ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

ДБН В.2.5-67:2025

Проєкт першої редакції

Київ
Міністерство розвитку громад та територій України
2025

UB
Київський національний університет будівництва і архітектури
№3/7/1044/25 від 18.07.2025
КЕП: КОВАЛЬЧУК О. Ю. 18.07.2025 13:28
5E984D526F82F38F04000000F22C0401E0199905

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

ДБН В.2.5-67:2025

Проєкт першої редакції

Київ
Міністерство розвитку громад та територій України
2025

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет будівництва і архітектури (КНУБА);

РОЗРОБНИКИ: **К. Предун,** професор, канд. техн. наук;
В. Корбут, д-р. техн. наук (науковий керівник);
В. Мілейковський, професор, д-р.техн. наук;
О. Любарець, канд. техн. наук;
М. Сенчук, канд. техн. наук.

За участю: ТОВ з іі «Данфосс ТОВ» **К. Баранчук**
ДП "ГЕРЦ УКРАЇНА" **О. Сокиркін**
ТОВ «ВІЛО УКРАЇНА» **Г. Поберезніченко**

2 ВНЕСЕНО:

3 ПОГОДЖЕНО:

4 ЗАТВЕРДЖЕНО:

НАБРАННЯ ЧИННОСТІ: від 31.12.2025

5 НА ЗАМІНУ ДБН В.2.5-67:2013 (втрачає чинність на території України ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»)

Право власності на цей документ належить державі. Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу Міністерства розвитку громад та територій України.

Мінрегіон України, 2025

Видавець нормативних документів у галузі будівництва
і промисловості будівельних матеріалів Мінрегіону України
Державне підприємство “Укрархбудінформ“

ЗМІСТ

		с.
Вступ		VI
1.	Сфера застосування ……...	1
2.	Нормативні посилання ……...	2
3.	Терміни та визначення понять …….....	10
4.	Загальні вимоги до систем забезпечення мікроклімату …….....	19
5.	Розрахункові параметри мікроклімату приміщень та зовнішнього повітря …..	22
6.	**ОПАЛЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ** …….....	26
6.1.	Загальні вимоги …….....	26
6.2.	Системи водяного опалення та охолодження приміщень …….....	27
6.2.1.	Приєднання до джерел тепло-/холодопостачання ……..….	27
6.2.2.	Трубопроводи та арматура ……..….	28
6.2.3.	Прилади систем водяного опалення та охолодження ……..	31
6.2.4.	Балансування водяних систем опалення і охолодження та індивідуальне регулювання температури повітря в приміщенні …….....	32
6.3.	Місцеве опалення: пічне, електричне та газове …….....	35
7.	**ВЕНТИЛЯЦІЯ, КОНДИЦІЮВАННЯ ПОВІТРЯ ТА ПОВІТРЯНЕ ОПАЛЕННЯ** …	40
7.1.	Загальні вимоги до систем забезпечення якості внутрішнього повітря …….	40
7.2.	Організація повітрообміну і витрати повітря …….....	46
7.3	Повітрозабірні та викидні пристрої ……..	49
7.4.	Повітряні та повітряно-теплові завіси ……..….	52
7.5.	Аварійна вентиляція ……..…….....	53
7.6.	Повітропроводи ……..……	53
7.7	Обладнання та його розміщення …….....	58
8.	**СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬ** ……..…	64
8.1.	Загальні вимоги ……..….	64
8.2	Джерела теплопостачання ……..….	66
8.3	Використання скидної теплової енергії…….....	67
8.4.	Приєднання систем внутрішнього теплопостачання будівель …….	69
8.5.	Системи акумулювання теплової енергії ……..….	72
9.	**СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬ** ……	74
9.1.	Загальні вимоги ……..….	74
9.2.	Джерела холодопостачання ……..	76
9.3.	Приєднання будівель до централізованих систем холодопостачання ……..….	78
10.	**ОБЛІК ЕНЕРГОРЕСУРСІВ**…….....	79
11.	**ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА МОНІТОРИНГ**……..…..	81
12.	**ВОДОПОСТАЧАННЯ, ПІДЖИВЛЕННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ**……..….	84

Додаток А (обов’язковий)
Визначення класу енергетичної ефективності автоматизації, контролю та технічного керування в системах забезпечення мікроклімату будівель ……..……... 86

Додаток Б (обов'язковий)
Товщина шару теплоізоляції трубопроводу …… 100
Додаток В (довідковий)
Проєктування систем опалення…….. 106
Додаток Г (обов'язковий)
Параметри мікроклімату в зоні обслуговування та робочій зоні приміщень житлових, громадських та адміністративно-побутових будівель……. 110
Додаток Д (обов'язковий)
Норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень …… 115
Додаток Е (обов'язковий)
Коефіцієнт *кп* переходу від нормованої швидкості руху повітря в приміщеннях до максимальної швидкості у струмені припливного повітря …….. 116
Додаток Ж (обов'язковий)
Допустиме відхилення температури повітря у струмені припливного повітря від нормованої температури повітря в зоні обслуговування або в робочій зоні ……. 117
Додаток И (обов'язковий)
Температура та швидкість руху повітря при повітряному душуванні …….. 118
Додаток К(обов'язковий)
Допустима швидкість руху води у трубопроводах …… 119
Додаток Л (довідковий)
Розрахунок витрати та температури припливного повітря …… 120
Додаток М (обов'язковий)
Мінімальна витрата зовнішнього повітря…… 124
Додаток Н (довідковий)
Вимоги до розмірів та товщини стінки металевих повітропроводів……. 128
Додаток П (обов'язковий)
Клас герметичності повітропроводів…… 129
Додаток Р (обов'язковий)
Клас вогнестійкості транзитних повітропроводів і колекторів…… 130
Додаток С (обов'язковий)
Застосування пічного опалення……. 131
Додаток Т (обов'язковий)
Розміри переділок та відступок у печей та димових каналів…….. 132
Додаток У (довідковий)
Бібліографія …… 133

ВСТУП

Під час розроблення цих Норм враховано положення Паризької угоди до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, спрямовані на зниження викидів парникових газів і обмеження глобального потепління. Положення цих Норм узгоджуються зі стандартами енергетичної ефективності будівель (EPB), що сприяють імплементації законодавства ЄС у сфері енергоефективності. Також враховано зміни у Директивах ЄС щодо енергоефективності в рамках європейської кліматичної ініціативи Fit for 55, яка передбачає скорочення викидів парникових газів на 55% до 2030 року.

При розробленні додатків до цих Норм опрацьовано європейські стандарти та Директиви з енергетичної ефективності будівель та систем забезпечення мікроклімату в них.

Зокрема, при розробленні Додатку А використано EN ISO 52120-1:2022 «Energy performance of buildings - Contribution of building automation, controls and building management - Part 1: General framework and procedures» (Енергетична ефективність будівель. Внесок автоматизації будівель, контролю та управління будівлями. Частина 1. Загальні рамки та процедури) [1].

Положення Розділів 8.2 "Оцінка ефективності джерел тепла", 8.3 "Використання скидної теплової енергії та рекуперація тепла" та 9.2 "Оцінка ефективності джерел холоду" базуються на Статті 26 Directive (EU) 2023/1791 Європейського Парламенту та Ради від 13 вересня 2023 року "Про енергоефективність та внесення змін до Регламенту (EU) 2023/955 (переглянута редакція)" [2].

При розробленні положень цих Норм також враховано Directive (EU) 2024/1275 Європейського Парламенту та Ради від 24 квітня 2024 року "Про енергетичну ефективність будівель (переглянута редакція)" та супутні стандарти, що доповнюють
цю директиву [3].

Для визначення обов'язковості виконання вимог цих Норм використані слова **"повинно"**, **"слід"**. Слова **"як правило"** означають, що дана вимога є переважаючою, а відступ від неї повинен бути обґрунтованим. Слово **"рекомендується"** означає, що дане рішення є одним із кращих, але не обов'язковим для виконання. Слово **"допускається"** означає, що дане рішення застосовують як виняток, наприклад, унаслідок обмеженої можливості застосування інших рішень.

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING

Чинні від 2025-12-31

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Ці Норми встановлюють вимоги до проєктування систем опалення і внутрішнього теплопостачання, загальнообмінної та аварійної вентиляції, повітряного опалення, кондиціювання повітря, внутрішнього холодопостачання та охолодження повітря будівель і споруд з метою забезпечення нормованих параметрів мікроклімату, виконання вимог безпеки, зниження викидів парникових газів та зменшення споживання енергії у будівлях відповідно до Закону України “Про енергетичну ефективність будівель“ [4].

