7
G120	8,35
G130	13,7
G140	7,8
G141	7,9
G150	11,8
G271	11,2

Вміст CO, у %, у сухих нерозведених продуктах згоряння можна також розрахувати за формулою:

$$CO = (CO)_M \cdot \frac{21}{21 - (O_2)_M},$$

де $(CO)_M$ і $(O_2)_M$ — вимірювані концентрації кисню й оксиду вуглецю в пробах, узятих під час випробовування, %.

Цю формулу рекомендують використовувати, якщо вміст CO_2 менше ніж 2 %.

4.6.1.2 Нормальні умови

Встановлені і відрегульовані відповідно до 4.1.6 котли розміщують у добре вентильованому приміщенні.

а) Спочатку котел випробовують з еталонним газом або газами відповідної категорії котла:

— нерегульовані котли, що не мають приладу для регулювання витрати газу випробовують за допомогою підведення до котла максимального подаваного тиску, зазначеного в 4.1.4;

— нерегульованих котли, що не мають приладу для регулювання витрати газу, випробовують шляхом регулювання пальника таким чином, щоб отримати величину, що перевищує в 1,10 рази величину номінальної теплової потужності;

— регульовані котли випробовують шляхом збільшення витрати газу до пальника до величини, що в 1,07 разів перевищує номінальну теплову потужність для газів першого сімейства або до величини, що в 1,05 разів перевищує номінальну теплову потужність для газів другого і третього сімейств;

— котли з приладом для регулювання витрати газу або регулятором витрати, що вимикаються за умови роботи з одним або декількома сімействами газів, випробовують послідовно, відповідно до зазначених умов постачання газу.

Перевіряють виконання вимог 3.6.1.

b) Після випробовування з еталонним газом або газами котел випробовують з граничним газом на неповне згоряння для відповідної категорії котла.

У цьому випробовуванні котел, як і в трьох вищезгаданих випадках, спершу забезпечують еталонним газом, і подавану теплову потужність регулюють до значення, що перевищує значення номінальної теплової потужності в 1,05 разів, у випадку, якщо встановлено регулятор, або до значення, що перевищує значення номінальної теплової потужності в 1,075 разів (за відсутності регулятора⁹⁾).

Еталонний газ замінюють відповідним газом на неповне згоряння без змінення регулювання котла чи подаваного тиску.

Перевіряють виконання вимог 3.6.1.

c) Після випробовування граничним газом на неповне згоряння котел випробовують з граничним газом на виділення сажі для відповідної категорії котла.

За умов випробовування b) граничний газ на неповне згоряння замінюють граничним газом з виділенням сажі.

Котел працює протягом однієї години.

Шляхом візуального оглядання перевіряють виконання вимог 3.6.1 (останній абзац).

4.6.1.3 Додаткові умови

Перевіряють з кожним еталонним газом, відповідним до категорії котла, за номінальної теплової потужності. Котел під'єднують до труби відведення продуктів згоряння, діаметр якої відповідає максимальному діаметру, який указаний виробником відповідно до додатка А.3.

Перше перевіряння проводять при підпорі.

Друге перевіряння проводять за умови, коли постійний потік відпрацьованих газів надходить до гнучкого трубопроводу спочатку зі швидкістю 3 м/с, а потім — 1 м/с (рисунк 4).

Спосіб відбирання проби в продуктах згоряння встановлює лабораторія за домовленістю з виробником. Звіт про випробовування повинен чітко вказувати (наприклад за допомогою схеми) на використовуваний спосіб відбирання проб.

Для котлів типу В_{11BS} пристрій безпеки відведення продуктів згоряння вимикають.

Перевіряють виконання вимог 3.6.1.

4.6.2 Інші викиди

4.6.2.1 Загальні положення

Котли встановлюють, як зазначено в 4.1.6.

Котли, призначені для використання газів другого сімейства, випробовують з еталонним газом G20.

Котли, призначені для використання тільки газу типу G25, випробовують з еталонним газом G25.

Котли, призначені для використання газів третього сімейства, випробовують з еталонним газом G30 і граничне значення NO_x помножують на коефіцієнт 1,30.

Котли, призначені для пропану, випробовують з еталонним газом G31 і граничне значення NO_x помножують на коефіцієнт 1,20.

Котел регулюють до його номінальної теплової потужності для температури прямого водяного потоку 80 °C і зворотного водяного потоку 60 °C.

Для вимірювання часткової теплової потужності меншої, ніж номінальна теплова потужність Q_n, температуру T_r зворотного водяного потоку розраховують як функцію конкретної теплової потужності за формулою:

$$T_r = (0,4 \cdot Q) + 20,$$

де T_r — температура зворотного потоку води, виражена в градусах Цельсія (°C);

Q — часткова теплова потужність, виражена у відсотках від Q_n.

⁹⁾ Якщо котел призначено для монтування з регулятором тиску з газовим лічильником, треба використовувати коефіцієнт 1,05.

Потік води підтримується постійний.

Вимірювання NO_x проводять у випадку, коли котел перебуває у тепловій рівновазі, відповідно до вказівок CR 1404.

Для вимірювання не використовують вологі лічильники газу.

Рекомендованими умовами повітря для горіння є:

— температура — $20\text{ }^{\circ}\text{C}$;

— відносна вологість — $10\text{ г H}_2\text{O/кг повітря}$.

Якщо умови випробовування відмінні від рекомендованих умов, то необхідно буде відкоректувати значення NO_x , як зазначено нижче.

$$\text{NO}_{x,0} = \text{NO}_{x,m} + \frac{0,02 \text{ NO}_{x,m} - 0,34}{1 - 0,02(h_m - 10)} \cdot (h_m - 10) + 0,85 \cdot (20 - T_m),$$

де $\text{NO}_{x,0}$ — значення NO_x , виправлене до нормальних умов, виражене в міліграмах на кіловат годину (мг/(кВт/год));

$\text{NO}_{x,m}$ — значення NO_x , виміряне за h_m і T_m , у міліграмах на кіловат годину (мг/(кВт/год)) у межах від 50 мг/(кВт/год) до 300 мг/(кВт/год) ;

h_m — вологість під час вимірювання $\text{NO}_{x,m}$ у г/кг у межах від 5 г/кг до 15 г/кг ;

T_m — температура оточення під час вимірювання $\text{NO}_{x,m}$ у $^{\circ}\text{C}$ в межах від $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

За потреби вимірювані значення NO_x розраховують з коефіцієнтом зважування, як зазначено у 4.6.2.2.

Перевіряють, щоб зважені значення NO_x відповідали значенням 3.6.2 таблиці 14, залежно від обраного класу NO_x .

Для розраховування перетворень NO_x див. додаток М.

4.6.2.2 Зважування

4.6.2.2.1 Загальні положення

Зважування вимірних значень NO_x повинні бути такими, як наведено в 4.6.2.2.2 до 4.6.2.2.5 на основі значень, поданих у таблиці 15.

Таблиця 15 — Фактори зважування

Часткова теплова потужність Q_{pi} у % від Q_n	70	60	40	20
Коефіцієнт зважування F_{pi}	0,15	0,25	0,30	0,30

Для регульованих котлів Q_n замінюють Q_a середнім арифметичним максимальної і мінімальної теплової потужності, як зазначено виробником.

4.6.2.2.2 Вмикання/вимикання котлів

Вимірюють концентрацію NO_x (і, за можливості, виправляють, як зазначено в 4.6.2.1) за номінальної теплової потужності Q_n .

4.6.2.2.3 Котли зі ступінчастим регулюванням

Вміст NO_x вимірюють за умови часткової теплової потужності (з можливим коректуванням відповідно до 4.6.2.1) і перераховують коефіцієнт зважування так, як подано в таблиці 15.

У разі потреби, коефіцієнт зважування, поданий у таблиці 15, перераховують для кожного ступеня потужності, як зазначено нижче.

Якщо значення двох ступенів теплової потужності перебувають між частковими значеннями теплової потужності, поданими в таблиці 15, потрібно буде пропорційно розподілити коефіцієнт зважування між найвищими і найнижчими значеннями теплової потужності згідно з:

$$F_{p, \text{high rate}} = F_{pi} \cdot \frac{Q_{pi} - Q_{\text{low rate}}}{Q_{\text{high rate}} - Q_{\text{low rate}}} \cdot \frac{Q_{\text{high rate}}}{Q_{pi}}$$

$$F_{p, \text{low rate}} = F_{pi} - F_{p, \text{high rate}}$$

Якщо два ступеня теплової потужності охоплюють більше одного значення часткової теплової потужності, зазначеної в таблиці 15, то треба пропорційно розподілити кожен коефіцієнт зважування між найвищим значенням теплової потужності і найнижчим значенням, як зазначено вище.

Тоді середнєзважуване значення NO_x дорівнює сумі добутків вимірних значень NO_x різних показників $NO_{x,mes(rate)}$, помножене на їхній зважувальний коефіцієнт, визначений вище:

$$NO_{x,pond} = \sum (NO_{x,mes(rate)} \cdot F_{p,rate})$$

(Див. приклад розраховування у додатку L).

4.6.2.2.4 Модуляційні котли, у яких мінімальна модуляційна теплова потужність не більше ніж $0,20 Q_n$

За часткової подаваної теплової потужності, визначеної у таблиці 15, вимірюють концентрацію NO_x (можливе коректування, як зазначено в 4.6.2.1).

Значення NO_x перераховують за формулою:

$$NO_{x,pond} = 0,15 NO_{x,mes(70)} + 0,25 NO_{x,mes(60)} + 0,30 NO_{x,mes(40)} + 0,30 NO_{x,mes(20)}$$

4.6.2.2.5 Модуляційні котли, у яких мінімальна модуляційна теплова потужність більше ніж $0,20 Q_n$

За мінімального значення потужності і неповної теплової потужності Q_{pi} , визначеної в таблиці 15 більшої ніж мінімальний модуляційний показник, вимірюють концентрацію NO (з можливим коректуванням, як зазначено в 4.6.2.1).

Зважувальні коефіцієнти для часткових теплових потужностей у таблиці 15, які не більше ніж мінімальний модуляційний показник, складають і помножують на цю теплову потужність.

Значення NO_x перераховують за формулою:

$$NO_{x,pond} = (NO_{x,mes Q_{min}} \cdot \sum F_{pi}(Q \leq Q_{min})) + \sum (NO_{x,mes} \cdot F_{pi})$$

Позначки, використані в 4.6.2.2:

Q_{min} — мінімальна модуляційна теплова потужність, кВт;

Q_n — номінальна теплова потужність, кВт;

Q_{pi} — неповна теплова потужність для зважування, у % від Q_n ;

F_{pi} — коефіцієнт зважування, відповідний неповній тепловій потужності Q_{pi} ;

$NO_{x,pond}$ — зважене значення концентрації NO_x , мг/(кВт/год);

$NO_{x,mes}$ — вимірюване (і можливо відкоректоване) значення:

— за неповної теплової потужності $NO_{x,mes(70)}$, $NO_{x,mes(60)}$, $NO_{x,mes(40)}$, $NO_{x,mes(20)}$;

— за мінімальної теплової потужності (модуляційні котли) $NO_{x,mes Q_{min}}$;

— за теплової потужності, що відповідає одному показнику: $NO_{x,mes(rate)}$;

$Q_{high rate}$ — показник більше ніж Q_{pi} ;

$Q_{low rate}$ — показник менше ніж Q_{pi} ;

$F_{p, high rate}$ — пропорційно розділений зважувальний коефіцієнт, висока витрата;

$F_{p, low rate}$ — пропорційно розділений зважувальний коефіцієнт, низька витрата.

4.7 Коефіцієнт корисної дії

4.7.1. Коефіцієнт корисної дії за номінальної теплової потужності

Котли встановлюють, як зазначено в 4.1.6, з'єднують з випробувальною установкою, показаною схематично на рисунках 1a чи 1b, чи з будь-яким іншим устаткуванням, що дають рівноцінні результати, і вони забезпечуються еталонним газом відповідним до категорії котла.

Котел з'єднують з витяжною трубою з найбільшим діаметром, установленим виробником у технічних інструкціях.

Вимірювання коефіцієнта корисної дії може початися у випадку, якщо котел з вимкненим контрольним термостатом перебуває у тепловій рівновазі, і температури прямого чи зворотного потоку постійні.

Гаряча вода збирається у посудину, установлену на ваги (відрегульовані до початку випробування), і в той самий час починається вимірювання витрати газу (показники приладу).

Показники температур зворотного і прямого водяного потоку періодично вибирають таким чином, щоб отримати досить точне середнє значення.

Маса води m_1 збирається протягом 10 хв випробовування. Наступні 10 хв чекання потрібні для того, щоб оцінити величину випару, що відповідає часу випробовування. Отримують масу m_2 .

$m_1 - m_2 = m_3$, величина, яку треба обирати для збільшення значення m_1 , що відповідає значенню випару, звідки відкоректована маса води $m = m_1 + m_3$.

Кількість тепла, переданого котлом воді, що зібрана в посудині, пропорційна виправленій масі m і різниці значення температур t_1 (на вході холодної води) і t_2 (на виході котла).

Коефіцієнт корисної дії визначають за формулою:

$$\eta = \frac{4,186 \cdot m \cdot (t_2 - t_1) + D_p}{10^3 \cdot V_{r(10)} \cdot H_i} \cdot 100,$$

де η_u — коефіцієнт корисної дії, %;

m — відкорегована маса води, кг;

$V_{r(10)}$ — споживання газу, м^3 , виміряне під час випробовування, приведене до 15 °С, 1013,25 мбар;

H_i — нижча теплотворна здатність використовуваного газу, МДж/ м^3 (15 °С, 1013,25 мбар, сухий);

D_p — втрата тепла з установки для випробовування, що відповідає середньому значенню температури води прямого потоку, вираженому в кДж, з урахуванням втрати тепла від насоса циркуляції (практичний спосіб калібрування для визначання D_p подано у додатку С).

Похибки вимірювання треба обирати таким способом, який би забезпечив загальну похибку визначання коефіцієнта корисної дії, що дорівнює ± 2 %.

Коефіцієнт корисної дії для нерегульованих котлів визначають за номінальної теплової потужності. Для регульованих котлів коефіцієнт корисної дії визначають за максимальної теплової потужності і середньому арифметичному значенню максимальної та мінімальної теплової потужності. Перевіряють виконання вимог 3.7.1.

4.7.2 Коефіцієнт корисної дії за часткового навантажування

Для визначання коефіцієнта корисної дії за часткового навантажування, за 30 % значення номінальної теплової потужності чи середньоарифметичному значенні максимальної і мінімальної теплової потужності для регульованих котлів, виробник обирає прямий чи непрямий спосіб.

Перевіряють виконання вимог 3.7.2.

4.7.2.1 Прямий спосіб

Котел установлюють, як зазначено в 4.1.6, і він працює на одному з еталонних газів, як для визначання коефіцієнта корисної дії за номінальної теплової потужності чи за середньоарифметичного значення максимальної і мінімальної теплової потужності для регульованих котлів.

Протягом випробовування об'ємна витрата води підтримується постійною у межах ± 1 %, зважаючи на зміни температури і те, що насос працює безперервно.

4.7.2.1.1 Режим роботи № 1

Котел під'єднують до установки для випробовування, зображеної на рисунку 10 (чи до будь-якої іншої випробовувальної установки, що дає, принаймні, порівнянні результати й однакові значення точності вимірювання).

Температуру зворотного потоку води в котлі підтримують постійною за (47 ± 1) °С з максимальним відхилом цієї температури ± 1 К під час вимірювання.

Якщо контрольно-вимірювальна апаратура котла не дозволяє роботу за досить низької температури зворотного потоку води, випробовують за найнижчої температури зворотного потоку, сумісної з роботою котла.

Часи кімнатного термостата встановлюють на вимірювальний цикл 10 хв.

Значення часу вимкнення і робочого часу розраховують, як зазначено в таблиці 12.

Таблиця 12 — Розраховування коефіцієнта корисної дії за часткового навантажування

Умови експлуатування		Теплова потужність, кВт	Час циклу, с	Познака	Коефіцієнт корисної дії, %
1	30 % зменшена витрата	$Q_2 = 0,3Q_1$	$t_2 = 600$	η_2	$\eta_u = \eta_2$
2	Повна витрата Контрольоване вимикання	Q_1 Q_3 — постійний розпалювальний палиник	$t_1 = \frac{180Q_1 - 600Q_3}{Q_1 - Q_3}$ $t_3 = 600 - t_1$	η_1 P_s	$\eta_u = \frac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 + (0,8Q_3 - P_s) t_3}{Q_1 t_1 + Q_3 t_3} \cdot 100$
3	Зменшена витрата Контрольоване вимикання	$Q_2 > 0,3Q_1$ Q_3 — постійний розпалювальний палиник	$t_2 = \frac{180Q_1 - 600Q_3}{Q_1 - Q_3}$ $t_3 = 600 - t_2$	η_2 P_s	$\eta_u = \frac{\frac{\eta_2}{100} Q_2 t_2 + (0,8Q_3 - P_s) t_3}{Q_2 t_2 + Q_3 t_3} \cdot 100$
4	Повна витрата Контрольоване вимикання	Q_1 $Q_2 < 0,3Q_1$	$t_2 = \frac{180Q_1 - 600Q_3}{Q_2 - Q_3}$ $t_2 = 600 - t_1$	η_1 η_2	$\eta_u = \frac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 + \left(\frac{\eta_2}{100}\right) Q_2 t_2}{Q_1 t_1 + Q_2 t_2} \cdot 100$
5	Зменшена витрата 1 Зменшена витрата 2	$Q_{21} > 0,3Q_1$ $Q_{22} < 0,3Q_1$	$t_{21} = \frac{180Q_1 - 600Q_{22}}{Q_{21} - Q_{22}}$ $t_{22} = 600 - t_{21}$	η_{21} η_{22}	$\eta_u = \frac{\frac{\eta_{21}}{100} Q_{21} t_{21} + \left(\frac{\eta_{22}}{100}\right) Q_{22} t_{22}}{Q_{21} t_{21} + Q_{22} t_{22}} \cdot 100$
6	Повна витрата Зменшена витрата Контрольоване вимикання	Q_1 Q_2 Q_3 — постійний розпалювальний палиник	t_1 — вимірюване значення (див. додаток К) $t_2 = \frac{(180 - t_1)Q_1 - (600 - t_1)Q_3}{Q_1 - Q_3}$ $t_3 = 600 - (t_1 + t_2)$	η_1 η_2 P_s	$\eta_u = \frac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 + \left(\frac{\eta_2}{100}\right) Q_2 t_2 + (0,8Q_3 - P_s) t_3}{Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3} \cdot 100$

Значення температур безупинно вимірюють безпосередньо на вході і виході потоку.