1.2 Ці Норми встановлюють вимоги до енергетичної ефективності систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря у будівлях, технічного оснащення внутрішніх систем теплопостачання, охолодження та вентиляції, а також визначають критерії раціонального використання енергетичних ресурсів при проєктуванні та експлуатації будівель.

Норми спрямовані на забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату, необхідних для комфортних умов перебування людей у приміщеннях, а також на підвищення довговічності інженерних систем та конструкцій під час експлуатації. Вони також передбачають визначення класу енергетичної ефективності будівлі та автоматизації, контролю та технічного керування в системах забезпечення мікроклімату в них, що сприяє оптимізації витрат енергоресурсів та підвищенню ефективності експлуатації будівель, забезпечуючи баланс між початковими інвестиціями та експлуатаційними витратами.

1.3 Ці Норми застосовують при новому будівництві, реконструкції, капітальному ремонті, у тому числі з метою термомодернізації інженерних систем забезпечення мікроклімату.

Положення цих Норм не поширюють на системи:

- протидимного захисту при пожежі, вимоги до яких надано у ДБН В.2.5-56;
- опалення і внутрішнього теплопостачання, вентиляції, повітряного опалення, кондиціонування та охолодження повітря споруд, призначених для робіт з радіоактивними речовинами, джерелами іонізуючих випромінювань; об'єктів підземних гірничих робіт та приміщень, у яких виробляють, зберігають або застосовують вибухові речовини;
- спеціальних теплообмінних і пилоочисних установок та пристроїв для технологічного і електротехнічного обладнання;
- спеціальних теплообмінних і пилоочисних установок та пристроїв для технологічного і електротехнічного обладнання; аспірації, пневмотранспорту та пилогазовидалення від технологічного обладнання і пилососних установок;
- пічного опалення на газоподібному або рідкому паливі;
- парового опалення та технологічних процесів, пов’язаних з використанням пари.

1.4 Окремі положення цих норм не розповсюджуються на технологічні та інші приміщення у разі, якщо відомчі норми містять відповідні положення, що суперечать цій нормі.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих Нормах є посилання на такі документи:

ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об`єктів будівництва. Загальні вимоги

ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму

ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека

ДБН В.1.2-10:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму та вібрації

ДБН В.1.2-11:2021 Енергозбереження та енергоефективність

ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)

ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення.

ДБН В.2.2-10:2022 Заклади охорони здоров`я. Основні положення

ДБН В.2.2-15-2019 Житлові будинки. Основні положення

ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення

ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання

ДБН В.2.5-23:2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення

ДБН В.2.5-24:2012 Електрична кабельна система опалення

ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення

ДБН В.2.5-39:2008 Теплові мережі

ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту

ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. Зі Зміною № 1

ДБН В.2.5-77:2014 Котельні

ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель

ДСТУ 8829:2019 Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація

ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання

ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Розділ Енергоефективність у складі проектної документації об`єктів

ДСТУ Б В.2.5-33:2007 Інженерне обладнання будинків і споруд. Поквартирне теплопостачання житлових будинків з теплогенераторами на газовому паливі з закритою камерою згоряння з колективними димоходами і димохідними системами. Загальні технічні умови.

ДСТУ Б В.2.5-44:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами (EN 154550:2007, MOD)

ДСТУ Б CEN/TR 14788:2015 Вентиляція будівель. Проектування та визначення характеристик систем вентиляції житлових будинків (CEN/TR 14788:2006, IDT). Проект, остаточна редакція

ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції

ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об`єктів будівництва

ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія

ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх

установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою

ДСТУ-Н Б В.2.5-45:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Настанова з проектування, монтажу та експлуатації внутрішніх систем холодного та гарячого водопостачання, опалення й охолодження з використанням мідних безшовних круглих труб

ДСТУ-Н Б В.2.5-62:2012 Настанова з проектування та монтажу систем опалення з застосуванням сталевих панельних радіаторів

ДСТУ Б В.2.5-82:2016 Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом

ДСТУ-Н Б В.2.5-43:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Настанова з улаштування систем сонячного теплопостачання в будинках житлового і громадського призначення

ДСТУ-Н Б В.2.5-65:2013 Настанова з улаштування та використання систем електроопалення об’єктів житлового і громадського призначення

ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об`єктів будівництва

ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014 Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків

ДСТУ Б EN ISO 7730:2011 Ергономіка теплового середовища. Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту на основі розрахунків показників PMV І PPD і критеріїв локального теплового комфорту (EN ISO 7730:2005, IDT)

ДСТУ Б EN ISO 21003-3:2011 Системи трубопроводів з багатошарових труб для будівництва гарячого та холодного водопостачання будинків і споруд. Частина 3: Фітинги (EN ISO 21003-3:2008, IDT)

ДСТУ EN 54-16:2012 Системи пожежної сигналізації. Частина 16. Устаткування керування та індикації мовленнєвого оповіщування (EN 54-16:2008, IDT)

ДСТУ EN 215:2022 (EN 215:2019, IDT) Терморегулятори опалювальних приладів. Вимоги та методи тестування

ДСТУ EN 308-2001 Теплообмінники. Методи випробовування пристроїв регенерування теплоти повітря-повітря та повітря-відпрацьований газ для визначання експлуатаційних характеристик (EN 308:1997, IDT)

ДСТУ EN 327:2022 Теплообмінники. Конденсатори холодоагенту з повітряним охолодженням із примусовою конвекцією. Процедури випробувань для визначення продуктивності (EN 327:2014, IDT)

ДСТУ EN 378-1:2014 Холодильні установки та теплові насоси. Безпечність та екологічні вимоги. Частина 1. Основні вимоги, визначення, класифікація та критерії вибору (EN 378-1:2008+A2:2012, IDT)

ДСТУ EN 378-2:2017 Холодильні установки та теплові насоси. Безпечність та екологічні вимоги. Частина 2. Проектування, спорудження, випробування, маркування та документація (EN 378-2:2016, IDT)

ДСТУ EN 378-3:2014 Холодильні установки та теплові насоси. Безпечність та екологічні вимоги. Частина 3. Місце встановлення та захист персоналу (EN 378-3:2008+A1:2012, IDT)

ДСТУ EN 378-4:2014 Холодильні установки та теплові насоси. Безпечність та екологічні вимоги. Частина 4. Експлуатація, технічне обслуговування, ремонт і поновлення (EN 378-4:2008+A1:2012, IDT)

ДСТУ EN 442-1:2019 Радіатори та конвектори. Частина 1. Технічні умови та вимоги (EN 442-1:2014, IDT)

ДСТУ ISO 817:2012 Холодоагенти. Система позначання (ISO 817:2005, IDT)

ДСТУ EN 834:2017 Розподільний облік споживання теплової енергії опалювальними приладами. Прилади розподільного обліку з електроживленням (EN 834:2013, IDT)

ДСТУ EN 835:2007 Розподільний облік споживання теплової енергії опалювальними

приладами. Прилади розподільного обліку без електроживлення, засновані на принципі випаровування (EN 835:1994, IDT)

ДСТУ ISO 50001:2020 Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2018, IDT)

ДСТУ ISO 50006:2016 Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення та настанова (ISO 50006:2014, IDT)

ДСТУ EN ISO 52000-1:2023 Енергоефективність будівель. Комплексне оцінювання енергоефективності будівель. Частина 1. Загальна структура та методики (EN ISO 52000-1:2017, IDT; ISO 52000-1:2017, IDT)

ДСТУ EN ISO 52003-1:2022 Енергетичні характеристики будівель. Показники, вимоги, рейтинги та сертифікати. Частина 1. Загальні аспекти та застосування до загальних енергетичних показників (EN ISO 52003-1:2017, IDT; ISO 52003-1:2017, IDT)

ДСТУ EN ISO 52016-1:2022 Енергоефективність будівель. Енергопотреби для опалення та охолодження, внутрішні температури і навантаження за явною та прихованою теплотою. Частина 1. Методики розрахунку (EN ISO 52016-1:2017, IDT; ISO 52016-1:2017, IDT)

ДСТУ EN ISO 52127-1:2022(EN ISO 52127-1:2021, IDT;ISO 52127-1:2021, IDT) Енергетична ефективність будівель. Система управління будівлею. Частина 1. Модуль M10-12

ДСТУ EN 1048:2022 Теплообмінники. Охолоджувачі рідини з повітряним охолодженням (сухі охолоджувачі). Процедури випробувань для визначення продуктивності (EN 1048:2014, IDT)

ДСТУ EN 1057:2016 Мідь та мідні сплави. Безшовні круглі мідні труби для води та газу в санітарних та опалювальних системах (EN 1057:2006 + A1:2010, IDT)

ДСТУ EN 1366-1:2022 Випробування на вогнестійкість для сервісних установок. Частина 1. Вентиляційні канали (EN 1366-1:2014+A1:2020, IDT)

ДСТУ EN 1434-1:2023 Лічильники теплової енергії. Частина 1. Загальні вимоги (EN 1434-1:2022, IDT)

ДСТУ EN 1434-2:2023 Лічильники теплової енергії. Частина 2. Вимоги до конструкції (EN 1434-2:2022, IDT)

ДСТУ EN 1434-3:2017 Теплолічильники. Частина 3. Обмін даними та інтерфейси (EN 1434-3:2015, IDT)

ДСТУ EN 1434-4:2023 Лічильники теплової енергії. Частина 4. Випробування для затвердження типу (EN 1434-4:2022, IDT)

ДСТУ EN 1434-5:2023 Лічильники теплової енергії. Частина 5. Методика повірки (EN 1434-5:2022, IDT)

ДСТУ EN 1434-6:2023 Лічильники теплової енергії. Частина 6. Встановлення, введення в експлуатування, контролювання під час експлуатування та технічне обслуговування (EN 1434-6:2022, IDT)

ДСТУ EN 1505:2022 (EN 1505:1997, IDT) Вентиляція будівель. Повітропроводи та арматура з листового металу прямокутного поперечного перерізу. Розміри

ДСТУ EN 1507:2022 Вентиляція будівель. Листові повітропроводи прямокутного перерізу. Вимоги до міцності та герметичності (EN 1507:2006, IDT)

ДСТУ EN 1751-2001 Системи вентиляції и кондиціонування повітря. Повітророзподільники. Аеродінамічні випробування дроселів и клапанів (EN 1751:1998, IDT)

ДСТУ EN 1886:2019 Вентиляція в будівлях. Пристрої центральної вентиляції. Механічні властивості та методи вимірів (EN 1886:2007, IDT)

ДСТУ EN ISO 3744:2018 Акустика. Визначення рівнів звукової потужності джерел шуму за звуковим тиском. Технічний метод в істотно вільному звуковому полі над звуковідбивальною площиною (EN ISO 3744:1995, IDT; ISO 3744:1994, IDT)

ДСТУ 4319:2004. Повітряні фільтри для загального вентилювання. Визначання характеристик фільтрування (EN 779:2002, MOD)

ДСТУ EN ISO 4589-1:2018 Пластмаси. Визначення характеристик горіння за кисневим індексом. Частина 1. Загальні вимоги (EN ISO 4589-1:2017, IDT; ISO 4589-1:2017, IDT)

ДСТУ EN ISO 4589-2:2018 Пластмаси. Визначення характеристик горіння за кисневим індексом. Частина 2. Випробування за температури навколишнього середовища (EN ISO 4589-2:2017, IDT; ISO 4589-2:2017, IDT)

ДСТУ EN ISO 4589-3:2018 Пластмаси. Визначення характеристик горіння за кисневим індексом. Частина 3. Випробування за підвищеної температури (EN ISO 4589-3:2017, IDT; ISO 4589-3:2017, IDT)

ДСТУ 8829:2019 Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація

ДСТУ EN 10217-1:2016 Труби сталеві зварні для роботи під тиском. Технічні умови постачання. Частина 1. Труби з нелегованих сталей з властивостями за кімнатної температури (EN 10217-1:2002; EN 10217-1:2002/A1:2005, IDT)

ДСТУ EN 10255:2016 Труби з нелегованої сталі, придатні для зварювання та нарізання різьби. Технічні умови постачання (EN 10255:2004 + A1:2007, IDT)

ДСТУ EN ISO 11855-1:2017 Проектування будівель. Проектування, визначення габаритних розмірів, монтування та регулювання вбудованих систем опалення та охолодження. Частина 1. Визначення, умовні познаки та критерії комфорту (EN ISO 11855-1:2015, IDT; ISO 11855-1:2012, IDT)

ДСТУ EN ISO 11855-2:2017 Проектування будівель. Проектування, визначення габаритних розмірів, монтування та регулювання вбудованих систем опалення та охолодження. Частина 2. Визначення проектної потужності опалення та охолодження (EN ISO 11855-2:2015, IDT; ISO 11855-2:2012, MOD)

ДСТУ EN ISO 11855-3:2017 Проектування будівель. Проектування, визначення габаритних розмірів, монтування та регулювання вбудованих систем опалення та охолодження. Частина 3. Проектування та визначення габаритних розмірів (EN ISO 11855-3:2015, IDT; ISO 11855-3:2012, IDT)

ДСТУ EN ISO 11855-4:2017 Проектування будівель. Проектування, визначення габаритних розмірів, монтування та регулювання вбудованих систем опалення та охолодження. Частина 4. Визначення габаритних розмірів та розрахунок динамічного тепло- та холодонавантаження термоактивних систем будівель (EN ISO 11855-4:2015, IDT; ISO 11855-4:2012, IDT)

ДСТУ EN ISO 11855-5:2017 Проектування будівель. Проектування, визначення габаритних розмірів, монтування та регулювання вбудованих систем опалення та охолодження. Частина 5. Монтування (EN ISO 11855-5:2015, IDT; ISO 11855-5:2012, IDT)

ДСТУ EN 12098-1:2017 Енергоефективність будівель. Засоби управління системами опалення. Частина 1. Устаткування управління системами водяного опалення. Модулі M3-5, 6, 7, 8 (EN 12098-1:2017, IDT)

ДСТУ EN ISO 12100:2016 Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризиків та зменшення ризиків (EN ISO 12100:2010, IDT; ISO 12100:2010, IDT)

ДСТУ EN 12101-6:2016 Системи протидимного захисту. Частина 6. Технічні вимоги до систем зі створення різниці тисків (EN 12101-6:2005, IDT; EN 12101-6:2005/AC:2006, IDT)

ДСТУ EN 12102:2016 Кондиціонери повітряні, агрегатовані охолоджувачі рідини, теплові насоси та осушувачі з компресорами, з електричним приводом для обігрівання та охолоджування приміщень. Вимірювання шуму, що поширюється у повітрі. Визначення рівня звукової потужності (EN 12102:2013, IDT)

ДСТУ EN 12237:2022 Вентиляція будівель. Повітроводи. Міцність і герметичність круглих повітроводів з листового металу (EN 12237:2003, IDT)

ДСТУ EN ISO 12241:2022 Теплоізоляція будівельного обладнання та промислових установок. Правила розрахунку (EN ISO 12241:2022, IDT; ISO 12241:2022, IDT)

ДСТУ EN ISO 12241:2022 Теплоізоляція будівельного обладнання та промислових установок. Правила розрахунку (EN ISO 12241:2022, IDT; ISO 12241:2022, IDT)

ДСТУ EN 12464-1:2016 Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Частина 1. Внутрішні робочі місця (EN 12464-1:2011, IDT)

ДСТУ EN 12502-1:2022 (EN 12502-1:2004, IDT) Захист металевих матеріалів від корозії. Настанови щодо оцінювання ймовірності корозії в системах розподілу та зберігання води. Частина 1. Загальні положення

ДСТУ EN 12502-2:2022 (EN 12502-2:2004, IDT) Захист металевих матеріалів від корозії. Настанови щодо оцінювання ймовірності корозії в системах розподілу та зберігання води. Частина 2. Фактори, що впливають на мідь і мідні сплави

ДСТУ EN 12502-3:2022 (EN 12502-3:2004, IDT) Захист металевих матеріалів від корозії. Настанови щодо оцінювання ймовірності корозії в системах розподілу та зберігання води. Частина 3. Фактори впливу на гарячеоцинковані чорні матеріали

ДСТУ EN 12828:2022 (EN 12828:2012+A1:2014, IDT) Системи опалення в будівлях. Проєктування водяних систем опалення

ДСТУ EN 12831-1:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку проектного теплового навантаження. Частина 1. Теплове навантаження, Модуль М3-3 (EN 12831-1:2017, IDT)