Котел вважають таким, що перебуває у стані теплової рівноваги, якщо виміряні значення коефіцієнта корисної дії трьох послідовних циклів, що об'єднують будь-які два результати з трьох, не змінюються більше ніж на 0,5 %. У цьому випадку результат дорівнює середньому значенню з, принаймні, трьох послідовних вимірювальних циклів. Для будь-якого іншого випадку середнє значення треба розраховувати, принаймні, за десятьма послідовними циклами.

Вимірюють відповідну витрату газу і значення витрати води за повні цикли.

Коефіцієнт корисної дії визначають за формулою поданою в 4.7.1.

Дозволений відхил $\pm 2\%$ за 30 % номінальної теплової потужності. За умови відхилення до $\pm 4\%$ треба проводити два вимірювання, одне з яких на 30 % перевищує номінальну теплову потужність, а друге — з потужністю, що на 30 % менше за номінальну потужність. Коефіцієнт корисної дії, що відповідає 30 %, визначають інтерполяцією.

4.7.2.1.2 Режим роботи № 2

Котел під'єднують до випробовувальної установки, зображеної на рисунку 1а чи 1б (чи до будь-якої іншої випробовувальної установки, що дає, принаймні, порівняні результати й однакові значення точності вимірювання).

Значення температур прямого і зворотного потоку і керування циклами і їхнім припиненням забезпечують контрольно-вимірювальними приладами котла. Температури вимірюють безупинно якнайближче до прямого і зворотного потоку води котла, коли через теплообмінник передається теплова потужність на рівні $(30 \pm 2)\%$ номінальної теплової потужності котла чи середньоарифметичного значення максимальної і мінімальної теплової потужності для регульованих котлів.

Середня температура води повинна бути не менше ніж 50 °C.

Якщо регульовальні пристрої котла не забезпечують роботу за умови досить низької температури зворотного потоку, випробовують за умови найнижчої температури зворотного потоку, сумісної з роботою котла.

Котел розглядають у стані теплової рівноваги, коли вимірювання коефіцієнта корисної дії трьох послідовних циклів, що об'єднують будь-які два результати з трьох, не змінюється більше ніж на 0,5 %. У цьому випадку результат дорівнює середньому значенню принаймні з трьох послідовних вимірювальних циклів. Для будь-якого іншого випадку середнє значення треба розраховувати принаймні з десяти послідовних циклів.

Вимірюють відповідне витрачання газу і споживання води за повні цикли.

Коефіцієнт корисної дії визначають за формулою, поданою в 4.7.1.

Дозволений відхил $\pm 2\%$ від 30 % номінальної теплової потужності. Для відхилення до $\pm 4\%$ необхідно проводити два вимірювання, одне з яких на 30 % перевищує номінальну теплову потужність, і друге — з потужністю, що на 30 % менше номінальної потужності. Коефіцієнт корисної дії, що відповідає 30 %, визначають інтерполяцією.

4.7.2.2 Непрямий спосіб

4.7.2.2.1 Вимірювання

4.7.2.2.1.1 Коефіцієнт корисної дії за номінальної теплової потужності і температури 50 °C

Випробовування 4.7.1 за номінальної теплової потужності (чи середньоарифметичного значення максимальної і мінімальної теплової потужності для регульованих котлів) повторюють за температури прямого потоку, що дорівнює (60 ± 2) °C і температури зворотного потоку, що дорівнює (40 ± 1) °C таким чином, щоб середня температура води становила (50 ± 1) °C. Отримане значення η_1 записують.

4.7.2.2.1.2 Коефіцієнт корисної дії за мінімальної контрольованої витрати

Якщо котел постачено системою регулювання, установлюють найменшу витрату основного палива і випробовують за мінімальної теплової потужності, припустимої приладами контролювання за температури води прямого потоку (55 ± 2) °C і температури зворотного потоку (45 ± 1) °C, так, щоб середня температура була (50 ± 1) °C.

Розраховане значення позначають η_2

Якщо котел забезпечено системою регулювання, що забезпечує два значення найменшої витрати основного палива, у яких один режим має теплову потужність більшу на 30 % за

номінальну теплову потужність, інший режим має номінальну теплову потужність на 30 % менше ніж номінальна теплова потужність, то коефіцієнт корисної дії визначаю як відповідний двом потужностям.

Отримані значення позначають:

η_{21} — для більшого значення подаваної теплової потужності;

η_{22} — для меншого значення подаваної теплової потужності.

4.7.2.2.1.3 Втрати в навколишнє середовище

Випробовувальна установка описана на рисунку 11.

Контури, що з'єднують різні частини установки повинні бути як можна більш короткими і теплоізованими. Втрати, властиві випробовувальній установці, і теплову дію з боку насоса для різних витрат потоку треба визначати на початку випробовування для того, щоб їх можна було врахувати (див. додаток J).

Котел забезпечують витяжною трубою з найбільшим діаметром, встановленим виробником у технічних інструкціях.

Температуру води котла встановлюють на рівні температури, що перевищує на (30 ± 5) К навколишню температуру. Потім подавання газу припиняється, насос (11) або насос котла (за наявності) зупиняються, контур теплообмінника (12) вимикається.

Насосом (5) випробовувальної установлювання за допомогою теплової частини електричного котла потік води нагрівається таким чином, щоб у стані рівноваги було досягнуто різниці (30 ± 5) К між середньою температурою води і температурою навколишнього середовища.

Протягом всього випробовування відхил кімнатної температури не повинен перевищувати 2°C за годину.

Потім фіксують:

P_m — електричну потужність, у кВт, споживану допоміжним електричним котлом, розраховану з урахуванням втрат випробовувальної установки і теплової дії з боку насоса (5);

T — середню температуру води, у $^\circ\text{C}$, що дорівнює середній температурі, визначеній двома датчиками (2), визначають за умови зворотного і прямого потоку у випробовуваному котлі.

Відмічають:

T_A — навколишню температуру, у $^\circ\text{C}$, під час випробовування.

Втрати у навколишнє середовище P_s , виражені для середньої температури води, що дорівнює 50°C , і за навколишньої температури 20°C , визначають в кіловатах (кВт) за формулою:

$$P_s = P_m \left[\frac{30}{T - T_A} \right]^{1,25}$$

4.7.2.2.1.4 Фактор впливу пристрою розпалювання

Фактор впливу пристрою розпалювання для середньої температури води, що дорівнює 50°C , і температури приміщення, що дорівнює 20°C , обирають таким, що дорівнює 0,8.

4.7.2.2.2 Розраховування

Коефіцієнт корисної дії розраховують за 30 % номінальної теплової потужності (чи середньому арифметичному значенні максимальної і мінімальної теплової потужності для регульованих котлів) і за середньої температури води 50°C .

Використовують позначки таблиці 13.

Таблиця 13 — Позначки і величини, потрібні для розраховування коефіцієнта корисної дії за умови часткової теплової потужності

Фази роботи основного пального	Теплова потужність, кВт	Час роботи, с	Вимірювані значення за температури 50°C
Повна витрата	Q_1 ¹⁾	t_1	коефіцієнт корисної дії, %
Зменшена витрата	Q_2	t_2	η_2
Зменшена витрата $> 0,3Q_1$	Q_{21}	t_{21}	η_{21}
Зменшена витрата $< 0,3Q_1$	Q_{22}	t_{22}	η_{22}
Контрольоване вимкнення	Q_3	t_3	Втрати у доквілля P_s , кВт

¹⁾ Q_1 — номінальна подавана теплова потужність чи середньоарифметичне значення максимальної і мінімальної потужності для регульованих котлів з номінальним показником потужності.

Коефіцієнт корисної дії розраховують по відношенню корисної енергії до енергії, подаваної газом під час десятихвилинного циклу.

Залежно від засобів керування, можна визначати такі цикли операцій, що відповідають формулам, поданим у таблиці 12:

- 1) постійна робота з $Q_2 = 0,3Q_1$ (установлена зменшена витрата чи модуляційна витрата);
- 2) повна витрата/контрольоване вимикання (одна установлена витрата);
- 3) зменшена витрата/операція контрольованого вимикання (одна або декілька зменшених витрат, або модуляційних, де мінімальна теплова потужність $Q_2 > 0,3Q_1$), (або цикл 6, якщо конструкція забезпечує розпалювання за повної витрати);
- 4) повна витрата/операція зі зменшеною витратою (з одним чи декількома зменшеними витратами, де максимум зменшеної теплової потужності $Q_2 > 0,3Q_1$);
- 5) робота з двома зменшеними витратами (де $Q_{21} > 0,3Q_1$ і $Q_{22} > 0,3Q_1$);
- 6) повна витрата/зменшена витрата/операція контрольованого вимикання (відповідно до конструкції проводиться за Q_1 для часу t_1 з одною чи декількома зниженими модуляційними витратами таким чином, щоб цикл охоплював контрольоване вимикання ($t_3 > 0$); інакше застосовується вищенаведений цикл 4).

Коефіцієнт корисної дії розраховують, як зазначено в таблиці 12.

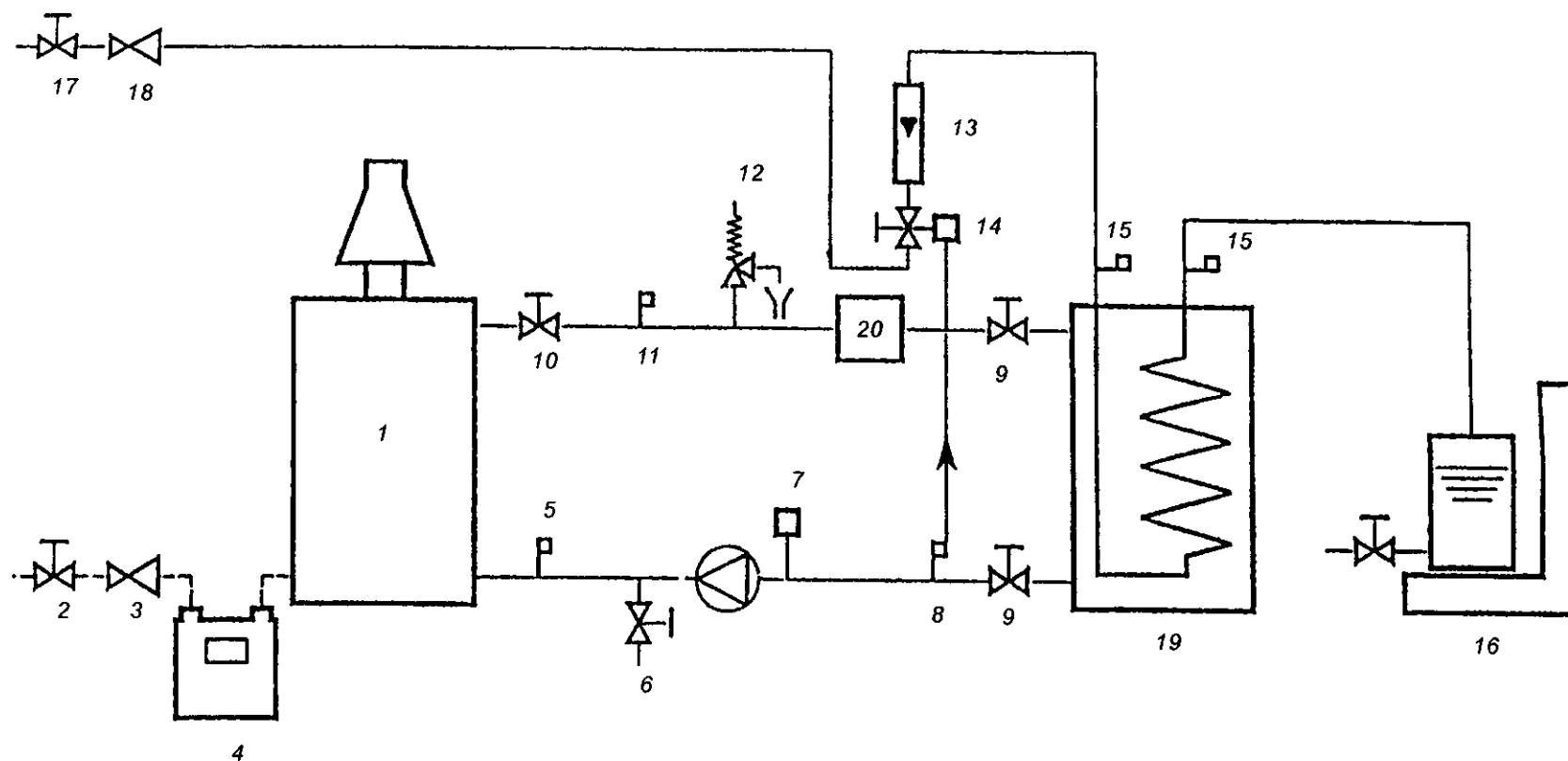
4.8 Критерії для конденсації у димоході

4.8.1 Визначання втрат тепла з газами, що відходять

За випробувальних умов 4.7.1, використовуючи ізольовану витяжну трубу, вимірюють температуру продуктів згоряння і концентрацію CO_2 за максимальної і мінімальної теплової потужності.

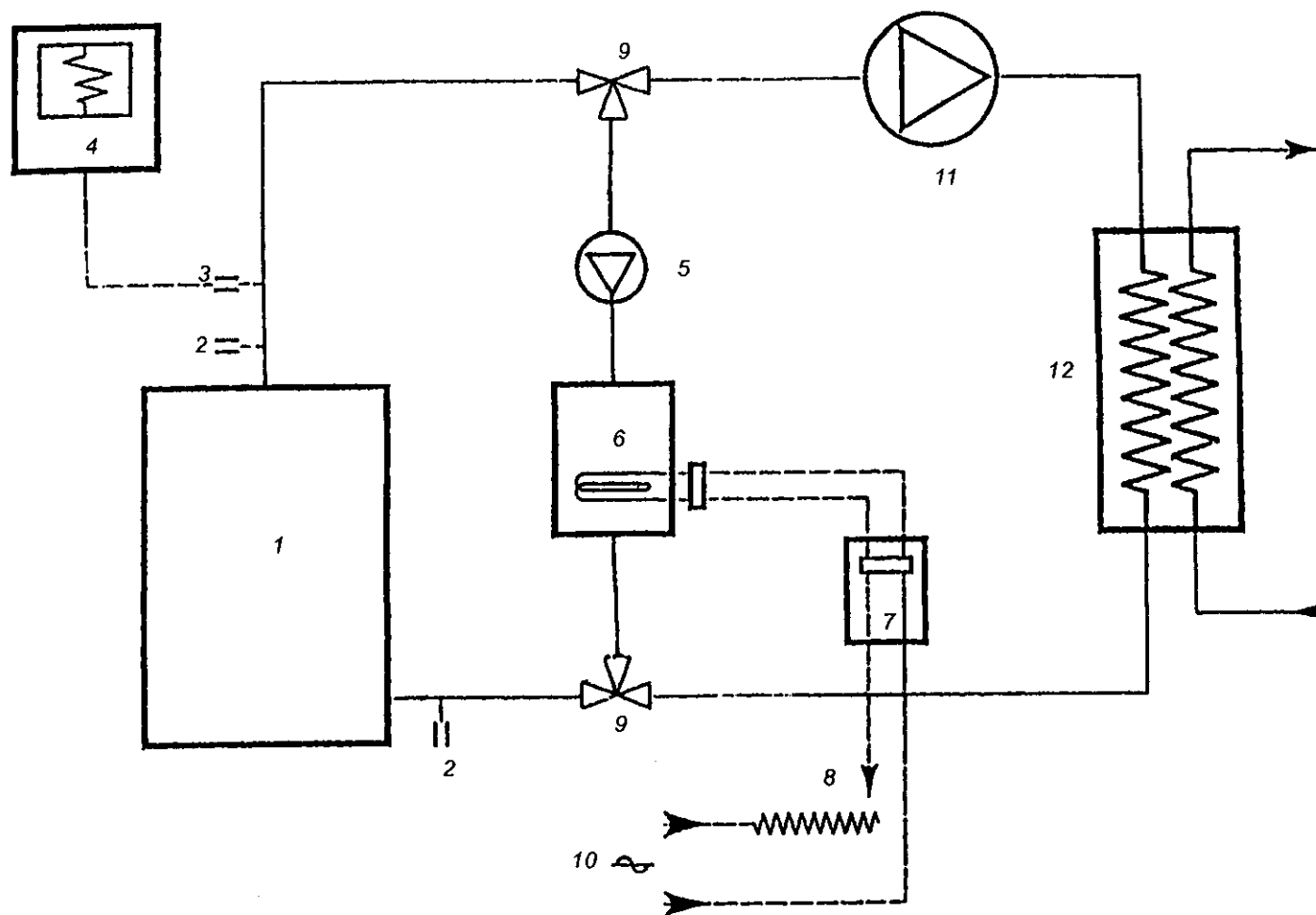
Втрати з газами, що відходять, визначають, наприклад, використовуючи наступну спрощену формулу:

$$q_c = \left(a + \frac{b}{\text{CO}_2} \right) \cdot \frac{(t_c - t_a)}{100}.$$



1 — котел; 2/17 — запірний клапан; 3/18 — газовий регулятор; 4 — газовий лічильник; 5/8/11/15 — термометр; 6 — зливний кран; 7 — розширювальний бак; 9/10 — запірний клапан; 12 — регулювальний і запобіжний клапан; 13 — ротаметр; 14 — регулювальний клапан; 16 — ваги; 19 — теплообмінник; 20 — тепловий збірник.