ДСТУ EN 12831-3:2017 Енергоефективність будівель. Метод розраховування проєктного теплового навантаження. Частина 3. Теплове навантаження систем гарячого водопостачання та характеристика потреб. Модулі М8-2, М8-3 (EN 12831-3:2017, IDT)

ДСТУ EN 13030:2010 Системи вентиляції і кондиціонування повітря. Кінцеві пристрої. Методи випробування характеристик жалюзі під дією змодельованого дощу (EN 13030:2001, IDT)

ДСТУ EN 13053:2019 Вентиляція в будівлях. Повітрозабірні установки. Номінальні та технічні характеристики установок, компонентів і секцій (EN 13053:2006 + A1:2011, IDT)

ДСТУ EN 13141-7:2019 Вентиляція в будівлях. Випробування експлуатаційних характеристик компонентів/виробів для вентиляції житлових приміщень. Частина 7. Випробування експлуатаційних характеристик установок штучної вентиляції (охоплюючи регенерацію тепла), призначених для приватних будинків (EN 13141-7:2010, IDT)

ДСТУ EN 13141-8:2023 Вентиляція в будівлях. Випробування експлуатаційних характеристик компонентів/виробів для вентиляції житлових приміщень. Частина 8. Випробування робочих характеристик неканальних установок припливно-витяжної вентиляції (охоплюючи регенерацію тепла) (EN 13141-8:2022, IDT)

ДСТУ ISO_IEC 13273-2-2017. Енергоефективність і поновлювані джерела енергії. Загальна міжнародна термінологія. Ч. 2. Поновлювані джерела енергії (ISO/IEC 13273-2:2015, IDT)

ДСТУ EN 13384-1:2018 Конструкції для видалення димових газів. Теплотехнічний та аеродинамічний розрахунок. Частина 1. Конструкції для видалення димових газів від одного джерела тепла (EN 13384-1:2015, IDT)

ДСТУ EN 13384-2:2018 Конструкції для видалення димових газів. Теплотехнічний та аеродинамічний розрахунок. Частина 2. Конструкції для видалення димових газів від кількох джерел тепла (EN 13384-2:2015, IDT)

ДСТУ EN 13403:2022 Вентиляція будівель. Неметалеві повітроводи. Повітроводи з теплоізоляційних панелей (EN 13403:2003, IDT)

ДСТУ EN 13501-1:2024 Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 1. Класифікація за результатами випробувань щодо реакції на вогонь (EN 13501-1:2018, IDT)

ДСТУ EN 13623:2019 Засоби хімічні дезінфікувальні та антисептики. Кількісний суспензійний метод оцінювання для визначення бактерицидної активності проти легіонели хімічних дезінфікувальних засобів для водних систем. Метод випробування та вимоги (етап 2, крок 1) (EN 13623:2010, IDT)

ДСТУ EN 13741:2022 Приймальні випробування теплових характеристик баштових охолоджувачів серії зі штучною тягою (EN 13741:2003, IDT)

ДСТУ EN 13757-1:2020 Системи зв’язку для лічильників. Частина 1. Обмін даними (EN 13757-1:2014, IDT)

ДСТУ EN 13757-2:2020 Системи зв’язку для лічильників. Частина 2. Проводовий зв’язок M-Bus (EN 13757-2:2018, IDT)

ДСТУ EN 13757-4:2020 Системи зв’язку для лічильників. Частина 4. Безпроводовий зв’язок M-Bus (EN 13757-4:2019, IDT)

ДСТУ EN 14303:2019 Вироби теплоізоляційні для будівельного обладнання та промислових установок. Промислові вироби з мінеральної вати (MW). Технічні умови (EN 14303:2015, IDT)

ДСТУ EN 14337:2017 (EN 14337:2005, IDT) Системи опалення будівель. Проектування та монтування електричних систем опалення приміщення прямої дії

ДСТУ EN 14511-1:2023 Кондиціонери повітряні, агрегатовані охолоджувачі рідини та теплові насоси з компресором із електроприводом. Частина 1. Терміни та визначення понять (EN 14511-1:2022, IDT)

ДСТУ EN 14511-2:2023 Кондиціонери повітряні, агрегатовані охолоджувачі рідини та теплові насоси з компресором із електроприводом. Частина 2. Умови випробувань (EN 14511-2:2022, IDT)

ДСТУ EN 14511-3:2023 Кондиціонери повітряні, агрегатовані охолоджувачі рідини та теплові насоси з компресором з електроприводом. Частина 3. Методи випробувань (EN 14511-3:2022, IDT)

ДСТУ EN 14511-4:2023 Кондиціонери повітряні, агрегатовані охолоджувачі рідини та теплові насоси з компресором із електроприводом. Частина 4. Вимоги (EN 14511-4:2022, IDT)

ДСТУ ISO 14644-2:2009. Чисті приміщення та пов`язані з ними контрольовані середовища. Частина 2. Вимоги до контролювання й моніторингу для підтвердження відповідності ДСТУ ISO 14644-1 (ISO 14644-2:2000, IDT)

ДСТУ ISO 14694:2005 Промислові вентилятори. Вимоги до якості балансування та рівнів вібрації (ISO 14694:2003, IDT)

ДСТУ EN 14705:2022 Теплообмінники. Метод вимірювання та оцінювання теплових характеристик мокрих градирень (EN 14705:2005, IDT)

ДСТУ EN 14825:2023 Кондиціонери, рідинні холодильні агрегати та теплові насоси з компресорами з електричним приводом для опалення та охолодження приміщень. Випробування та визначення характеристик в умовах часткового навантаження та розрахунок сезонних робочих характеристик (EN 14825:2022, IDT)

ДСТУ EN 15004-1:2014 Стаціонарні системи пожежогасіння. Системи газового пожежогасіння. Частина 1. Проектування, монтування та технічне обслуговування (EN 15004-1:2008, IDT)

ДСТУ EN 15193-1:2017 Енергоефективність будівель. Енергетичні вимоги до освітлення. Частина 1. Технічні характеристики, Модуль M9 (EN 15193-1:2017, IDT)

ДСТУ EN 15232-1:2017 Енергоефективність будівель. Частина 1. Вплив автоматизованих систем моніторингу та управління будівлями. Модулі M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (EN 15232-1:2017, IDT)

ДСТУ EN 15316-1:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 1. Загальні вимоги та відображення енергоефективності, Модулі M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4 (EN 15316-1:2017, IDT)

ДСТУ EN 15316-2:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 2. Тепловіддача та холодовіддача (опалення та охолодження), Модулі М3-5, М4-5 (EN 15316-2:2017, IDT)

ДСТУ EN 15316-3:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 3. Розподільні системи (гаряче водопостачання, опалення та охолодження). Модулі М3-6, М4-6, М8-6 (EN 15316-3:2017, IDT)

ДСТУ EN 15316-4-1:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку енергетичних характеристик та показників ефективності системи. Частина 4-1. Системи опалення приміщень та гарячого водопостачання, системи спалювання палива (опалювальні котли, біомаса), модулі М 3-8-1, М 8-8-1 (EN 15316-4-1:2017, IDT)

ДСТУ EN 15316-4-2:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 4-2. Системи генерування тепла, системи теплових насосів, Модулі М3-8-2, М8-8-2 (EN 15316-4-2:2017, IDT)

ДСТУ EN 15316-4-3:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку енергетичних характеристик та показників ефективності системи. Частина 4-3. Системи теплопостачання, теплові сонячні та фотоелектричні системи, модулі М 3-8-3, М 8-8-3, М 11-8-3 (EN 15316-4-3:2017, IDT)

ДСТУ EN 15316-4-4:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 4-4. Системи генерування тепла, убудовано-інтегровані когенераційні системи, Модулі М8-3-4, М8-8-4, М8-11-4 (EN 15316-4-4:2017, IDT)

ДСТУ EN 15316-4-5:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 4-5. Централізоване опалення та охолодження, Модулі М3-8-5, М4-8-5, М8-8-5, М11-8-5 (EN 15316-4-5:2017, IDT)

ДСТУ EN 15316-5:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 5. Акумуляційні системи для опалення та гарячого водопостачання (крім охолодження), Модулі М3-7, М8-7 (EN 15316-5:2017, IDT)

ДСТУ EN 15378-1:2023 Енергоефективність будівель. Системи опалення та гарячого водопостачання будівель. Частина 1. Обстеження котлів, систем опалення та гарячого водопостачання, модулі М3-11, М8-11 (EN 15378-1:2017, IDT)