Рисунок 10 — Випробувальна установка для визначання коефіцієнта корисної дії



1 — котел; 2 — датчики температури; 3 — малоінерційні термолари; 4 — пристрій записування; 5 — насос з такою витратою, що різниця температури між двома пробами перебуває у межах від 2 °С до 4 °С за максимальної температури випробовування; 6 — допоміжний електричний котел; 7 — пристрій для вимірювання електричної потужності; 8 — регулятор напруги; 9 — чотирьохходовий клапан; 10 — електропостачання; 11 — додатковий насос (у разі потреби); 12 — система охолодження за принципом обміну чи змішування.

Рисунок 11 — Випробовувальна установка для визначання теплових втрат у навколишнє середовище за умови вимкненого пального

де q_c — втрати теплової потужності в продуктах згоряння, %;
 a і b — коефіцієнти, подані нижче:

Еталонний газ	G110	G20	G25	G30
a	1,05	0,86	0,85	0,65
b	23,2	36,6	36	42,5

CO_2 — вміст діоксиду вуглецю в сухих продуктах згоряння, %;

t_c — температура продуктів згоряння, °C;

t_a — навколишня температура, °C;

Перевіряють виконання вимог 3.8 перелік а.

4.8.2 Мінімальна температура продуктів згоряння

За умов випробовування 4.7.1 температуру продуктів згоряння вимірюють на відстані 150 мм від кінця димоходу висотою 1 м. Перевіряють, щоб температура продуктів згоряння за максимальною і мінімальною тепловою потужністю, визначеної регулювальними і запобіжними пристроями, відповідала вимогам переліку 3.8b).

4.9 Опір матеріалів тиску

4.9.1 Загальні положення

Випробовують з водою за температури навколишнього середовища з тиском, зазначеним у 4.9.2, 4.9.3, 4.9.4.

Тиск під час випробовування підтримується принаймні 10 хв.

4.9.2 Котли класу 1

Випробовувальний тиск — 1,5 бар.

Перевіряють відповідність вимогам 3.9.2.

4.9.3 Котли класу 2

Випробовувальний тиск — 4,5 бар.

Перевіряють відповідність вимогам 3.9.3.

4.9.4 Котли класу 3

4.9.4.1 Котли з листової сталі чи кольорових металів

Випробовувальний тиск — $(2 \times PMS)$ бар.

Перевіряють відповідність вимогам 3.4.9.1.

4.9.4.2 Котли з чавуну і литих матеріалів

4.9.4.2.1 Корпус котла

Випробовувальний тиск — $(2 \times PMS)$ бар, але не менше ніж 8 бар.

Перевіряють відповідність вимогам 3.9.4.2.1.

4.9.4.2.2 Опір розриву

Три зразки кожного типу піддаються випробовувальному тиску $(4 \times PMS + 2)$ бар.

Перевіряють відповідність вимогам 3.9.4.2.2.

4.9.4.2.3 Анкерні болти

Розраховують виконання вимог 3.9.4.2.3 за умови тиску $(4 \times PMS)$ бар.

4.10 Гідравлічний опір

Гідравлічний опір котла (вимірюють в мбар) треба визначати для потоку води, що відповідає режиму роботи котла за номінальної теплової потужності за температури потоку води на вході 80 °C і різницею температур води на вході і виході не більше 20 K чи як зазначено виробником.

Випробовують з холодною водою.

Випробовувальна установка зображена на рисунку 8. До чи після випробовування дві випробовувані трубки з'єднують між собою, щоб визначити їхній опір за умови різних витрат.

За тих самих умов випробовування перевіряють витратну характеристику для котлів з вбудованими насосами, надану виробником.

4.11 Конденсація в котлі

Котел установлюють відповідно до 4.1.6. Однак, середню температуру води в котлі встановлюють на рівні 50 °C (зворотний потік — 40 °C, прямий потік — 60 °C). Якщо виробник вказує в інструкції з установлення, що котел призначено для опалювальних систем з експлуатацією за більш низької температури, установлюють більш низьку температуру.

Котел працює за максимальної теплової потужності протягом 1 год за цієї температури. негайно після цього перевіряють наявність конденсації в котлі.

Випробовують повторно за мінімальної теплової потужності.

Випробовування системи захисту від замерзання для котлів, призначених для установлення на відкритому повітрі у частково захищеному місці

Котел, призначений для установлення в частково захищеному місці, розміщують в кліматичній камері. Котел під'єднують до системи, що містить 100 дм³ води. Температура кліматичної камери поступово зменшується до мінімальної температури, оголошеної виробником.

Перевіряють, щоб на момент введення в роботу системи захисту від морозу температура води була вищою за 0,5 °C.

Крім того, комбіновані котли треба випробовувати для обох функцій.

5 МАРКУВАННЯ Й ІНСТРУКЦІЇ

5.1 Маркування котла

5.1.1 Табличка даних

На кожному котлі повинна знаходитися табличка з даними, нанесеними незмивним способом, добре видима після його установлення, а також і після зняття частини корпусу:

- назва виробника чи його товарний знак;
- серійний номер чи рік виготовлення;
- торгове позначення котла;
- категорія котла;
- номінальна теплопродуктивність або, для котлів регульованих, максимальна і мінімальна теплопродуктивність, кВт;
- номінальна теплова потужність або, для регульованих котлів, максимальна і мінімальна теплова потужність, кВт;
- у разі потреби, значення подаваного газового тиску, що можна використовувати, Мбар;
- максимальний тиск води (PMS), бар;
- тип і напруга електроживлення, (у В) і споживана потужність, Вт;
- у разі потреби, позначити, що котел передбачений винятково для системи центрального опалення з відкритим розширювальним баком;
- у разі потреби, позначити, що котли передбачають подавання газу на лічильник з газовим регулятором;
- клас NO_x котла.

5.1.2 Додаткове маркування

Під час постачання котла треба додатково зазначати тип газу і газового тиску, для якого котел було відрегульовано виробником і, у разі потреби, групу газу (наприклад, G20 — 20 мбар, 2E+).

Для котлів, призначених для установлення на відкритому повітрі в частково незахищеному місці, варто подавати таку інформацію: «Даний котел здатний працювати на відкритому повітрі в частково захищеному місці за температури навколишнього середовища) (мінімальна температура навколишнього середовища і максимальна температура навколишнього середовища)».

Ці відомості можуть бути подані на табличці даних.

Для регульованих котлів додають наклейку, в якій подають номінальну теплову потужність, до якої відрегульовано котел.

Котли, встановлені в житлових приміщеннях, повинні мати на своїх кожухах чітку вказівку, що їх можна встановлювати в цих приміщеннях.

5.1.3 Засторога

Котел повинен містити інформацію про тип газу і подаваного тиску, на які налагоджено котел.

Котел повинен мати маркування на наклейці з такими вказівками:

- прочитайте інструкцію з установлення, перш ніж установлювати котел;
- прочитайте інструкцію користувача, перш ніж розпалювати котел.

За винятком котлів, призначених для установлення на відкритому повітрі в частково захищеному місці, наклейка повинна також містити інформацію:

— котел можна встановлювати тільки в кімнаті, що задовольняє відповідні вимоги до вентиляції.

Для котлів, призначених для установлення на відкритому повітрі в частково захищеному місці, наклейка повинна також містити інформацію:

— котел можна установлювати тільки на відкритому повітрі в частково захищеному місці.

5.2 Інструкції

5.2.1 Технічні інструкції з монтування

Кожен котел треба супроводжувати технічними інструкціями з установлення, регулювання й обслуговування відповідно до вимог, що чинні в країні, де його встановлюють.

Інструкції повинні містити принаймні такі відомості:

- відомості на табличці даних, за винятком серійного номера котла і дати виготовлення;
- максимальну температуру води в °C;
- потрібне обслуговування і рекомендовані терміни між заходами із обслуговування;
- рекомендований спосіб для чищення котла;
- рекомендацію визначених типів котлів і (або) окремі положення, у разі потреби, для установлення і правильної експлуатації котла;
- електрична схема під'єднання зі з'єднаннями виходів (що охоплюють зовнішні контрольно-вимірювальні прилади);
- може бути вказівка із використання контрольно-вимірювальних приладів;
- запобіжні заходи, що треба прийняти для обмежування рівня дієвого шуму;
- зобов'язання уземлювати котли, зв'язані з електроустановкою;
- для закритих систем інструкції стосовно установлення розширювального бака, що перебуває під тиском, якщо котел спочатку не обладнано таким пристроєм;
- для котлів, що відповідають 2.2.7.1.1, відомості про те, що їх можна встановлювати тільки із системою центрального опалення з відкритим розширювальним баком;
- для котлів, здатних працювати на декількох газах, відомості про операції, потрібні для переходу з одного газу на інший; вказівки, що регулювання й удосконалення повинен проводити кваліфікований професіонал і інформацію про те, що регулювальне пристосування повинне бути герметичним після регулювання;
- мінімальні відстані, яких треба дотримуватись відносно легкозаймистих матеріалів;
- у разі потреби, відомості про те, що стіни, які нагріваються, наприклад дерево, повинні бути захищені придатною ізоляцією і повинні бути дотримані відстані між стіною, на якій закріплюють котел, і зовнішніми гарячими частинами котла;
- таблицю, що встановлює об'ємну чи масову витрату, у м³/год чи кг/год, приведену до умов експлуатування (15 °C, 1013,25 мбар, сухий) для різних категорій і різних газів чи тиск газу пальника;
- загальний опис котла з ілюстраціями основних частин (складальних вузлів), що можуть бути зняті і замінені;
- інформація про:
 - витратну характеристику котла у випадку, якщо котел має насос як невід'ємну частину установки;
 - чи втрати тиску, залежно від витрати води, в графічній формі чи у формі таблиці для котлів, не постачених насосом.
- для котлів, установлених на стіні, що були випробувані з 1 м витяжною трубою, подають необхідну інформацію щодо правильного відведення продуктів згоряння;

— для розрахування витяжної труби — зведення про масову витрату продуктів згоряння в г/с і середній температурі (вимірюваної за умов 4.7.1);

— заходи для запобігання конденсації у димоходах, якщо не виконуються національні вимоги;

— у разі потреби, вказівка про те, що котел передбачений винятково з регулятором тиску на газовому лічильнику;

— відомості про вимоги, що треба виконувати стосовно подавання повітря і вентиляції приміщення, у якому встановлено котел;

— там, де визначено, що конденсація може виникати у димоході (вимірювана за умов 4.8), виробник повинен вказати в технічній інструкції для монтажника спеціальні запобіжні заходи, що треба виконувати для димоходу;

— там, де визначено, що конденсація виникає в котлі (вимірювана за умов 4.11), виробник повинен привернути увагу до того факту, що котел не повинен з'єднуватися з нагрівальною системою, спроектованою для безупинної роботи за температури менше ніж 50 °C, коли котел не сконструйовано для роботи за цієї температури.

Для котлів типу B_{11BS} інструкції треба доповнювати такими відомостями:

— технічним описом;

— чіткою вказівкою на те, що запобіжний пристрій відведення продуктів згоряння не повинен вимикатись під час роботи;

— привернути увагу до серйозності несвоєчасного відведення продуктів згоряння за допомогою запобіжного пристрою;

— рекомендацію з установлювання запобіжного пристрою відведення продуктів згоряння і замінювання деталей, що вийшли з ладу; можна використовувати тільки деталі, передбачені виробником;

— привернути увагу до того факту, що у випадку повторного вимкнення котла потрібно буде вжити заходів для виправлення несправності відведення і, що потрібно провести робоче випробовування після кожного втручання в роботу пристрою;

— дійсний час чекання для котлів з автоматичним повторним запуском.

Для котлів типу B₁₁ треба чітко вказати, що котел придатний для установлення:

— на відкритому повітрі;

— чи на відкритому повітрі в частково захищеному місці;

— чи в приміщенні, відділеному від житлових приміщень і постаченому придатною вентиляцією з безпосереднім провітрюванням назовні.

Для котлів, призначених для установлення на відкритому повітрі в частково захищеному місці, потрібно вказати усі необхідні рекомендації для того, щоб знайти вірне місце установлення котла на відкритому повітрі в частково захищеному місці.

5.2.2 Інструкції із застосування і з технічного обслуговування для користувача

Ці інструкції, що повинні супроводжувати котел під час постачання, передбачені для користувача.

Вони повинні:

— указувати, що для установлення котла і його регулювання (у разі потреби) треба запросити кваліфікованого спеціаліста;

— пояснювати процедуру запускання і вимикання котла;

— пояснювати дії, потрібні для нормальної роботи котла, його чищення, і вказувати, що кваліфікована особа повинна його періодично перевіряти;

— у разі потреби, пояснювати запобіжні заходи, передбачені проти заморожування;

— застерігати від невірної поведінки;

— привертати увагу користувача до вимог, що стосуються подавання повітря і вентиляції приміщення, у якому встановлено котел;

— у разі потреби, привертати увагу користувача до ризику загоряння, зв'язаному з прямим контактом, з оглядовим вікном чи з довкіллям.

|| Для котлів типу B_{11BS} інструкції треба доповнювати такою інформацією:

— інформацією про те, що у разі перешкод відведення продуктів згоряння, пристрій буде вимикати подавання газу;

— опис способів повторного запуску;

— рекомендацію щодо того, що у разі несправностей потрібно встановлювати контакт із кваліфікованою особою, що усуває несправності.

5.2.3 Інструкції з переходу на інші види газів

Деталі, необхідні для переходу на інший тип газу чи інший тиск, повинні бути поставлені чіткими і відповідними інструкціями щодо їх змінювання.

Котел повинен бути поставлений самоклеїмим ярликом; у якому повинен бути зазначений тип і тиск газу, на який налаштовано даний котел, а також, як установити теплову потужність під час введення в експлуатацію.

З інструкції також випливає, що:

- будь-який регулятор повинен бути опломбований після налагодження;
- будь-який регулятор також повинен бути вилучений за умови нормальних тисків чи для котлів, що використовують друге чи третє сімейство газів з парою тисків. Регулятор повинен бути вилучений і опломбований у цьому положенні.

5.2.4 Пакування

Пакування повинне містити інформацію щодо типу подаваного газу і тиску, на які налагоджено котел.

Пакування повинне містити чітке маркування про нижченаведене:

- котел може бути встановлений тільки в приміщенні, що відповідає вимогам вентилявання;
- перед установленням котла прочитайте інструкцію з установлення;
- перед експлуатуванням котла прочитайте інструкцію користувача;
- котли типу В₁₁ призначені тільки для установлення на відкритому просторі чи у приміщенні, окремо від житлових кімнат і забезпеченому відповідним вентиляванням безпосередньо ззовні.

Для котлів, призначених для встановлення на відкритому повітрі в частково захищеному місці, необхідно вказати зовнішню мінімальну робочу температуру, зазначену виробником.

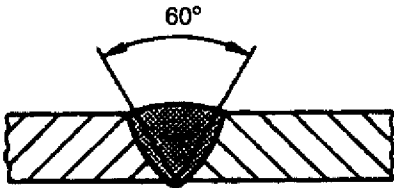
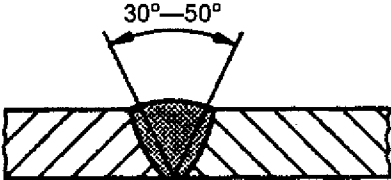
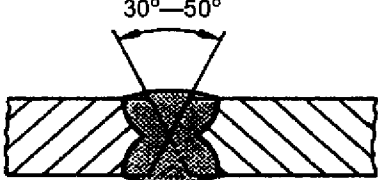
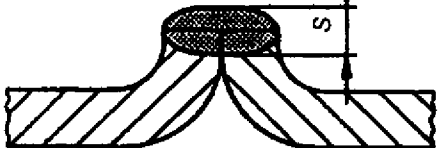
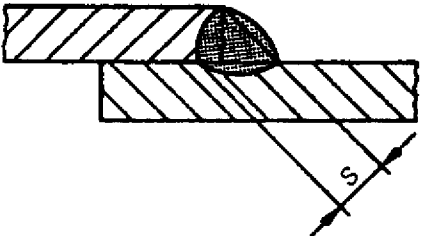
5.2.5 Подання

Усю інформацію в 5.1 і 5.2 треба подавати мовою(-ами) і відповідно до практики країни, у якій котел буде встановлено.