ДСТУ EN 15378-3:2023 Енергоефективність будівель. Системи опалення та гарячого водопостачання будівель. Частина 3. Виміряна енергоефективність, модулі М3-10, М8-10 (EN 15378-3:2017, IDT)

ДСТУ EN 15459-1:2017 Енергоефективність будівель. Процедура економічного оцінювання енергетичних систем будівлі. Частина 1. Процедури розрахунку, Модуль М1-14 (EN 15459-1:2017, IDT)

ДСТУ EN 15727:2022 Вентиляція будівель. Повітроводи та складові частини повітроводів. Класифікація витоків і випробування на герметичність (EN 15727:2010, IDT)

ДСТУ EN 15780:2022 Вентиляція будівель. Повітроводи. Чистота вентиляційних систем (EN 15780:2011, IDT)

ДСТУ EN ISO 15874-3:2022 Системи пластикових трубопроводів для систем гарячого та холодного водопостачання. Поліпропілен (PP). Частина 3. Фітинги (EN ISO 15874-3:2013, IDT; ISO 15874-3:2013, IDT)

ДСТУ EN 16147:2019 Теплові насоси з компресором з електричним приводом. Випробування, номінальні значення робочих параметрів і вимоги до маркування побутових установок для нагрівання води (EN 16147:2011, IDT)

ДСТУ EN 16480:2022 (EN 16480:2021, IDT) Насоси. Ротодинамічні насоси. Мінімально необхідна ефективність водяних насосів і визначення індексу мінімальної ефективності (MEI)

ДСТУ EN 16798-1:2022 Енергетична ефективність будівель. Вентиляція будівель. Частина 1. Вхідні параметри внутрішнього середовища для проєктування та оцінювання

енергетичної ефективності будівель, що стосуються якості повітря в приміщенні, теплового середовища, освітлення та акустики. Модуль М1-6 (EN 16798-1:2019, IDT)

ДСТУ EN 16798-3:2019 Енергоефективність будівель. Вентиляція будівель. Частина 3. Вентиляція в нежитлових будівлях. Експлуатаційні вимоги до систем вентиляції та кондиціювання повітря в приміщенні (модулі М5-1, М5-4) (EN 16798-3:2017, IDT)

ДСТУ EN 16798-9:2017 Енергоефективність будівель. Вентиляція будівель. Частина 9. Методи розрахунку потреби в енергії систем охолодження (Модулі М4-1, М4-4, М4-9). Загальні вимоги (EN 16798-9:2017, IDT)

ДСТУ EN 16798-13:2017 Енергоефективність будівель. Вентиляція будівель. Частина 13. Розрахунок систем охолодження (Модуль М4-8). Генерування (EN 16798-13:2017, IDT)

ДСТУ EN 16798-15:2017 Енергоефективність будівель. Вентиляція будівель. Частина 15. Розрахунок систем охолодження (Модуль М4-7). Акумулювання (EN 16798-15:2017, IDT)

ДСТУ EN 50600-1:2022 Інформаційні технології. Засоби та інфраструктури центрів оброблення даних. Частина 1. Загальні поняття (EN 50600-1:2019, IDT)

ДСТУ EN 50600-2-2:2022 Інформаційні технології. Засоби та інфраструктури центрів оброблення даних. Частина 2-2. Постачання та розподіл електроенергії (EN 50600-2-2:2019, IDT)

ДСТУ EN 50600-2-3:2022 Інформаційні технології. Засоби й інфраструктури центрів оброблення даних. Частина 2-3. Контроль навколишнього середовища (EN 50600-2-3:2019, IDT)

ДСТУ EN 50600-4-6:2022 Інформаційні технології. Засоби та інфраструктури центрів оброблення даних. Частина 4-6. Фактор повторного використання енергії (EN 50600-4-6:2020, IDT)

ДСТУ EN 60204-1:2019 Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1. Загальні вимоги (EN 60204-1:2018, IDT; IEC 60204-1:2016, MOD)

ДСТУ IEC 60335-2-30:2019 Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 2-30. Додаткові вимоги до кімнатних обігрівачів (IEC 60335-2-30:2016, IDT)

ДСТУ EN 60335-2-61:2015 Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 2-61. Додаткові вимоги до теплоакумуляційних кімнатних обігрівачів (EN 60335-2-61:2003/A12:2021, IDT). Зміна № 12:2022

ДСТУ HD 60364-5-52:2022 Низьковольтні електричні установки. Частина 5-52. Вибирання та монтування електричного устаткування. Системи електропроводки (HD 60364-5-52:2011/A11:2017, IDT). Зміна № 11:2022

ДСТУ HD 60364-5-54:2022 Електроустановки низької напруги. Частина 5-54. Вибір і монтаж електричного обладнання. Заземлення та захисні провідники (HD 60364-5-54:2011, IDT; IEC 60364-5-54:2011, IDT)

ДСТУ EN 60529:2018 (EN 60529:1991;A1:2000; A2:2013; AC:1993; AC:2016, IDT; IEC 60529:1989; A1:1999; A2:2013; Cor2:2015, IDT)/Поправка № 1:2021 (EN 60529:1991/A2:2013/ AC:2019–02, IDT; IEC 60529:1989/A2:2013/ COR1:2019, IDT) Ступені захисту, що забезпечують кожухи (Код IP).

ДСТУ IEC/TR 61000-2-5:2012 Електромагнітна сумісність. Частина 2-5. Електромагнітна обстановка. Опис і класифікація електромагнітної обстановки (IEC/TR 61000-2-5:2011, IDT)

ДСТУ EN IEC 61439-1:2022 Устаткування розподілення та керування комплектне низьковольтне. Частина 1. Загальні правила (EN IEC 61439-1:2021, IDT; IEC 61439-1:2020, IDT)

ДСТУ EN 81346-1:2022 Промислові системи, установки, обладнання та промислові вироби. Принципи структурування та посилання позначення. Частина 1. Основні правила (EN 81346-1:2009, IDT; IEC 81346-1:2009, IDT)

ДСТУ EN 81346-2:2022 Промислові системи, установки, обладнання та промислова продукція. Принципи структурування та посилання на позначення. Частина 2. Класифікація об`єктів та кодів для класів (EN 81346-2:2019, IDT; IEC 81346-2:2019, IDT)

ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною

НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні

ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації

ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

СНиП 2.09.02-85 Виробничі будівлі.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цих нормах використані терміни, що встановлені у:

3.1 Законі України Про енергетичну ефективність будівель [4] - клас енергетичної ефективності будівлі; озоноруйнівний потенціал; потенціал глобального потепління (GWP); фторовані парникові гази.

3.2 Законі України Про теплопостачання [5] - джерело теплової енергії; когенераційна установка; теплоносій; система централізованого теплопостачання; теплова енергія.

3.3 Законі України Про енергетичну ефективність [6] - енергетична ефективність; мала когенераційна установка; мікрокогенераційна установка; первинна енергія; скидна теплова енергія; екодизайн; розумні мережі.

3.4 Законі України Про дошкільну освіту [7] - діти молодшого дошкільного віку.

3.5 Законі України Про реабілітацію осіб з інвалідністю в Україні [8] – особа з інвалідністю.

3.6 Законі України Про альтернативні джерела енергії [9] - відновлювані джерела енергії.

3.7 ДБН В.2.5-20 - Газове обладнання

3.8 ДБН В.2.5-39: Індивідуальний тепловий пункт (ІТП)

3.9 ДСТУ Б В.1.1-36: Вибухонебезпечна суміш; виробниче приміщення; категорія пожежної (вибухопожежної) небезпеки; температура спалаху.

3.10 ДСТУ-Н Б В.1.1-27: Теплий період року; холодний період року.

3.11 ДСТУ 2388: Вентиляційні системи.

3.12 ДСТУ EN 50600-1: Центр обробки даних (ЦОД).

3.13 ДСТУ EN 215: Клапан терморегулятора; термостатичний елемент; автоматичний радіаторний терморегулятор.

3.14 ДСТУ EN 15232-1: Автоматизація, контроль (ВАС) та технічне керування (ТВМ) системами забезпечення мікроклімату будівель; задана температура кондиціонованої зони; термоактивна будівельна система (ТАБС)

3.15 ДСН 3.3.6.042-99: Виробниче приміщення; категорія робіт; легкі фізичні роботи (категорія І); робоча зона; робоче місце; постійне робоче місце; непостійне робоче місце.