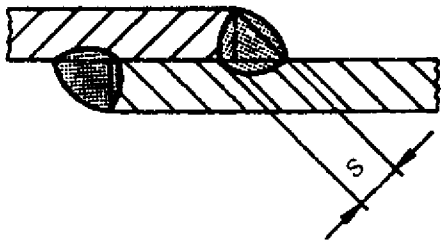
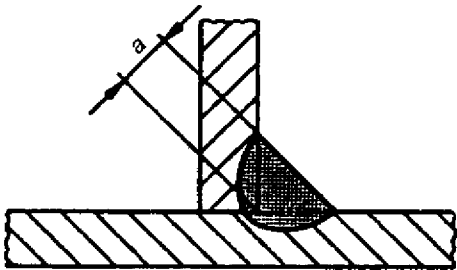
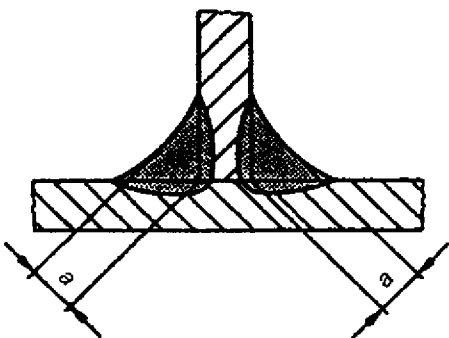
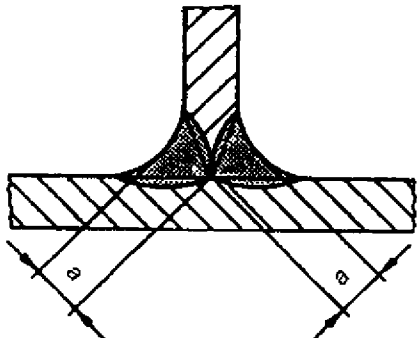
Таблиця 8 — Зварені з'єднання і способи зварювання

№	Термін	Товщина матеріалу t , мм	Спосіб зварювання ¹⁾	Примітки
1.1	Стиковий зварений шов без скосу крайок  однобічний 	≤ 6 (8)	135 12 131 (111)	Гранично допустимо до $t = 8$ мм, у разі використання електродів із глибоким проникненням під час зварювання по обидва боки
1.2	Стиковий зварений шов без скосу крайок  b	≥ 6 до 12	12	Зазор між крайками, що їх зварюють (2—4) мм з елементом твердості, необхідний патрон для порошку
1.3	Стиковий зварений шов без скосу крайок (подвійний)  b	> 8 до 12	135 12 (111)	Зазор між крайками, що їх зварюють (2—4) мм Треба використовувати електроди з глибоким проникненням для ручного електрозварювання

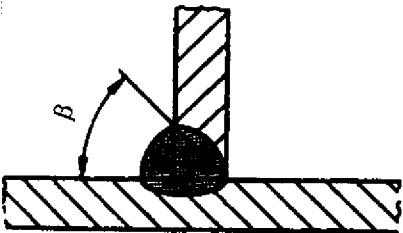
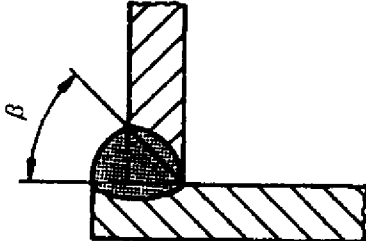
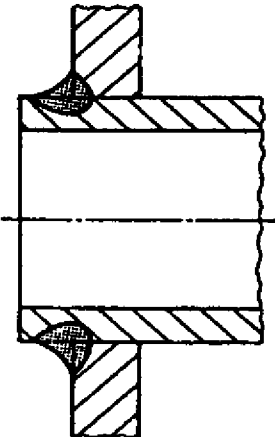
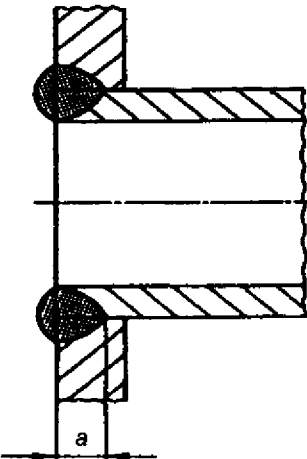
Продовження таблиці 8

№	Термін	Товщина матеріалу t , мм	Спосіб зварювання ¹⁾	Примітки
1.4	Однобічний V-подібний стиковий зварений шов 	до 12	(111)	Готування шва V-подібний шов 60°.
1.5	Однобічний V-подібний шов 	до 12	135 12	Готування шва V-подібний шов від 30° до 50°, залежно від товщини матеріалу
1.6	Двосторонній V-подібний стиковий шов 	більше 12	135 12	Готування шва Подвійний V-подібний шов від 30° до 50°, залежно від товщини матеріалу
1.7	Стиковий шов між поверхнями з піднятими крайками 	≤ 6	135 141 131 (111)	Дозволений тільки у виняткових випадках для частин, що їх зварюють. Крім того, зварені шви треба в значній мірі оберігати від згинальних напруг. Непридатні для деталей у стінках, що безпосередньо обігріваються $s = 0,8 t$
1.8	Зварений шов внапуск 	≤ 6	135 12	Зварені шви цього типу треба в значній мірі оберігати від згинальних напруг. Непридатні для деталей у стінках, що безпосередньо нагріваються $s = t$

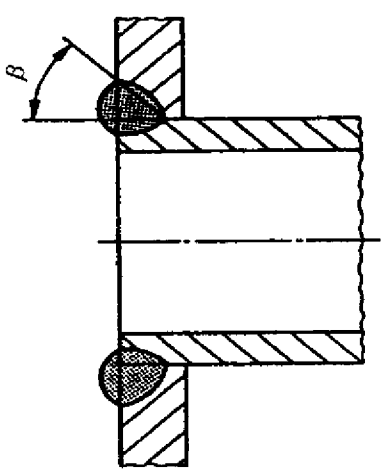
Продовження таблиці 8

№	Термін	Товщина матеріалу t , мм	Спосіб зварювання ¹⁾	Примітки
1.9	Шов внапуск (продовження) 	≤ 6	135 12 (111)	Непридатний для деталей у стінках, що безпосередньо нагріваються $s = t$
2	Валіковий зварений шов 	≤ 6	135 12 (111)	Зварені шви цього типу треба в значній мірі обережати від згинальних напруг $a = t$
2.1	Двосторонній валіковий шов 	≤ 12	135 12 (111)	$a = t$
		> 12	135 12 (111)	$a = 2/3 t$
2.2	Стиковий шов із двостороннім скосом крайки 	≤ 12	135 12 (111)	$a = t$
		> 12	135 12 (111)	$a = 2/3 t$

Продовження таблиці 8

№	Термін	Товщина матеріалу t , мм	Спосіб зварювання ¹⁾	Примітки
2.3	Стиковий шов з однобічним скосом однієї крайки 	≤ 12	135 12 (111)	Для (111) $\beta = 60^\circ$
		> 12	135 12	Для 135, 12 $\beta = 45^\circ - 50^\circ$
2.4	Стиковий шов з однобічним скосом однієї крайки 	≤ 12	135 12 (111)	Для (111) $\beta = 60^\circ$ Для 135, 12 $\beta = 45^\circ - 50^\circ$
2.5		≤ 12	135 (111)	Кінці труб не повинні виступати за валіковий шов, якщо він піддається впливу теплового випромінювання
2.6		≤ 6	135 (111)	Приварювання труби за умови високої теплової напруги $a \geq t$

Кінець таблиці 8

№	Термін	Товщина матеріалу t , мм	Спосіб зварювання ¹⁾	Примітки
2.7			135 (111)	Приварювання труби за умови високої теплової напруги Для (111) $\beta = 60^\circ$ Для 135 $\beta = 45^\circ - 50^\circ$

¹⁾ Номера посилань на способи зварювання — згідно з ISO 857 чи EN 24063:

Номер посилання	Спосіб
12	Автоматичне дугове зварювання під шаром флюсу
111	Дугове зварювання електродами з металевими покриттями
131	У середовищі інертного газу (MIG)
135	Дугове активне газове зварювання (MAG)
141	Зварювання вольфрамовим електродом в інертному газі (TIG)

ДОДАТОК А (довідковий)

НАЦІОНАЛЬНІ СИТУАЦІЇ

Для кожної з країн, для якої відповідає цей стандарт, котел може надійти у продаж за відповідними національними умовами постачання.

Для того, щоб визначити під час випробовування котлів, які з альтернатив є придатними, і для поінформованості виробника, в таблицях А.1.1, А.1.2 і А.2 подано різні національні умови.

А.1 Категорії продажу у різних країнах

На таблиці А1.1 і А1.2 вказані національні ситуації різних країн стосовно категорій продажу котлів.

Інформація, подана в таблицях, не має на увазі, що ці категорії можна продавати по всій державі. Для підтвердження цього див. додаток В.2.

Таблиця А.1.1 — Прості категорії продажу

Країна	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}
Австрія	X				X		
Бельгія				X ¹⁾		X	X
Данія	X				X		
Фінляндія	X				X		
Франція				X		X	X
Німеччина			X		X		X

Кінець таблиці А.1.1

Країна	I _{2H}	I _{2L}	I _{2E}	I _{2E+}	I _{3B/P}	I ₃₊	I _{3P}
Греція							
Ісландія							
Ірландія	X					X	X
Італія	X					X	
Люксембург							
Нідерланди		X			X		X
Норвегія					X		
Португалія	X					X	X
Іспанія	X					X	X
Швеція	X				X		
Швейцарія	X				X ¹⁾	X	
Великобританія	X					X	X
¹⁾ Див. В.3.1							

Таблиця А.1.2 — Подвійні категорії продажу

Країна	II _{1a2H}	II _{2H3B/P}	II _{2H3+}	II _{2H3P}	II _{2L3B/P}	II _{2L3P}	II _{2E3B/P}	II _{2E+3B/P}	II _{2E+3+}	II _{2E+3P}
Австрія		X								
Бельгія										
Данія	X	X	X							
Фінляндія		X								
Франція									X	X
Німеччина							X			
Греція										
Ісландія										
Ірландія			X	X						
Італія	X		X							
Люксембург										
Нідерланди					X	X				
Норвегія										
Португалія			X	X						
Іспанія	X		X	X						
Швеція	X	X								
Швейцарія	X	X	X	X						
Великобританія			X	X						
Див. В.3.2										

А.2 Тиск газопостачання котла

Таблиця А.2 визначає національні ситуації стану, що стосуються тисків газопостачання котлів, що їх продають у різних країнах.

Таблиця А.2 — Нормальний тиск газопостачання

Газ	G110	G20	G25		G20+G25	G30		G31			G30+G31	
Тиск (мбар)	8	20	20	25	пари 20/25	30 28—30	50	30	37	50	пари 28— 30/37	пари 50/67
Країна												
Австрія		x					x			x		
Бельгія					x						x	x
Данія	x	x				x		x				
Фінляндія		x				x		x				
Франція					x				x		x	
Німеччина	x	x					x			x		
Греція												
Ісландія												
Ірландія		x							x		x	
Італія	x	x									x	
Люксембург												
Нідерланди				x		x		x		x		
Норвегія						x		x				
Португалія			x			x			x		x	
Іспанія	x	x							x	x	x	
Швеція	x	x				x			x			
Швейцарія	x	x					x		x	x	x	
Великобританія		x							x		x	

А.3 З'єднання димоходів у різних країнах

У наступній таблиці подано діаметри димоходів, які продають у різних країнах.

Таблиця А.3 — Діаметри димоходів, які продають, мм

Австрія (INT)	60 — 70 — 80 — 90 — 100 — 110 — 120 — 130 — 140 — 150 — 160 — 170 — 180 — 200
Бельгія	Немає стандартів
Данія (NOM)	50 — 60 — 70 — 80 — 90 — 100 — 110 — 120 — 130 — 150 — 180 — 200 — 250
Фінляндія	90 — 100 — 110 — 130 — 150 — 180 — 200
Франція (EXT)	66 — 83 — 97 — 111 — 125 — 139 — 153 — 167 — 180
Німеччина (INT)	60 — 70 — 80 — 90 — 110 — 120 — 130 — 150 — 200
Греція	
Ірландія (INT)	75 — 101 — 126 — 152 для металевих труб 84 — 109 — 136 — 162 для цементних труб
Італія (INT)	60 — 80 — 100 — 110 — 120 — 130 — 140 — 150
Нідерланди (INT)	50 — 60 — 70 — 80 — 90 — 100 — 110 — 130 — 150 — 180 — 200
Норвегія	Немає стандартів
Португалія (EXT)	83 — 97 — 111 — 125 — 153 — 167 — 180
Іспанія	80 — 100 — 110 — 120 — 150 — 175 — 200
Швеція	

Кінець таблиці А.3

Швейцарія	50 — 60 — 70 — 80 — 90 — 100 — 110 — 120 — 130 — 140 — 150 — 160 — 170 — 180 — 200 — 220 — 250
Великобританія (INT)	75 — 101 — 134 — 152 для металевих труб 92 — 117 — 146 — 171 для цементних труб
(EXT) — зовнішній діаметр. (INT) — внутрішній діаметр. (NOM) — номінальний діаметр.	

А.4 Умови газових з'єднань загального застосування в різних країнах (див. 2.1.5.2)

Країна	Категорія 1 ₃						Інші категорії				
	Нарізові сполуки		Гладкі з'єднання	Затискні з'єднання	Інші з'єднання в 2.1.5.2	Фланці	Нарізові сполуки		Гладкі з'єднання	Затискні з'єднання	Фланці
	ISO 7-1 ¹⁾	ISO 228-1	ISO 274			ISO 7005	ISO 7-1 ¹⁾	ISO 228-1	ISO 274		ISO 7005
Австрія	так			так	так		так				
Бельгія	так			так	так		так				
Данія					так		так				
Фінляндія	так	так			так		так	так			
Франція	так	так					так	так			
Німеччина					так		так				
Греція											
Ісландія											
Ірландія											
Італія	так	так			так		так	так			
Люксембург											
Нідерланди	так					так	так				так
Норвегія											
Португалія	так	так	так	так	так		так	так	так	так	
Іспанія		так	так		так			так	так		
Швеція											
Швейцарія					так		так				
Великобританія	так		так	так			так		так	так	

¹⁾ Конусні зовнішні нарізи і рівнобіжні внутрішні нарізи.

ДОДАТОК В
(довідковий)

ДЕЯКІ НАЦІОНАЛЬНІ УМОВИ

В.1 Місцевий розподіл газу

Місцеве газопостачання показане у таблиці В.1. Характеристики подані за нормальних умов, теплотворна здатність і число Воббе виражені у МДж/м³.

Таблиця В.1 — Випробовувальні газу і випробовувальні тиски залежно від національних або місцевих умов. Сухий газ за 15 °С і 1013,25 бар

Сімейство газу	Природа газу	Поз-наха	Склад за об'ємом, %	W_i	H_i	W_s	H_s	d	Випробовувальний тиск, мбар	Країна
Група b	Граничний газ для неповного згорання і сажеутворення	G120	CH ₄ = 32 H ₂ = 47 N ₂ = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	$p_n = 8$	Німеччина
	Граничний газ для проскакування полум'я	G112	CH ₄ = 17 H ₂ = 59 N ₂ = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367	$p_{min} = 6$ $p_{max} = 15$	Швеція
Група c	Еталонний газ (повітря/пропан)	G130	C ₃ H ₈ = = 26,9 Повітря ¹⁾ = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	$p_n = 8$	Франція
	Граничний газ для проскакування полум'я	G132	C ₃ H ₈ = = 13,8 C ₃ H ₆ = = 13,8 Повітря ¹⁾ = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136	$p_{min} = 6$ $p_{max} = 15$	Іспанія
Група d	Еталонний газ. Граничний газ для відриву полум'я	G140	CH ₄ = = 26,4 H ₂ = 43,1 N ₂ = 30,5	19,49	13,38	22,12	15,18	0,471	$p_n = 8$	Німеччина
	Граничний газ для неповного згорання і сажеутворення	G141	CH ₄ = = 27,5 H ₂ = 46,3 N ₂ = 26,2	21,27	14,08	24,15	15,98	0,438	$p_{min} = 6$	
	Граничний газ для проскакування полум'я	G142	CH ₄ = = 17,2 H ₂ = 51,0 N ₂ = 31,8	16,70	11,06	19,13	12,66	0,438	$p_{max} = 15$	
Група e	Еталонний газ (повітря/метан)	G150	CH ₄ = 53 H ₂ = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	$p_n = 8$	Іспанія
	Граничний газ для проскакування полум'я	G152	CH ₄ = 40 повітря ¹⁾ = 54 C ₃ H ₆ = 6	19,03	17,26	21,07	19,10	0,822	$p_{min} = 6$ $p_{max} = 15$	

Кінець таблиці В.1

Сімейство газу	Природа газу	Поз-нака	Склад за об'ємом, %	W_i	H_i	W_s	H_s	d	Випробовувальний тиск, мбар	Країна
Група LL	Еталонний газ	G25	CH ₄ = 86 N ₂ = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	$p_n = 20$	Німеччина
	Граничний газ для неповного згоряння і сажеутворення	G26	CH ₄ = 80 C ₃ H ₈ = 7 N ₂ = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678	$p_{min} = 18$	
	Граничний газ для проскакування полум'я	G222	CH ₄ = 77 H ₂ = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443	$p_{max} = 25$	
	Граничний газ для відриву полум'я	G271	CH ₄ = 74 N ₂ = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662		
¹) Склад повітря (у %): O ₂ = 20,95; N ₂ = 79,05.										