Нижче наведені терміни, що додатково вжиті в цих нормах, та визначення позначених ними понять.

3.16 автоматичний регулятор температури повітря в приміщенні

Пристрій або система, призначена для автоматичного підтримання заданої температури повітря в приміщенні шляхом регулювання подачі теплоносія чи холодоносія до опалювальних або охолоджувальних приладів, з урахуванням змін внутрішніх та зовнішніх температурних умов

Примітка. Приклади автоматичних регуляторів температури повітря в приміщенні: автоматичний радіаторний терморегулятор, що складається з клапана терморегулятора та привода прямої дії (термостатичного елементу); електронний регулятор витрати теплоносія/холодоносія, що складається з клапана та привода непрямої дії, яким управляє термостат або автоматизована система управління

3.17 автоматичний (балансувальний) клапан

Пристрій, призначений для автоматичного регулювання гідравлічного балансу в

системах опалення, вентиляції чи кондиціонування, який забезпечує підтримання постійної витрати теплоносія або перепаду тиску незалежно від змін навантаження в інших частинах системи

3.18 автономне тепло- та/або холодопостачання

Забезпечення відповідним видом енергії систем внутрішнього тепло- та холодопостачання в межах однієї будівлі, яка включає приміщення різних власників; система складається з локального джерела тепло- та/або холодопостачання, вузла регулювання, мережі трубопроводів із запірно-регулювальною арматурою, приладів опалення та охолодження, а також іншого обладнання, необхідного для забезпечення роботи зазначених систем

3.19 аерація

Організований і керований природній повітрообмін в приміщеннях, який відбувається за рахунок різних густин зовнішнього і внутрішнього повітря, вітрового тиску або під впливом обох факторів

3.20 асиміляція

Процес поглинання внутрішнім повітрям теплоти, вологи та інших шкідливих речовин, що надходять в приміщення з можливим подальшим видаленням їх з витяжним вентиляційним повітрям

3.21 аспірація

Видалення запиленого повітря від укриттів і місцевих відсмоктувачів технологічного обладнання

3.22 багатоповерхова будівля

Будівля з кількістю поверхів два і більше

3.23 бак-акумулятор теплоти

Теплоізольований резервуар, призначений для накопичення, зберігання та віддачі теплової енергії у вигляді нагрітого теплоносія в системі теплопостачання інженерних систем, який забезпечує баланс між генерацією та споживанням енергії в системах опалення, гарячого водопостачання, внутрішнього тепло- та холодопостачання, тощо. Застосування бака-акумулятора підвищує енергоефективність будівлі за рахунок накопичення надлишкової або дешевої енергії від різних джерел (включаючи відновлювані джерела енергії) та зменшує пікові навантаження теплогенераторів.

3.24 вентиляційний конвектор - фанкойл

Теплообмінний пристрій, який може бути елементом системи опалення, вентиляції або кондиціонування повітря, призначений для нагрівання або охолодження повітря у вмонтованому калорифері з подальшим примусовим (вентиляторним) направленням до приміщення. Складається з калориферного теплообмінника, вентилятора та засобів управління і може забезпечуватись центральним, або локальним джерелом тепла та холоду

3.25 вентиляція

Процес заміщення повітря у приміщенні для видалення надлишків теплоти, вологи, шкідливих та інших забруднювальних речовин з метою забезпечення допустимого мікроклімату та чистоти повітря у робочій зоні при середній незабезпеченості 400 год/рік – при цілодобовій роботі та 300 год/рік – при однозмінній роботі в денний час

3.26 верхня зона приміщення

Зона приміщення, що розміщена вище зони обслуговування або робочої зони

3.27 випарне (пряме) охолодження

Зниження температури повітря в контактних апаратах при взаємодії з рециркуляційною водою, температура якої при рівноважних сталих умовах встановлюється на рівні температури мокрого термометра початкового стану повітря

3.28 внутрішнє теплопостачання будівлі

Система постачання теплової енергії до інженерних систем будівлі, яка включає

частину обладнання ІТП, що забезпечує підготовку теплоносія для потреб опалення, вентиляції, кондиціювання, ГВП тощо, внутрішню мережу розподільчих трубопроводів та за необхідності обладнання для додаткового регулювання параметрами теплоносія

3.29 вогнестійкий повітропровід

Щільний повітропровід, що відповідає нормативній межі вогнестійкості

3.30 вторинний контур індивідуального теплового пункту (ІТП)

Частина системи внутрішнього теплопостачання будівлі, яка отримує теплову енергію від первинного контуру ІТП через теплообмінники або інше обладнання після гідравлічного та температурного узгодженням параметрів теплоносія відповідно до потреб інженерних систем та оснащена циркуляційними насосами для забезпечення його циркуляції

3.31 градирня

Контактний тепломасообмінний апарат, у якому при контакті повітря з водою перебігає процес випарного охолодження води та повітря

3.32 динамічний мікроклімат

Створення змінних за часом параметрів мікроклімату (або деяких параметрів) з почерговим формуванням оптимальних і допустимих та/або обмежено допустимих мікрокліматичних умов або змінних параметрів залежно від нестаціонарних технологічних процесів

Примітка. Це позитивно впливає на тепловий стан людини та енергоефективність систем в цілому

3.33 дисбаланс повітря

Різниця витрат повітря, що подається у приміщення (будівлю) та того, що видаляється з нього системами механічної вентиляції та кондиціонування повітря

3.34 ексфільтрація

Неорганізоване природне видалення внутрішнього повітря з приміщення (будівлі) крізь нещільності в зовнішніх огорожах внаслідок перепаду тисків всередині і ззовні приміщення

3.35 електронний регулятор (контролер)

Мікропроцесорний електронний пристрій із можливістю налаштування параметрів та програм роботи, призначений для керування температурою теплоносія в системах опалення залежно від поточної температури зовнішнього повітря, підтримання заданого рівня температури в системах гарячого водопостачання, регулювання температури в системах охолодження будівель та інших системах забезпечення мікроклімату будівель.

3.36 залежна схема індивідуального теплового пункту (ІТП)

Спосіб підключення системи внутрішнього теплопостачання будівлі до теплової мережі, при якому теплоносій з мережі централізованого теплопостачання безпосередньо використовується у внутрішній системі будівлі без теплообмінника

3.37 зона дихання

Простір радіусом 0,5 м від обличчя людини

3.38 індекс енергоефективності (EEI, Energy Efficiency Index) циркуляційного насоса з мокрим ротором

Відносний показник енергоспоживання насоса, який визначає його ефективність порівняно з базовим насосом, що відповідає встановленим нормативним вимогам

3.39 індивідуальне тепло- та/або холодопостачання

Забезпечення відповідним видом енергії систем внутрішнього тепло- та холодопостачання будівлі, приміщення або їх групи одного власника; система складається з індивідуального джерела тепло- та/або холодопостачання, вузла регулювання, трубопроводів із запірно-регулювальною арматурою, приладів опалення та охолодження, а також іншого обладнання, необхідного для забезпечення роботи зазначених систем.

3.40 індивідуальний холодопостачальний пункт (ІХП)

Розташований у відособленому приміщенні працездатний комплекс обладнання (пристроїв), який забезпечує приєднання систем внутрішнього холодопостачання будівлі до

мережі централізованого холодопостачання, керування режимами холодоспоживання, регулювання параметрів холодоносія та розподіл його за видами споживання (системи кондиціювання повітря, гідравлічне охолодження, охолодження технологічного обладнання тощо)

3.41 інфільтрація

Неорганізоване природне надходження зовнішнього повітря до приміщення (будинку) через нещільності в зовнішніх огорожах внаслідок перепаду тиску між зовнішнім і внутрішнім повітрям

3.42 квартирний тепловий пункт (КТП)

Індивідуальний тепловий пункт, призначений для приєднання окремої квартири або іншого індивідуального об’єкту у багатоквартирному будинку з потужністю до 60 кВт, залежно від площі та теплових потреб. КТП виконує функції регулювання та розподілу теплової енергії для задоволення потреб опалення, гарячого водопостачання або інших систем забезпечення мікроклімату квартир

3.43 клапан димовий

Клапан з нормованим класом вогнестійкості (нормованою межею вогнестійкості та граничним станом за ознакою втрати цілісності), який відкривається у разі пожежі

3.44 клапан протипожежний

Клапан з нормованим класом вогнестійкості (нормованою межею вогнестійкості та граничним станом за ознакою втрати цілісності та теплоізоляційної здатності), який встановлюється у вентиляційних каналах або у прорізах огороджувальних будівельних конструкцій для автоматичного блокування поширення вогню при пожежі:

- нормально відкритий (що закривається у разі пожежі);
- нормально закритий (що відкривається у разі пожежі);
- подвійної дії (що закривається у разі пожежі та відкривається після пожежі)

3.45 клапан регулятора теплового потоку з електроприводом

Регулювальний пристрій, оснащений електроприводом, який автоматично змінює положення клапана для регулювання кількості тепло- холодоносія в системах внутрішнього тепло- та холодопостачання, відповідно до сигналів електронного регулятора, з метою підтримання заданих параметрів потоку відповідно до потреб системи

3.46 клас енергетичної ефективності автоматизації, контролю та технічного керування системами забезпечення мікроклімату будівлі

Рівень енергоефективності, що характеризує вплив систем автоматизації та керування (BACS – Building Automation and Control Systems) на споживання енергії в будівлі. Класифікація визначає ступінь оптимізації енергоспоживання через автоматизоване регулювання та контроль роботи систем забезпечення мікроклімату, таких як опалення, вентиляція, кондиціонування повітря (ОВК) та інші енергоспоживчі підсистеми згідно з ДСТУ EN 15232-1

3.47 клас енергетичної ефективності обладнання

Позначення (маркування), що визначає рівень енергоефективності окремих технічних пристроїв або систем на основі їх споживання енергії та здатності знижувати енергетичні втрати під час експлуатації

3.48 клас енергетичної ефективності IE циркуляційного насосу з сухим ротором

Клас енергоефективності електродвигуна відповідно до стандарту IEC 60034-30-1, який визначає мінімальні вимоги до коефіцієнта корисної дії (ККД) електродвигунів

3.49 коефіцієнт енергоефективності EER

Показник ефективності роботи системи в режимі охолодження, який визначається як відношення теплової енергії, відведеної системою з приміщення, до електричної енергії, спожитої системою для цього охолодження, за фіксованих умов. EER використовується для оцінки ефективності кондиціонерів, холодильних машин та теплових насосів в режимі охолодження при постійних умовах навантаження

3.50 коефіцієнт продуктивності (COP)

Показник ефективності роботи системи в режимі нагріву, який визначається як відношення теплової енергії, переданої системою в приміщення, до електричної енергії, спожитої системою для цього нагріву, за фіксованих умов. COP використовується для оцінки ефективності теплових насосів, кондиціонерів та інших систем та обладнання при опаленні при відповідних умовах експлуатації.

3.51 колектор

Ділянка повітропроводу або трубопроводу, призначена для збору (збірний колектор) або розподілу (розподільчий колектор) потоків повітря або рідини, що транспортується в ньому

3.52 кондиціювання повітря

Створення й автоматичне підтримування параметрів повітряного середовища (температури, відносної вологості, швидкості руху повітря, газового складу, чистоти, рівня звукового тиску, наявності іонів, запахів), які відповідають оптимальним мікрокліматичним або технологічним вимогам шляхом доведення припливного повітря до певних умов при відповідній організації повітрообміну

3.53 малий тепловий пункт (МТП)

Індивідуальний тепловий пункт, призначений для приєднання невеликих об’єктів, таких як комерційні об’єкти або житлові одного орендаря або власника з потужністю до 120 кВт, залежно від розміру об'єкта. МТП виконує функції регулювання та розподілу теплової енергії для задоволення потреб опалення, гарячого водопостачання або інших систем забезпечення мікроклімату об’єктів

3.54 мікроклімат приміщення

Умови внутрішнього середовища приміщення, що впливають на тепловий та вологісний обмін людини та/або матеріальних цінностей з оточенням шляхом конвекції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи; ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури оточуючих поверхонь та інтенсивністю теплового (інфрачервоного) опромінення

3.55 мікрокліматичні умови (умови мікроклімату):

- **оптимальні** - поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму без активізації механізмів терморегуляції; вони створюють відчуття теплового комфорту та забезпечують передумови для високого рівня працездатності;
- **підвищені оптимальні** - оптимальні мікрокліматичні умови у приміщеннях з дуже чутливими та слабкими людьми з особливими потребами, такими як: люди з інвалідністю, хворі, діти не старше молодшого дошкільного віку (до 4 років) та люди похилого віку;
- **допустимі** - поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються, але супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації; при цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності;
- **обмежено допустимі** - допустимі мікрокліматичні умови у приміщеннях будівель з короткотривалим використанням (менше ніж 10 хв поспіль або не більше ніж чотири місяці поспіль упродовж року)

3.56 місцевий відсмоктувач

Елемент місцевої витяжної вентиляції, що може поєднуватись з технологічним обладнанням, який забезпечує максимальну локалізацію та видалення шкідливих виділенн з місць їх утворення. Конструкція місцевого відсмоктувача визначається в залежності від технологічного процесу

3.57 місцевий вузол регулювання

Елемент системи управління внутрішнім тепло- та/або холодопостачанням в будівлі, зоні або приміщенні, що застосовуються при підключенні до індивідуальних або автономних систем тепло- та/або холодопостачання; виконує функції локального кількісного та/або якісного керування параметрами потоку теплоносія (витратою та/або температурою) відповідно до змінних умов, таких як температура зовнішнього повітря, внутрішня температура приміщення чи графік теплового споживання

3.58 надлишки теплоти

Різниця теплових потоків, що надходять до приміщення та втрачаються ним за розрахункових параметрів внутрішнього і зовнішнього повітря без урахування теплоти в організованих вентиляційних потоках

Примітка. Можуть бути додатними або від'ємними

3.59 незалежна схема індивідуального теплового пункту (ІТП)

Спосіб підключення системи внутрішнього теплопостачання будівлі до теплової мережі, при якому між мережею централізованого теплопостачання та внутрішньою системою будівлі застосовується теплообмінник, що гідравлічно розділяє ці контури.

3.60 непостійне робоче місце

Місце, на якому працівник перебуває більшу частину робочих змін, але не більше 50 % або двох годин безперервно

3.61 опалення

Штучний обігрів приміщення в опалювальний період року з метою компенсації тепловтрат та підтримання нормованої температури приміщення із середньою незабезпеченістю 50 год/рік.

3.62 опалювальний період / період охолодження

Період року, протягом якого виникає потреба у споживанні суттєвої кількості енергії для опалення / охолодження будівлі або окремих приміщень.

Примітка 1. Тривалість опалювального періоду / періоду охолодження використовують при проєктуванні для визначення тривалості роботи інженерних систем будівлі та їх розрахункового енергоспоживання.

Примітка 2. Розрахункову тривалість опалювального періоду визначають відповідно до ТУ-Н Б В.1.1-27 як безперервний період часу від початку і до закінчення опалювального періоду із середньою добовою температурою найбільш холодної п'ятиденки +8°С та нижче.

Примітка 3. Розрахункову тривалість періоду охолодження визначають відповідно до таблиці А.6 ДСТУ 9190 як суму денних дискретних проміжків часу впродовж яких погодинна температура зовнішнього повітря (табл. А3 ДСТУ 9190) перевищує +21°С, що відповідає температурі в середині приміщень +26°С при незначних внутрішніх теплонадходженнях (до 10 Вт/м^2).

Примітка 4. При суттєвому зменшенні або відсутності потреби в енергії при експлуатації систем опалення/охолодження (за умови підтримання нормованої температури внутрішнього повітря) рекомендується застосовувати епізодичний режим їх роботи.

3.63 опалювальний прилад

Один з елементів обладнання системи опалення призначений для обігріву повітря та внутрішніх поверхонь в приміщенні за рахунок конвективної та радіаційної передачі теплоти з поверхні приладу. Надходження теплової енергії до опалювального приладу відбувається за рахунок теплоносія, що транспортується по теплопроводам (трубопроводам) від джерела теплоти (теплогенератора)

3.64 опалювальний пристрій

Комплекс обладнання, що поєднується в одному пристрої місцевого опалення для генерації теплової енергії та передачі її до внутрішнього середовища приміщення з поверхні пристрою з можливим використанням теплоносія для внутрішнього транспортування та акумуляції теплової енергії

3.65 організація повітрообміну в приміщенні

Сукупність заходів для забезпечення подавання, видалення та циркуляції повітря в

приміщенні

3.66 охолодження приміщення

Штучне зниження температури приміщення в теплий період року з метою компенсації теплонадходжень та підтримання нормованої температури приміщення

3.67 панельне опалення / охолодження

Процес опалення / охолодження, який забезпечує рівномірний розподіл тепла або холоду в приміщенні за рахунок передачі енергії через поверхні будівельних конструкцій (підлоги, стіни або стелі), у які вбудовані нагрівальні / охолоджувальні трубопроводи (елементи) в котрих циркулює тепло / холодоносій.