В.2 Спеціальні категорії, що їх продають, залежно від національних або місцевих умов

Національні або регіональні умови газопостачання (склад газу і тиск газу) приводять до визначення спеціальних категорій В2, що їх продають, залежно від національних або місцевих умов у визначених країнах.

У таблиці В.2 подані ці категорії для кожної держави разом з відповідними випробовувальними газами. У таблиці В.1 подані характеристики випробовувальних газів і відповідні випробовувальні тиски.

Таблиця В.2 — Випробовувальні газы відповідних категорій, що їх продають, залежно від національних або місцевих умов

Категорія	Еталонний газ	Граничний газ для неповного згоряння	Граничний газ для відриву полум'я	Граничний газ для проскакування полум'я	Граничний газ для сажеутворення	Зацікавлена країна
I _{2ELL}	G20, G25	G21	G222	G231, G271	G21	Німеччина
II _{1c2E+}	G130, G20	G21	G132, G222	G231	G21	Франція
II _{1ab2E}	G110, G120, G20	G21	G112, G222	G231	G21	Німеччина
II _{1ac2E}	G110, G140, G20	G21, G141	G112, G142, G222	G231	G21	Німеччина
II _{1ab2ELL}	G110, G120, G20, G25	G21	G112, G222	G231, G271	G21	Німеччина
II _{1ad2ELL}	G110, G140, G20, G25	G21, G141	G112, G142, G222	G231, G271	G21	Німеччина
II _{1abd2ELL}	G110, G120, G140, G20, G25	G21, G141	G112, G142, G222	G231, G271	G21	Німеччина
II _{2ELL3P}	G20, G25, G31	G21, G30	G32, G222	G231, G271	G31, G32	Німеччина
III _{1a2H3B/P}	G110, G20, G30	G21	G112, G222, G32	G23, G31	G30	Данія
III _{1a2H3+}	G110, G20, G30	G21	G112, G222, G32	G23, G31	G30	Італія
III _{1c2E+3+}	G130, G20, G30	G21	G132, G222, G32	G231, G31	G30	Франція
III _{1c2E+3P}	G130, G20, G31	G21	G132, G222, G32	G231, G31	G32	Франція

Кінець таблиці В.2

Категорія	Еталонний газ	Граничний газ для неповного згоряння	Граничний газ для відриву полум'я	Граничний газ для проскакування полум'я	Граничний газ для сажеутворення	Зацікавлена країна
III _{1ab2H3B/P}	G110, G120, G20, G30	G21	G112, G222, G32	G23, G31	G30	Швеція
III _{1cc2H3+}	G130, G150, G20, G30	G21	G132, G222, G32	G23, G31	G30	Іспанія
III _{1abd2ELL3B/P}	G110, G120, G140, G20, G25, G30	G141, G21, G30	G112, G142, G222, G32	G231, G271	G30	Німеччина
III _{1acc2H3+}	G110, G130, G150, G20, G30	G21	G112, G222, G32	G23, G31	G30	Іспанія

Визначення цих категорій, подані в таблиці В.2, повинні відповідати 1.4.2.1. Характеристика газів подано в таблиці В.1.

Категорія I

Для приладів, що використовують гази, які відносять до першого сімейства.

Категорія I_{2ELL}: прилади, що використовують гази групи Е другого сімейства, гази другого сімейства і гази групи LL, зв'язані з другим сімейством. Гази групи Е другого сімейства використовують за тих самих умов, що і, категорії I_{2E}. Гази групи LL другого сімейства використовують за тих самих умов, що і, категорії I_{2LL}.

Категорія II

Для приладів, що використовують гази першого сімейства, або гази долучені до цього сімейства і гази другого сімейства, або з газами, зв'язаними з цим сімейством.

Категорія II_{1c2E+}: прилади, що використовують гази групи с, зв'язані з першим сімейством і газами групи Е, зв'язані з другим сімейством. Гази, зв'язані з першим сімейством, використовують за тих самих умов, що і категорії I_{1c}. Гази другого сімейства використовують за тих самих умов, що і, категорії I_{2E+}.

Категорія II_{1ab2E}: прилади, що використовують гази групи а першого сімейства і гази групи b, зв'язані з першим сімейством і гази групи Е другого сімейства. Гази першого сімейства або гази, зв'язані з ним, використовують за тих самих умов, що і категорії I_{1a} і I_{1b}. Гази другого сімейства використовують за тих самих умов, що і категорії I_{2E}.

Категорія II_{1ad2E}: прилади, що використовують гази групи а першого сімейства, гази групи d, зв'язані з першим сімейством і гази групи Е другого сімейства. Гази першого сімейства і зв'язані з ним використовують за тих самих умов, що і категорії I_{1a} і I_{1d}. Гази другого сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{2E}.

Категорія II_{ab2ELL}: прилади, що використовують гази групи а першого сімейства, гази групи b, зв'язані з першим сімейством, і гази групи Е другого сімейства, і гази групи LL, зв'язані з другим сімейством. Гази першого сімейства і зв'язані з ним використовують за тих самих умов, що і категорії I_{1a}, I_{1b} і I_{1d}. Гази другого сімейства або гази, зв'язані з ним, використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{2ELL}.

Категорія II_{1ad2ELL}: прилади, що використовують гази групи а першого сімейства, гази групи d, зв'язані з першим сімейством, і гази групи Е другого сімейства, і гази групи LL, зв'язані з другим сімейством. Гази першого сімейства, і зв'язані з ним, використовують за тих самих умов, що і категорії I_{1a}, і I_{1d}. Гази другого сімейства або гази, зв'язані з ним, використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{2ELL}.

Категорія II_{1abd2ELL}: прилади, що використовують гази групи а першого сімейства, гази групи b і d, зв'язані з першим сімейством, і гази групи Е другого сімейства, і гази групи LL, зв'язані з другим сімейством, використовують за тих самих умов, що і категорії I_{1a}, I_{1b} і I_{1d}. Гази другого сімейства або гази, зв'язані з ним, використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{2ELL}.

Прилади, розроблені для використання газів другого сімейства чи зв'язаних з ним, а так само для газів третього сімейства.

Категорія II_{2ELL3B/P}: прилади, що використовують гази групи Е другого сімейства, гази гру-

пи LL, зв'язані з другим сімейством, і газу третього сімейства. Газу другого сімейства, і зв'язані з ним, використовують за тих самих умов, що і категорії I_{2ELL} . Газу третього сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії $I_{3B/P}$.

Категорія III

Категорія $III_{1a2H3B/P}$: прилади, що використовують газу групи а першого сімейства, газу групи Н другого сімейства і газу третього сімейства. Газу першого сімейства використовують за тих самих умов, що і категорії I_{1a} . Газу другого сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{2H} . Газу третього сімейства використовують за тих самих умов, що і категорії $I_{3B/P}$.

Категорія $III_{1c2E+3+}$: прилади, що використовують газу групи с, зв'язані з першим сімейством, газу групи Е другого сімейства і газу третього сімейства. Газу, зв'язані з першим сімейством, використовують за тих самих умов, що і категорії I_{1c} . Газу другого сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{2E+} . Газу третього сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{3+} .

Категорія $III_{1c2E+3P}$: прилади, які використовують газу групи с, зв'язані з першим сімейством, газу групи Е другого сімейства і газу групи Р третього сімейства. Газу, зв'язані з першим сімейством, використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{1c} . Газу другого сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{2E+} . Газу третього сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{3P+} .

Категорія $III_{1ab2H3B/P}$: прилади, що використовують газу групи а першого сімейства, газу групи b, зв'язані з першим сімейством, газу групи Н другого сімейства і газу третього сімейства. Газу першого сімейства чи зв'язані з ними газу використовують за тих самих умов, що і категорії I_{1a} і I_{1b} . Газу другого сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{2H} . Газу третього сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії $I_{3B/P}$.

Категорія $III_{1ce2H3+}$: прилади, що використовують газу групи с і е, зв'язані з першим сімейством, газу групи Н другого сімейства і газу третього сімейства. Газу, зв'язані з першим сімейством використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{1c} і I_{1e} . Газу другого сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{2H} . Газу третього сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{3+} .

Категорія $III_{1abd2ELL3B/P}$: прилади, що використовують газу групи а першого сімейства, газу групи b і d, зв'язані з першим сімейством, газу групи Е другого сімейства і газу групи LL, зв'язані з другим сімейством газів, і газу третього сімейства. Газу першого сімейства чи зв'язані з ними газу використовують за тих самих умов, що і категорії I_{1a} , I_{1b} і I_{1d} . Газу другого сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{2ELL} . Газу третього сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії $I_{3B/P}$.

Категорія $III_{1ace2H3+}$: прилади, що використовують газу групи а першого сімейства, газу групи с і е, зв'язані з першим сімейством, газу групи Н другого сімейства і газу третього сімейства. Газу першого сімейства чи зв'язані з ними газу, що їх використовують за тих самих умов, що і категорії I_{1a} і I_{1c} і I_{1e} . Газу другого сімейства використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{2H} . Газу третього сімейства, що їх використовують за тих самих умов, що і для категорії I_{3+} .

В.3 Одиничні умови

В.3.1. Бельгія

Котли категорії I_{2E+} , які продають до Бельгії, повинні відповідати випробовуванню на розпалювання, поширення полум'я і його стабільність, використовуваних для граничних газів G231 за мінімального тиску 15 мбар.

ДОДАТОК С (довідковий)

ПРАКТИЧНИЙ МЕТОД ДЛЯ ВИЗНАЧАННЯ ВТРАТИ ПОТУЖНОСТІ D_p

Заміна для котла (див. рисунок 1а), як показано на контейнері для води за малого об'єму (близько 250 см³), містить електронагрівач. Циркуляція системи і запуск насоса можливі за нормального налаштування системи. Нагрівач, що його занурюють, повинен бути з'єднаний

з головною подачею напруги і обладнаний вольтметром. Треба встановити трансформатор так, щоб температура води досягла рівноваги (це може зайняти чотири чи більше годин). Треба перевірити середню температуру і виміряти теплову потужність.

Серія випробовувань за різної температури спричинить для випробовувальної установки втрати тепла за умови різних підвищень температури вище за навколишню.

Під час проведення експлуатаційного випробовування відмічають навколишню температуру і можна буде визначити втрату тепла D_p , що відповідає різниці температури між навколишньою температурою і температурою випробовувальної установки.

ДОДАТОК D
(довідковий)

ВИКОРИСТАНІ ОСНОВНІ СИМВОЛИ І СКОРОЧЕННЯ

Найнижча теплотворна здатність		H_i
Найвища теплотворна здатність		H_s
Відносна густина		d
Число Воббе	нижче	W_i
	вище	W_s
Нормальний тиск		p_n
Мінімальний тиск		p_{min}
Максимальний тиск		p_{max}
Об'ємна витрата газу відповідно до умов випробовування		V
Об'ємна витрата відповідно до рекомендованих умов		V_r
Об'ємна витрата газу		V_n
Масова витрата відповідно до умов випробовування		M
Номінальна масова витрата		M_n
Теплова потужність		Q
Номінальна теплова потужність		Q_n
Відкоректована теплова потужність		Q_c
Корисна теплопродуктивність		P
Номінальна корисна теплопродуктивність		P_n
Коефіцієнт корисної дії		η
Час початку розпалювання		TIA
Час безпечного розпалювання		TSA
Максимальний час безпечного розпалювання		TSA _{MAX}
Час згасання полум'я		TIE
Час безпечного згасання		TSE

ДОДАТОК Е
(довідковий)

КОРОТКИЙ ОПИС УМОВ ВИПРОБОВУВАННЯ

Е.1 Перше сімейство

Випробовування		Випробовувальний газ	Теплова потужність ¹⁾
Регулювання на еталонному газі		G110	Q_i
Розпалювання, поширення полум'я на еталонному газі		G110	$0,9Q_i$
Проскакування полум'я на граничному газі		G112	$0,9Q_i$
Згоряння	Нормальна тяга	G110	$1,07Q_i$
	Блокована витяжна труба	G110	Q_i
	Нижня тяга		

¹⁾ Випробовують за номінальної теплової потужності (Q_n) і за мінімальної теплової потужності, отриманої регулюванням чи завдяки нормальній роботі органів керування (Q_m).
 Q_i — це Q_n чи Q_m відповідно.

Е.2 Друге сімейство

Випробовування		Групи випробовувальних газів			Теплова потужність ¹⁾ чи випробовувальний тиск	
		Е	Н	L	Без регулятора	З регулятором
Регулювання на еталонному газі		G20	G20	G25	p_n	Q_i
Розпалювання, поширення полум'я на еталонному газі		G20	G20	G25	$0,7p_n$	$0,925Q_i$
Проскакування полум'я на граничному газі		G222	G222	G25	p_{min}	$0,925Q_i$
Відрив полум'я на граничному газі		G231	G23	G27	p_{min}	$0,925Q_i$
					p_{max}	$1,05Q_i$
Згоряння	Нормальна тяга	G20	G20	G25	p_{max}	$1,05Q_i$
		G21	G21	G26	$1,075Q_i^{2)}$	$1,05Q_i$
	Витяжна труба блокована	G20	G20	G25	p_n	Q_i
	Нижня тяга					

¹⁾ Q_i — це Q_n чи Q_m відповідно.
²⁾ $1,05 Q_i$, якщо передбачений для установлення на устаткованні з регулятором, розташованим на газовому лічильнику.

Е.3 Третє сімейство

Випробовування	Групи випробовувальних газів		Теплова потужність ¹⁾ чи випробовувальний тиск	
	Бутан/пропан	Пропан	Без регулятора	З регулятором
Регулювання на еталонному газі	G30	G31	p_n	Q_i
Розпалювання, поширення полум'я на еталонному газі	G30	G31	p_n	$0,95Q_i$
Проскакування полум'я на граничному газі	G32	G32	p_{min}	$0,95Q_i$
Відрив полум'я на граничному газі	G31	G31	p_{min}	$0,95Q_i$
			p_{max}	$1,05Q_i$

Кінець таблиці Е.3

Випробовування		Групи випробовувальних газів		Теплова потужність ¹⁾ чи випробовувальний тиск	
		Бутан/пропан	Пропан	Без регулятора	З регулятором
Згоряння	Нормальна тяга	G30 G30	G31 G31	p_{max} $1,075Q_i$	$1,05Q_i$ $1,05Q_i$
	Витяжна труба блокована	G30	G31	p_n	Q_i
	Нижня тяга				

¹⁾ Q_i — це Q_n чи Q_m відповідно.

ДОДАТОК F (довідковий)

СКЛАД ГАЗОВОГО КОНТУРУ (ДИВ. 2.2.3.3)

F.1 Пряме розпалювання МВ



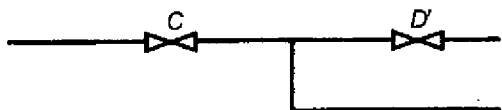
одночасне зачинення



неодночасне зачинення

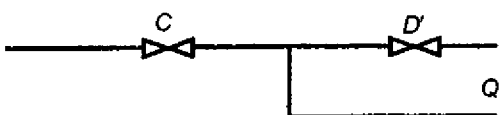
F.2 Розпалювання МВ за допомогою ІВ

F.2.1 Постійний режим ІВ

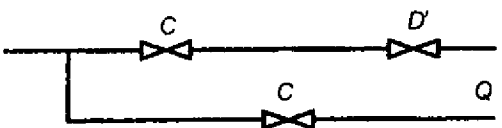
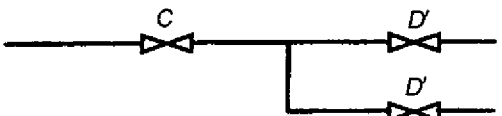


ІВ ($Q \leq 0,250$ кВт)

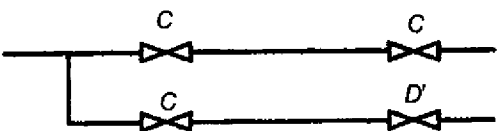
F.2.2 Переривчастий режим ІВ



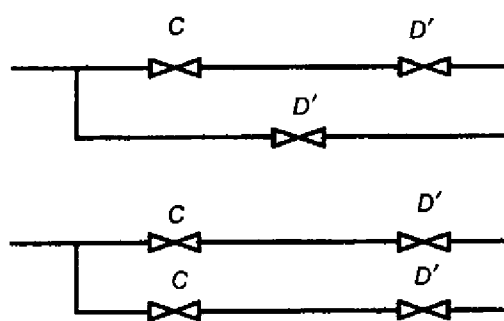
ІВ ($Q \leq 0,250$ кВт)



ІВ ($Q \leq 0,250$ кВт)



F.2.3 Змінний режим IB



IB ($Q \leq 0,250$ кВт)

де IB — розпалювальний пальник;
MB — основний пальник.

ДОДАТОК G (довідковий)

ПУНКТИ ЦЬОГО СТАНДАРТУ, ЩО ВІДПОВІДАЮТЬ ОСНОВОПОЛОЖНИМ ВИМОГАМ ЧИ ІНШИМ ПОЛОЖЕННЯМ, ВІДОБРАЖЕНИМ У ДИРЕКТИВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Цей стандарт підготовлено відповідно до дозволу, виданому CEN Європейською Комісією і Європейською Асоціацією Вільної Торгівлі (EACT), і він підтримує основні вимоги Директиви ЄС 90/396/ЄЕС (Директива про застосування Газових Приладів) і Директиви ЄС 92/42/ЄЕС (Директива про Ефективність).

ЗАСТОРОГА! До продукту (продуктів), підпорядкованому вимогам цього стандарту, можна застосовувати інші вимоги й інші Директиви Європейського Союзу.

Нижченаведені пункти цього стандарту повинні повністю підтримувати вимоги Директиви ЄС 90/396/ЄЕС (Директива про застосування Газових Приладів) і директиви ЄС 92/42/ЄЕС (Директива про Ефективність).

Відповідність до пунктів цього стандарту — це єдиний спосіб підпорядкування основним особливим вимогам Директиви, до якої ці вимоги мають відношення, а також вимогам, зв'язаним із правилами EACT.

Таблиця G.1 — Таблиця, що визначає відповідність основним вимогам директиви про газовий прилад

Основна вимога	Предмет	Пункти в стандарті
1	Додаток 1 Директиви Загальні умови	
1.1	Безпечна робота	2.1.2.1
1.2	Маркування й Інструкції Інструкції з установлювання Інструкції користувача й інструкції з обслуговування для користувача Засторога на приладі і на пакованні Офіційні мови	5.2 5.2.1 5.2.2 5.1.3 5.2.4 5.2.5
1.2.1	Відомості в інструкціях з установлювання Тип газу Подаваний тиск Витрата спаленої газоповітряної суміші Відведення продуктів згорання	5.2.1 5.2.1 5.2.1 5.2.1 5.2.1
1.2.2	Зміст інструкцій користувача й інструкцій з обслуговування	5.2.2

Продовження таблиці G.1

Основна вимога	Предмет	Пункти в стандарті
1.2.3	Засторога на приладі і пакуванні	5.2.1 5.2.4
1.3	Устаткування	2.2.1
2	Матеріали	
2.1	Характеристики	2.1.2.1, 2.1.2.2.3
2.2	Гарантія	Вступ, 1.1
3	Креслення і конструкція	
3.1	Загальні положення	
3.1.1	Опір різним видам тиску	2.1.2.1
3.1.2	Конденсація	2.1.3
3.1.3	Ризик вибуху	2.1.6.1
3.1.4	Проникнення води	2.1.6.1
3.1.5	Нормальне коливання допоміжної енергії	3.5.1
3.1.6	Ненормальне коливання допоміжної енергії	3.5.1
3.1.7	Види небезпеки електричного походження	2.1.10
3.1.8	Частини, що перебувають під тиском	3.9.1, 3.9.4.2.3
3.1.9	Відмови у роботі запобіжних пристроїв — пристроїв контролювання полум'я — запобіжного пристрою відведення продуктів згорання (тип B _{1BS}) — автоматичної системи керування пальником — захисту від перегрівання — газового контуру	2.2.10 2.2.6.1, 2.2.6.2, 2.2.6.3.2 2.2.7.1, 2.2.7.6, 5.2.1, 2.2.3.3, 3.4.2.2.4
3.1.10	Безпека/регулювання	2.2.7.2, 2.2.7.3, 2.2.7.4, 3.5.7
3.1.11	Захист частин, налаштованих виробником	2.2.2.1
3.1.12	Маркування кранів	2.2.2.3.2
3.2	Виділення незгорілого газу	2.1.6.1, 3.2.1
3.2.1	Ризик витоку	
3.2.2	Ризик скупчення газу в приладі — розпалювання — розповсюдження полум'я — згасання	2.2.5.1, 2.2.5.2.2, 3.5.4.2.1, 3.5.4.3, 3.5.5.1.3, 3.5.5.2.1, 3.5.5.2.5 2.2.6.3, 3.5.5.2.3 3.5.5.1.4, 3.5.5.2.2
3.2.3	Ризик скупчення газу в приміщеннях	2.2.6.1
3.3	Розпалювання — розпалювання і повторне розпалювання — поширення полум'я	3.4.2.1 3.4.2.1
3.4	Горіння	
3.4.1	Стійкість полум'я Концентрація в продуктах згорання шкідливих для здоров'я речовин	3.4.2 3.6.1
3.4.2	Виділення продуктів згорання	2.1.6.2, 3.2.2

Кінець таблиці G.1

Основна вимога	Предмет	Пункти в стандарті
3.4.3	Виділення продуктів згоряння в кімнаті для приладів, зв'язаних з витяжною трубою, за ненормальних станів тяги	Вступ 2.2.10, 3.5.8
3.5	Раціональна витрата енергії	3.7.1, 3.7.2
3.6	Температура	
3.6.1	Прилеглі підлога і стіни	3.4.1.3
3.6.2	Кнопки	3.4.1.1
3.6.3	Температури зовнішніх поверхонь	3.4.1.2
	Додаток II	Вступ, 1.1
	Додаток III Знак CE Прилад чи його табличка даних: — знак CE — назва виробника чи пізнавальний знак — торгова назва — електроживлення — категорія приладу — інформація про установку	5.1.1

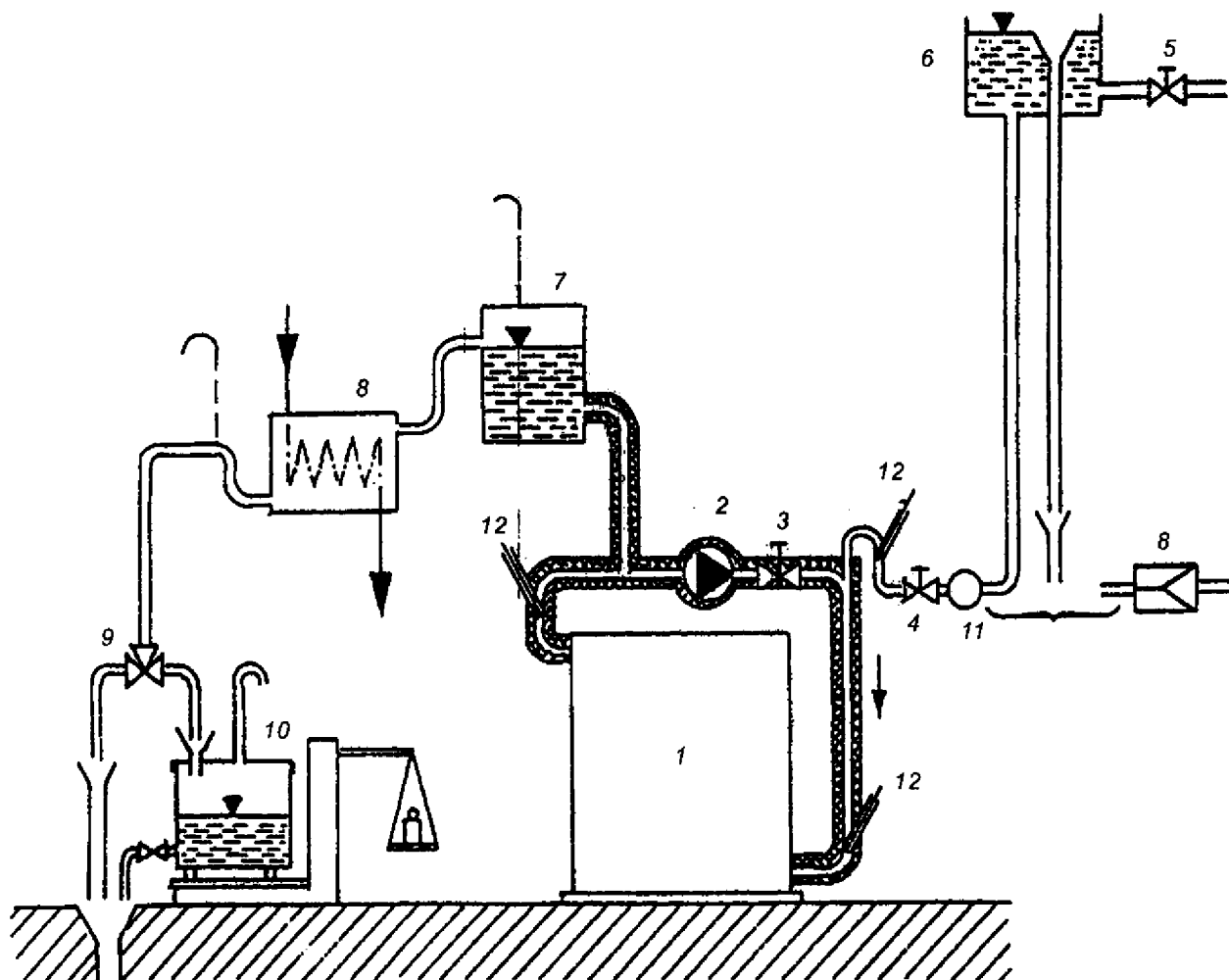
Таблиця G.2 — Таблиця, що визначає відповідність основним вимогам Директиви про Ефективність

Стосовні до цього питання пункти Директиви	Предмет	Пункти в стандарті, які цілком чи частково підпорядковані пунктам директиви
1	Сфера застосування	1.1
2	Визначення	1.3, 5.1.2
3	Винятки	1.1
4.3	Коефіцієнт корисної дії котла, встановленого у житловому приміщенні	Вступ 3.7.1, 3.7.2
5.1	Вимоги до коефіцієнта корисної дії	4.7.1, 4.7.2
5.2	Способи перевіряння	

ДОДАТОК Н
(довідковий)

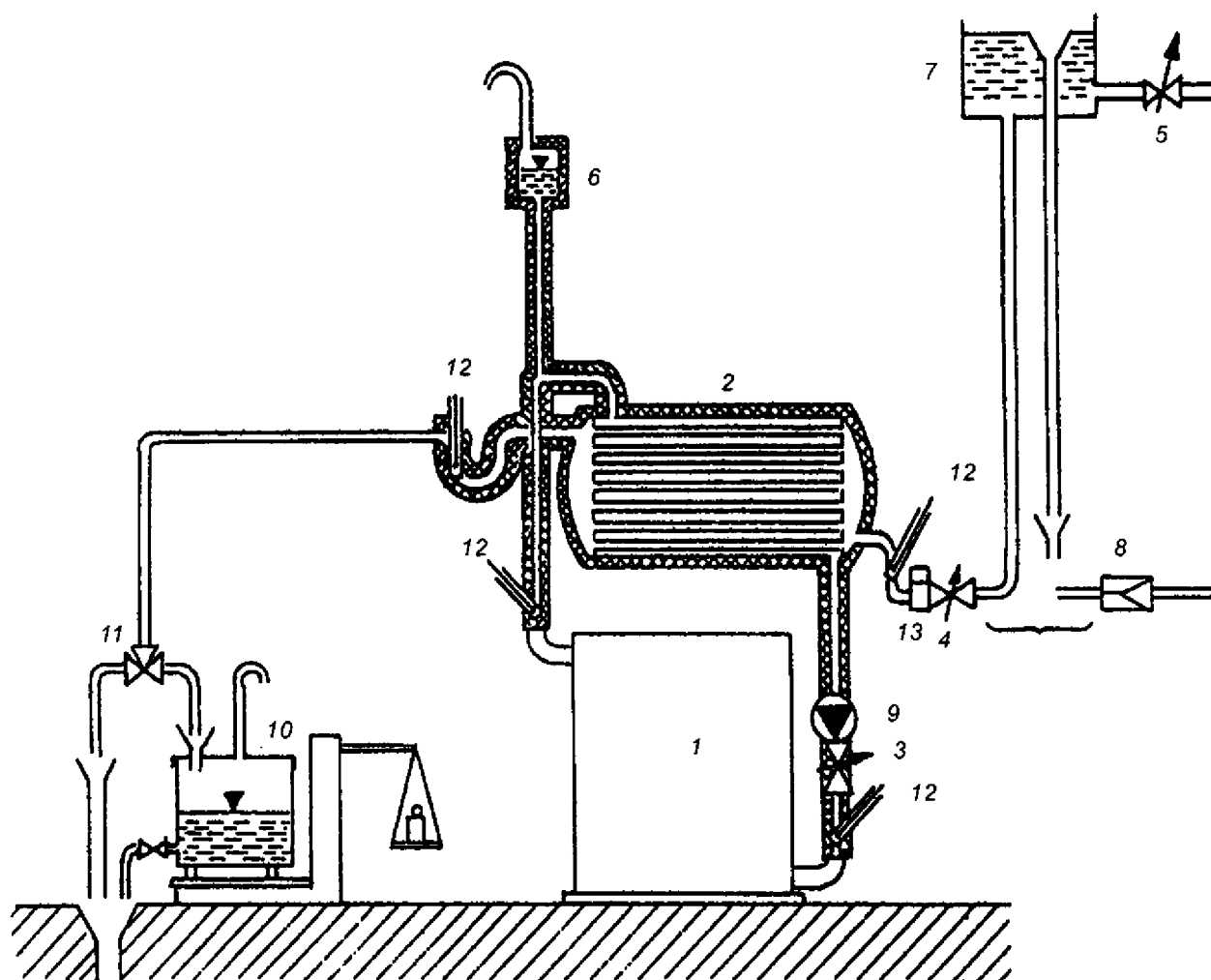
ВІДХИЛЕННЯ А ДЛЯ ШВЕЙЦАРІЇ

На противагу визначенням розділів 3.6 і 3.7, граничні значення для енергетичних вимог (втрати у відпрацьованих газах, затрати на готування) по емісії CO і NO_x, встановлюються швейцарською директивою з дотримання чистоти повітря LVR від 16.12.1985 (стан на 01.01.1992).



- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 — котел випробуваний; | 7 — резервуар зрівняльний; |
| 2 — насос циркуляції; | 8 — охолоджувач; |
| 3 — клапан I контрольний; | 9 — кран трьохходовий розподільний; |
| 4 — клапан II контрольний; | 10 — посудина для зважування; |
| 5 — клапан III контрольний; | 11 — водомір; |
| 6 — резервуар з постійним напором; | 12 — вимірювачі температури. |

Рисунок 1а — Випробовувальна установка з прямим контуром

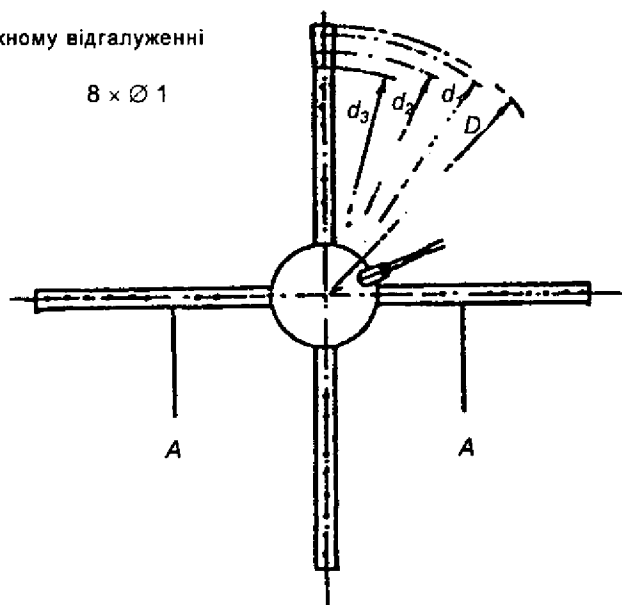


- 1 — котел;
- 2 — теплообмінник;
- 3 — клапан I контрольний;
- 4 — клапан II контрольний;
- 5 — клапан III контрольний;
- 6 — бак розширювальний (поза циркулювальною системою);
- 7 — резервуар з постійним напором, або
- 8 — з'єднання з трубою з постійним розподільником тиску;
- 9 — насос циркуляції;
- 10 — посудина для зважування;
- 11 — кран трьохходовий розподільний;
- 12 — вимірювачі температури;
- 13 — водомір.

Рисунок 1b — Випробовувальна установка з теплообмінником

Отвори у кожному відгалуженні

$8 \times \varnothing 1$



Розміри у міліметрах

$$d_1 = 0,97 D$$

$$d_2 = 0,90 D$$

$$d_3 = 0,83 D$$

$$d_4 = 0,75 D$$

$$d_5 = 0,66 D$$

$$d_6 = 0,56 D$$

$$d_7 = 0,43 D$$

$$d_8 = 0,35 D$$

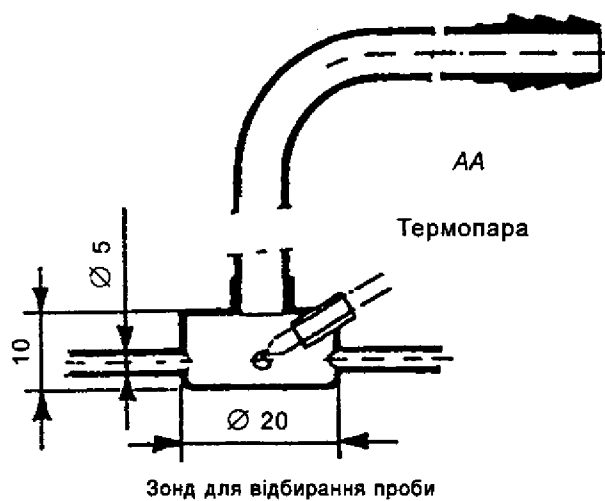


Рисунок 2 — Зонд для відбирання проби для витяжної труби, діаметр якої перевищує DN 100

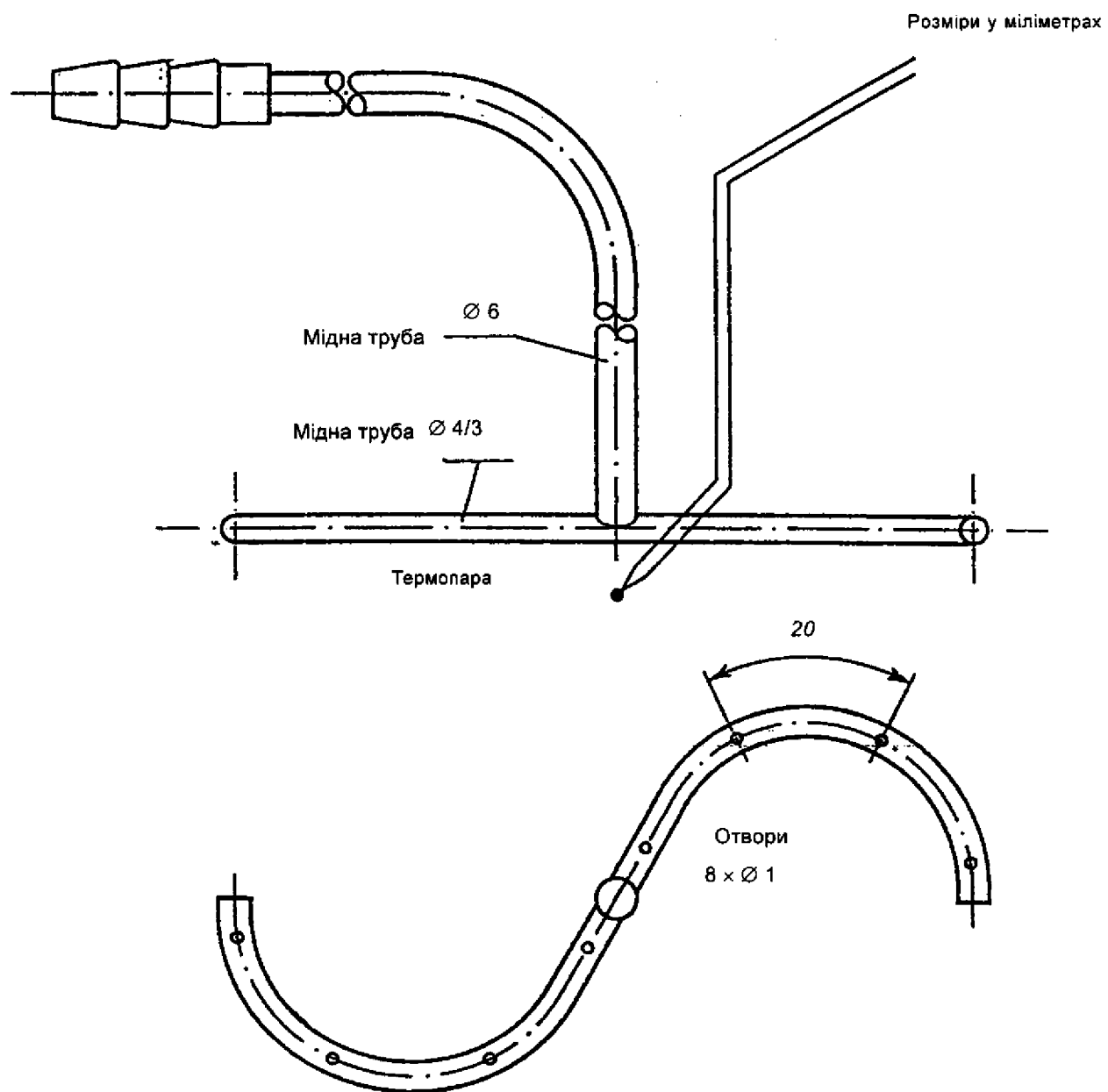
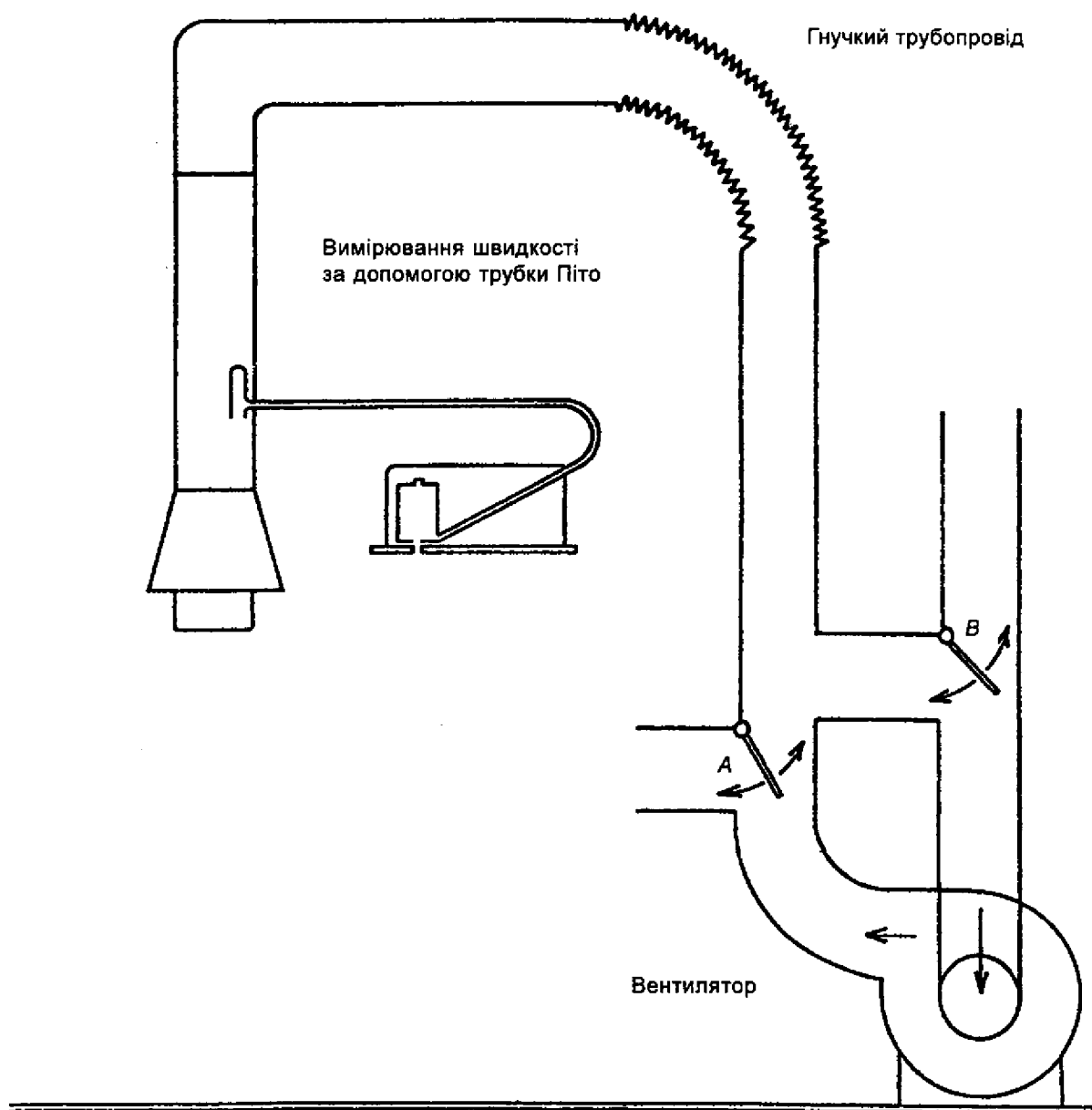
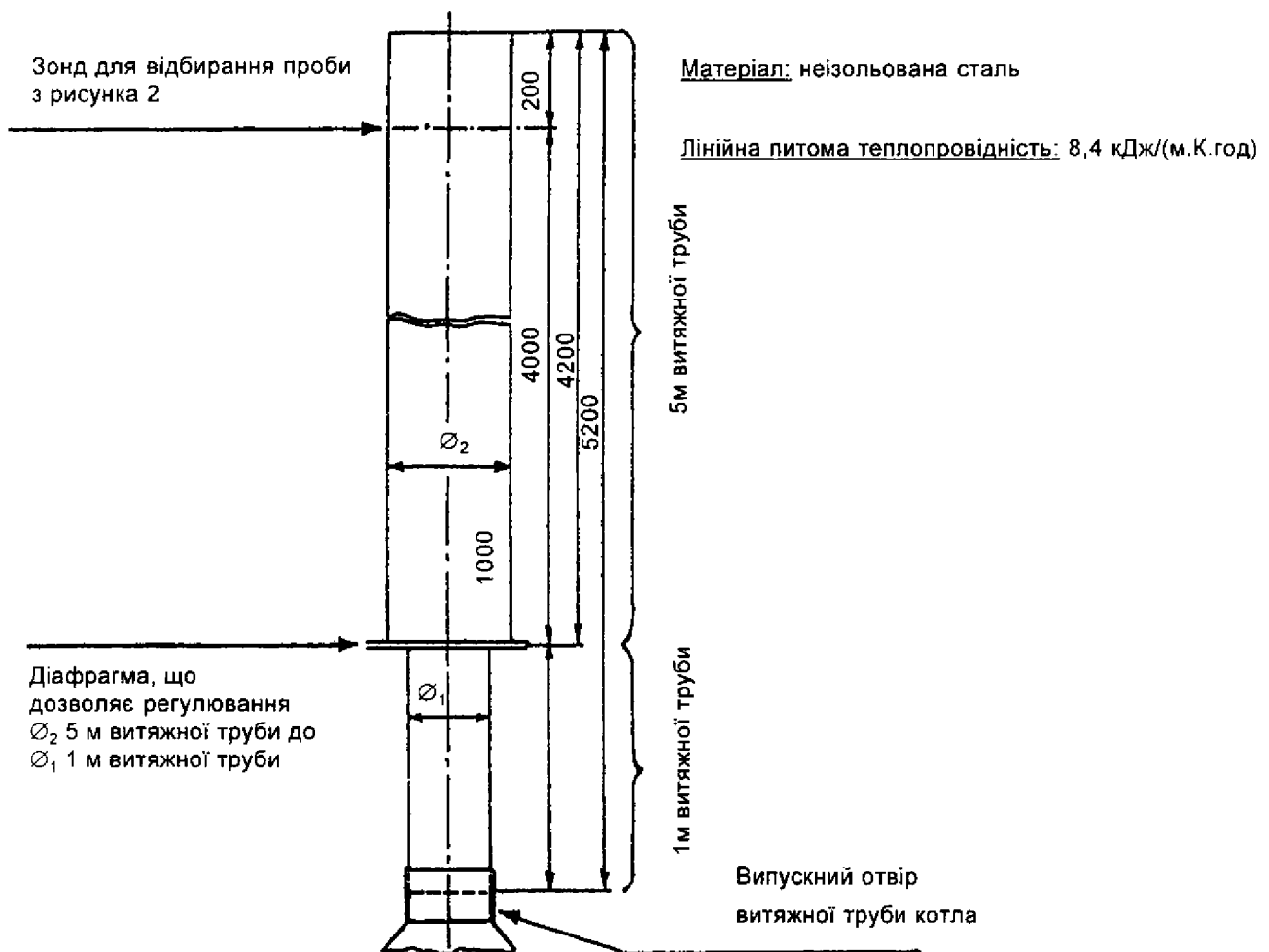


Рисунок 3 — Зонд для відбирання проби для витяжної труби, діаметр якої не перевищує DN 100



A і B: заслінки з перегородками, що відхиляються, для отримання нижньої чи верхньої тяги

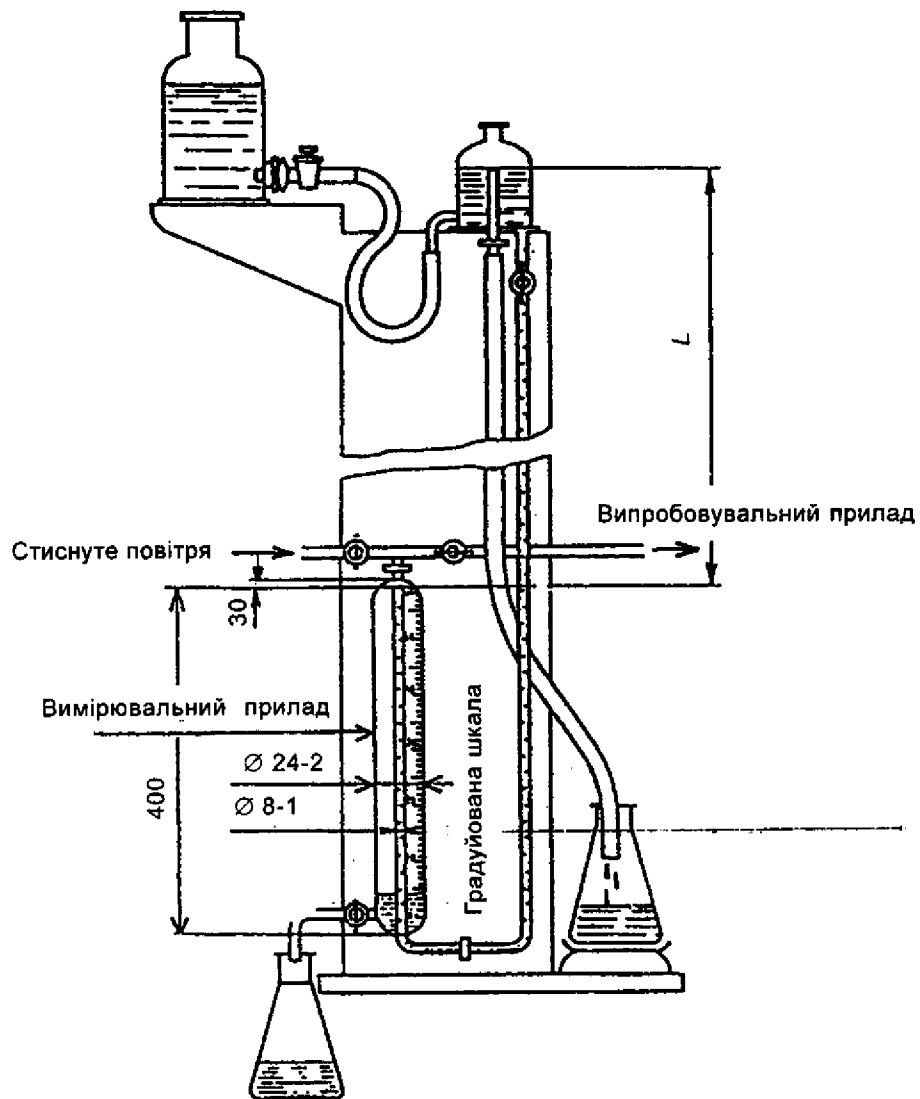
Рисунок 4 — Випробовування котла за особливих умов тяги



- $\varnothing_1$ — Діаметр випускного отвору витяжної труби котла;
 $\varnothing_2$ — 190 для котлів з тепловою потужністю ≤ 35 кВт;
225 для котлів з тепловою потужністю > 35 кВт.

Рисунок 5 — Приєднання до 5 м витяжної труби

Розміри у міліметрах, наведено як рекомендовані



Примітка. За домовленістю $\varnothing a-b$ означає: діаметр a ;
товщина b .

Рисунок 6 — Пристрій для перевіряння герметичності газового контуру

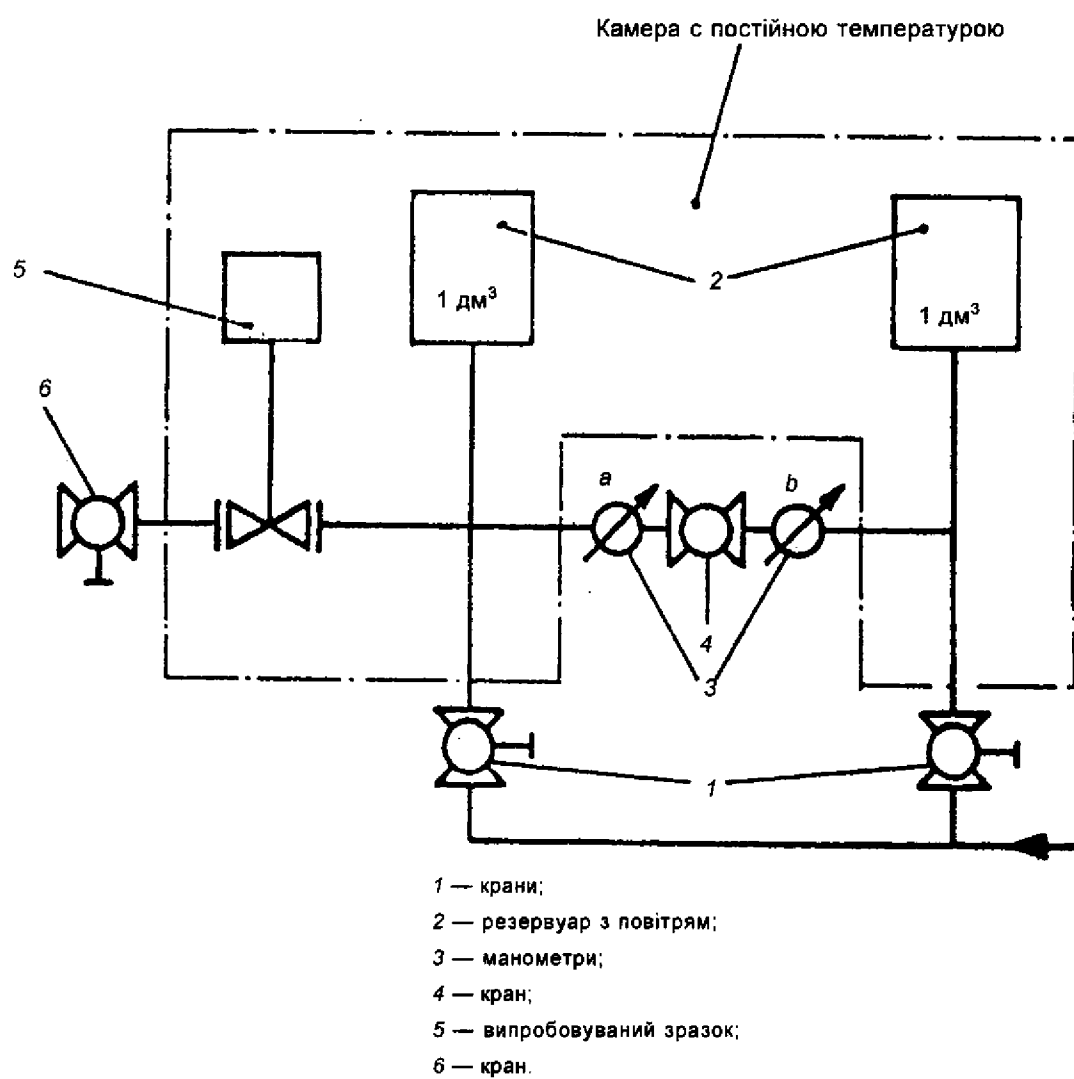


Рисунок 7 — Випробовування міцності для складових частин ланцюга (метод втрати тиску)

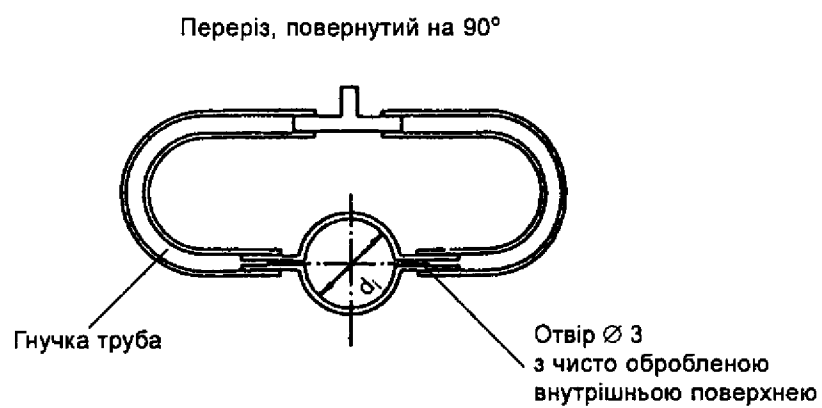
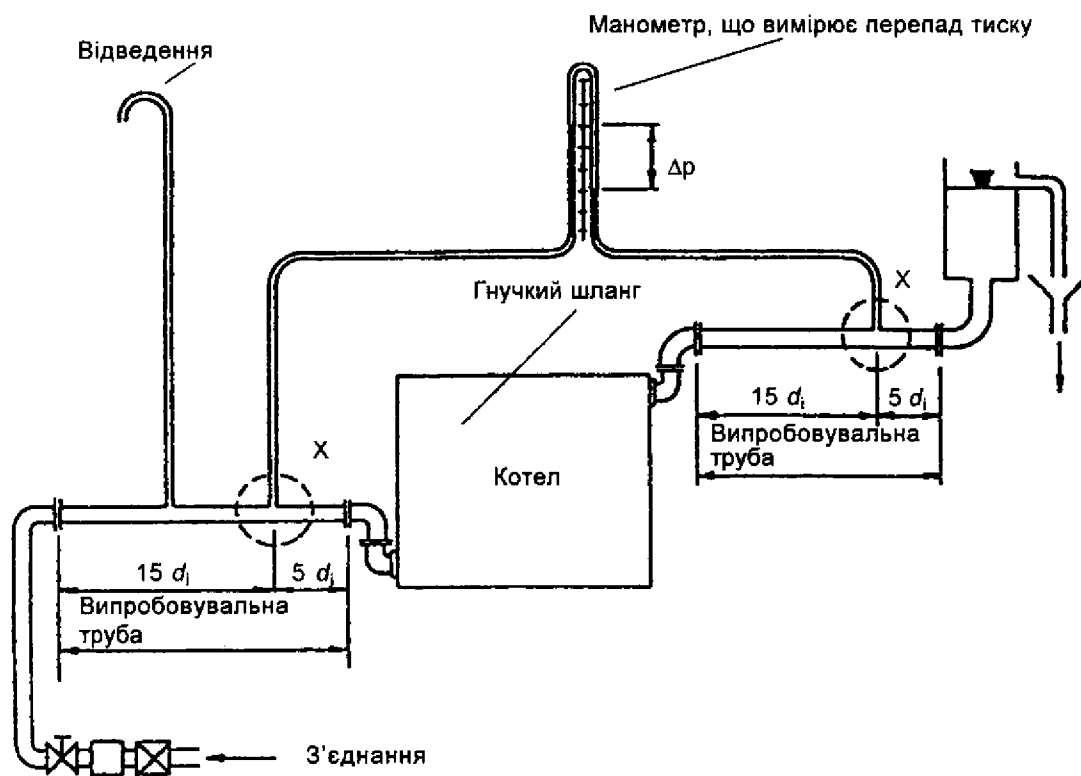


Рисунок 8 — Визначання гідравлічного опору

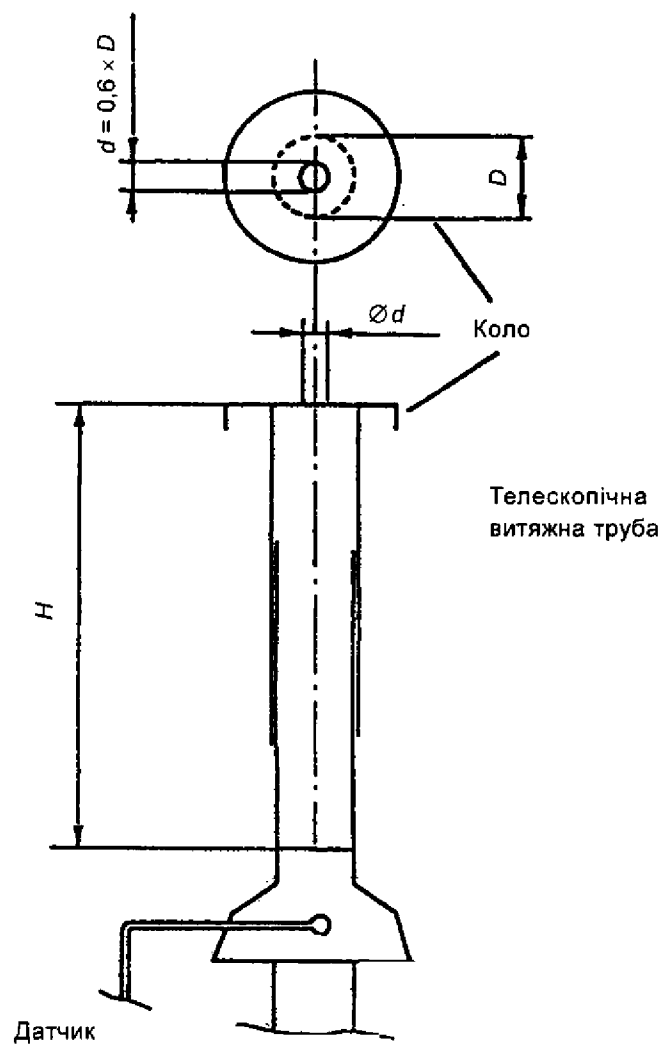


Рисунок 9 — Випробувальна установка для запобіжного пристрою відведення продуктів згоряння

ДОДАТОК J
(довідковий)

**ВИЗНАЧАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕПРЯМОГО МЕТОДУ ВТРАТ ТЕПЛА
У ВИПРОБОВУВАЛЬНІЙ УСТАНОВЦІ І ВЕЛИЧИН СПРІЯННЯ
З БОКУ ЦИРКУЛЯЦІЙНОГО НАСОСА ЦІЄЇ УСТАНОВКИ**

Котел під'єднують до випробовувальної установки, показаної на рисунку 11 і безпосередньо з'єднують труби прямого і зворотного потоку.

Перекривається насос (11) і закриваються клапани (9) на теплообміннику.

Запускається насос (5), що працює в безупинному режимі за передбаченої витрати води.

У сталому стані вимірюють значення $(T - T_A)$ за наступних трьох умов:

а) без електричної дії з боку котла (6);

б) з електричною дією з боку котла (6) таким чином, щоб отримати значення $(T - T_A)$, що дорівнює $(40 \pm 5) \text{ K}$;

с) з електричною дією з боку котла (6) таким чином, щоб отримати значення $(T - T_A)$, що дорівнює $(60 \pm 5) \text{ K}$;

де T — значення середньої температури, виміряне двома датчиками (2) у трубах прямого і зворотного потоку котла під час випробовування (1);

T_A — навколишня температура.

Згідно з вимірюваним значенням будують графік кривої тепла, отриманого електричним нагріванням, вираженим у ватах (Вт), як функція значення $(T - T_A)$, виражена в Кельвінах (K).

Її можна вважати також і прямою.

Прирівнювання цих прямих для розглянутої витрати води дає втрати тепла у випробовувальному ланцюзі з боку циркуляційного насоса як функції температури $(T - T_A)$.

ДОДАТОК K
(довідковий)

**СПОСОБИ ВИЗНАЧАННЯ ЧАСУ РОЗПАЛЮВАННЯ
ЗА ПОВНОЇ ВИТРАТИ**

Котел встановлюють, як зазначено на рисунку 11. Водяний контур складається з ізолюваного контуру, об'єднаного з резервуаром.

Установка містить принаймні 6 дм^3 води на кВт номінальної потужності.

Газовий контур забезпечують вимірювачем витрати газу чи манометром p_1 , що вимірює тиск на ділянці вище інжектора.

Котел урухомлюють за початкової температури, що становить $(47 \pm 1) ^\circ\text{C}$, і вимірюють час t_1 у секундах між моментом розпалювання пальника і моментом, коли завдяки роботі органів керування:

— теплова потужність набуде значення, що дорівнює:

$$0,37Q_n + 0,63Q_{red} \quad \text{або}$$

— тиск у інжектора набуде значення, що дорівнює:

$$(0,37\sqrt{p_{nom}} + 0,63\sqrt{p_{red}})^2,$$

де Q_{nom} — теплова потужність, що відповідає повній витраті, кВт;

Q_{red} — теплова потужність, що відповідає частковій витраті, кВт;

p_{nom} — тиск, що відповідає повній витраті, мбар;

p_{red} — тиск, що відповідає частковій витраті, мбар.

ПРИКЛАД РОЗРАХОВУВАННЯ ФАКТОРІВ ЗВАЖУВАННЯ ДЛЯ КОТЛА З ДЕКІЛЬКОМА СПІВВІДНОШЕННЯМИ

Співвідношення котла: 100 %, 50 % і 30 %.

Таблиця L.1

Q_{pi}	70	60	40	20
F_{pi}	0,15	0,25	0,30	0,30

L.1 Пропорційне розподілення значення $Q_{pi} = 20 \%$

Q_{min} становить 30 %, що перевищує 20 %, тому замість $F_{pi} 20 \%$ застосовують $F_{pi} 30 \%$.

$$F_{pi} (30 \%) = 0,3.$$

L.2 Пропорційне розподілення значення $Q_{pi} = 40 \%$

$Q_{pi} = 40 \%$ і тому розподілено між $Q_{pi} = 30 \%$ (нижча витрата) і $Q_{pi} = 50 \%$ (вища витрата):

$$\text{вища витрата: } F_{pi}(50 \%) = F_{pi}(40 \%) \cdot \frac{Q(40 \%) - Q(30 \%)}{Q(50 \%) - Q(30 \%)}. \frac{Q(50 \%)}{Q(40 \%)} \Leftrightarrow$$

$$F_{pi}(50 \%) = 0,3 \cdot \frac{40 - 30}{50 - 30} \cdot \frac{50}{40} = 0,1875.$$

$$\text{нижча витрата: } F_{pi}(30 \%) = F_{pi}(40 \%) - F_{pi}(50 \%) = 0,3 - 0,1875 = 0,1125.$$

L.3 Пропорційне розподілення значення $Q_{pi} = 60 \%$

$Q_{pi} = 60 \%$ і тому розподілено між $Q_{pi} = 50 \%$ (нижча витрата) і $Q_{pi} = 100 \%$ (вища витрата):

$$\text{вища витрата: } F_{pi}(100 \%) = F_{pi}(60 \%) \cdot \frac{Q(60 \%) - Q(50 \%)}{Q(100 \%) - Q(50 \%)}. \frac{Q(100 \%)}{Q(60 \%)} \Leftrightarrow$$

$$F_{pi}(100 \%) = 0,25 \cdot \frac{60 - 50}{100 - 50} \cdot \frac{100}{60} = 0,0833.$$

$$\text{нижча витрата: } F_{pi}(50 \%) = F_{pi}(60 \%) - F_{pi}(100 \%) = 0,25 - 0,0833 = 0,1667.$$

L.4 Пропорційне розподілення значення $Q_{pi} = 70 \%$

$Q_{pi} = 70 \%$ і тому розподілено між $Q_{pi} = 50 \%$ (нижча витрата) і $Q_{pi} = 100 \%$ (вища витрата):

$$\text{вища витрата: } F_{pi}(100 \%) = F_{pi}(70 \%) \cdot \frac{Q(70 \%) - Q(50 \%)}{Q(100 \%) - Q(50 \%)}. \frac{Q(100 \%)}{Q(70 \%)} \Leftrightarrow$$

$$F_{pi}(100 \%) = 0,15 \cdot \frac{70 - 50}{100 - 50} \cdot \frac{100}{70} = 0,0857.$$

$$\text{нижча витрата: } F_{pi}(50 \%) = F_{pi}(70 \%) - F_{pi}(100 \%) = 0,15 - 0,0857 = 0,0643.$$

L.5 Загальне пропорційне розподілення

Таблиця Л.2

Витрата	20 %	40 %	60 %	70 %	Усього
30 %	0,30 +	0,1125	0,1667 + 0,0833 +	0,0643 0,0857	= 0,4125
50 %		0,1875 +			= 0,4185
100 %					= 0,1690
Усього	0,30 +	0,30 +	0,25 +	0,15	= 1

Формула величини зважування концентрації така:

$$NO_{x, \text{pond}} = 0,4125 \cdot NO_{x, \text{mes (30 \%)}} + 0,4185 \cdot NO_{x, \text{mes (50 \%)}} + 0,169 \cdot NO_{x, \text{mes (100 \%)}} \cdot$$

ДОДАТОК М (довідковий)

ПЕРЕРАХУНОК ЗНАЧЕНЬ NO_x

Таблиця М.1 — Перерахунок одиниць NO_x для газів першого сімейства

1 ppm = 2,054 мг/м ³ (1 ppm = 1 см ³ /м ³)		G110	
		мг/(кВт·год)	мг/МДж
O ₂ = 0 %	1 ppm =	1,714	0,476
	1 мг/м ³ =	0,834	0,232
O ₂ = 3 %	1 ppm =	2,000	0,556
	1 мг/м ³ =	0,974	0,270

Таблиця М.2 — Перерахунок одиниць NO_x для газів другого сімейства

1 ppm = 2,054 мг/м ³ (1 ppm = 1 см ³ /м ³)		G20		G25	
		мг/(кВт·год)	мг/МДж	мг/(кВт·год)	мг/МДж
O ₂ = 0 %	1 ppm =	1,764	0,490	1,797	0,499
	1 мг/м ³ =	0,859	0,239	0,875	0,243
O ₂ = 3 %	1 ppm =	2,059	0,572	2,098	0,583
	1 мг/м ³ =	1,002	0,278	1,021	0,284

Таблиця М.3 — Перерахунок одиниць NO_x для газів третього сімейства

1 ppm = 2,054 мг/м ³ (1 ppm = 1 см ³ /м ³)		G30		G31	
		мг/(кВт·год)	мг/МДж	мг/(кВт·год)	мг/МДж
O ₂ = 0 %	1 ppm =	1,792	0,498	1,778	0,494
	1 мг/м ³ =	0,872	0,242	0,866	0,240
O ₂ = 3 %	1 ppm =	2,091	0,581	2,075	0,576
	1 мг/м ³ =	1,018	0,283	1,010	0,281

ДОДАТОК N
(не визначено)

ДОДАТОК P
(довідковий)

ПРИДАТНІСТЬ ЧАВУНУ ЗА НАЯВНОГО РИЗИКУ КОНДЕНСАЦІЇ

Котел працює за умови номінальної теплової потужності чи за умови мінімальної теплової потужності для регульованих котлів з використанням еталонного газу, за температур прямого і зворотного потоків, що дорівнюють 80 °C і 60 °C. Теплопродуктивність зменшується до значень, що становлять від 18 % до 22 % значення встановленої теплопродуктивності. За допомогою приладу керування температурою встановлюється мінімально можливе значення температури.

Котел вимикається кожні 5 год на 1 год; подавання напруги не переривається доти, доки не буде досягнуто температури 20 °C.

Під час випробовування ніякий конденсат, що утворився, не повинен роз'їдати стінки котла.

Після трьох місяців роботи котел оглядають; ніяка значна корозія чи інше ушкодження не повинні бути помітні на його поверхні.

УКНД 91.140.10

Ключові слова: центральне опалення, котли, газові прилади, пальники, тепловий баланс, експлуатаційні вимоги, оцінка робочих характеристик, безпека, випробовування, перевіряння, маркування, табличка даних.