3.68 первинний контур індивідуального теплового пункту (ІТП)

Частина системи централізованого теплопостачання, яка з'єднує теплову мережу з системою внутрішнього теплопостачання будівлі. Первинний контур передає теплову енергію від джерела теплопостачання до теплообмінників або інших елементів ІТП, оснащений регулятором теплового потоку, що забезпечує оптимальне постачання теплової енергії відповідно до теплового навантаження вторинних контурів

3.69 перехідний період року

Період року з діапазоном параметрів зовнішнього повітря, при яких умови взаємодії зовнішніх і внутрішніх факторів дозволяють підтримувати нормативні мікрокліматичні параметри без споживання теплоти або холоду

3.70 лінія (контур) підживлення

Допоміжний гідравлічний контур, призначений для поповнення кількості тепло- або холодоносія в системах внутрішнього тепло- або холодопостачання будівель при критичному (нижче допустимого) знижені його рівня або тиску в системі. Контур підживлення з відповідною системою автоматики підтримує оптимальний об’єм і тиск теплоносія (холодоносія), компенсуючи втрати, які виникають через випаровування та витоки при експлуатації системи

3.71 повітрообмін

Кількість повітря для забезпечення необхідних розрахункових параметрів повітря в приміщенні

3.72 повітряна завіса

Місцевий припливний вентиляційний пристрій, який застосовує плоскі струмини для запобігання проходження повітря крізь відкритий отвір або проріз в огороджені приміщення

3.73 повітряний душ

Місцевий припливний вентиляційний пристрій, який спрямовує повітряну струмину з відповідними розрахунковими параметрами в залежності від технологічних вимог на постійне робоче місце працівника

3.74 повітряний затвор

Вертикальна ділянка повітропроводу, яка змінює напрямок руху диму (продуктів горіння) на 180° та перешкоджає в разі пожежі проникненню диму з нижніх поверхів до вищих

3.75 повітряно-тепловий баланс

Баланс теплової енергії припливних і витяжних вентиляційних потоків з врахуванням надлишкової явної або повної теплоти в приміщенні

3.76 пожежонебезпечна суміш

Суміш горючих газів, пари, аерозолів, пилу тощо з повітрям, при згорянні якої розвивається тиск до 5 кПа

3.77 постійне робоче місце

Місце, на якому працівник перебуває більше 50 % робочого часу або більше двох годин безперервно

3.78 приміщення з масовим перебуванням людей

Приміщення, у яких одночасно можуть знаходитися більше однієї людини на 1 м^2 площею 50 м^2 і більше

3.79 регулятор температури прямої дії

Регулювальний пристрій, який здійснює регулювання температури теплоносія без потреби у зовнішньому джерелі енергії чи сигналах управління. Принцип роботи заснований на використанні термостатичного елемента (термочутливого датчика), який безпосередньо впливає на положення регулювального механізму, реагуючи на зміну температури середовища

3.80 регулятор теплового потоку за погодними умовами

Комплекс автоматичного обладнання, який складається з електронного регулятора (контролера), регулювального клапана з електроприводом та наступних датчиків температури:

- датчика температури зовнішнього повітря;
- датчика температури теплоносія на вході в систему;
- датчика температури зворотного теплоносія;
- датчика температури внутрішнього повітря у приміщенні (опційно)

3.81 резервна система вентиляції (резервний вентилятор)

Вентиляційна система або вентилятор, що передбачається на додаток до основних систем, для автоматичного включення її при виході з ладу однієї з основних систем

3.82 результуюча температура

Комплексний показник температури в приміщенні, що характеризує радіаційно-конвективний стан теплового комфорту людини

3.83 регулятор тиску або витрати прямої дії

Автоматичний пристрій, який забезпечує стабілізацію тиску, перепаду тиску або витрати рідини (тепло- або холодоносія) в системах тепло- або холодопостачання без використання зовнішніх джерел енергії. Робота регулятора базується на прямій реакції чутливого елемента (мембрани) на зміну параметрів потоку

3.84 рециркуляція повітря

Процес змішування повітря, яке видаляється з приміщень, з зовнішнім повітрям у вентиляційних установках з утворенням припливного повітря з можливим подальшим його обробленням

Примітка. Перемішування повітря в межах одного приміщення з застосуванням місцевих пристроїв (агрегатів-довідників), у яких обробляється повітря тільки з цього приміщення, не є рециркуляцією.

3.85 роботи операторського типу

Роботи щодо дистанційного моніторингу та/або керування обладнанням, машинами, механізмами в режимі реального часу

3.86 робоча зона; зона обслуговування

Простір приміщення де постійно або тимчасово перебувають люди параметри мікроклімату якого забезпечуються системами опалення, вентиляції та кондиціонування повітря

3.87 робоче місце

Місце постійного або тимчасового перебування працівника у процесі трудової діяльності

3.88 сезонний коефіцієнт продуктивності SCOP

Показник, який характеризує середню ефективність роботи системи опалення протягом усього опалювального сезону. SCOP визначається як відношення загальної кількості теплової енергії, переданої системою у режимі опалення протягом певного періоду часу, до загальної електричної енергії, спожитої за цей період. Цей коефіцієнт враховує змінне теплове навантаження в різні періоди сезону, що дозволяє оцінити ефективність системи у реальних умовах

3.89 сезонний коефіцієнт енергоефективності SEER

Показник, що характеризує середню ефективність роботи системи охолодження

протягом усього охолоджувального сезону. Він визначається як відношення загальної кількості теплової енергії, відведеної системою в режимі охолодження протягом певного періоду часу, до загальної електричної енергії, спожитої за цей період. SEER враховує змінне навантаження на систему в різні періоди сезону, що дозволяє оцінити її ефективність за реальних умов експлуатації

3.90 системи формування мікроклімату будівель

Інженерні системи та обладнання, призначені для створення і підтримання в приміщеннях параметрів повітряного середовища (температури, вологості, чистоти, швидкості руху повітря), які забезпечують комфортні умови для перебування людей або відповідні умови для технологічних процесів

3.91 система місцевої витяжної вентиляції

Система витяжної вентиляції, до якої приєднано місцеві відсмоктувачі

3.92 системи утилізації скидного тепла

Технологічні установки та обладнання, призначені для збору, перетворення, передачі та утилізації теплової енергії, яка утворюється в результаті промислових або інших процесів, але зазвичай не використовується у первинних технологічних цілях. Ці системи інтегрують скидне тепло в енергетичний баланс підприємств, будівель та/або системи централізованого теплопостачання, використовуючи його для забезпечення опалення, гарячого водопостачання, вентиляції та інших потреб, що дозволяє підвищити енергоефективність і зменшити споживання первинної енергії

3.93 тепловий комфорт

Сукупність факторів, які позитивно впливають на терморегулювання організму людини, що визначаються поєднанням температури, відносної вологості, швидкості руху повітря і радіаційною температурою навколишніх поверхонь і при яких людина не відчуває перегріву або переохолодження

3.94 теплогенератор

Джерело теплової енергії, у якому для нагрівання теплоносія, що надходить до системи опалення та/або внутрішнього теплопостачання будівлі, приміщення або їх груп, використовується теплова енергія, отримана внаслідок згоряння палива, перетворення електроенергії, використання відновлюваних джерел енергії або інших технологічних процесів

3.95 теплоутилізація

Утилізація надлишків теплоти чи холоду з метою їх подальшого використання для нагрівання або охолодження повітря

3.96 теплоутилізатор

Теплообмінний апарат, у якому теплота чи холод (можливо також і волога) передаються з одного потоку повітря до іншого без безпосереднього контакту між ними

3.97 тимчасове робоче місце

Робоче місце, яке виникає несистематично під час ремонту, візуального контролю технологічних процесів або позаштатних подій

3.98 транзитний повітропровід

Ділянка повітропроводу, що проходить через приміщення, яке не обслуговується цією системою вентиляції (прокладається за межами приміщення або групи приміщень, що обслуговуються).

3.99 фактор повторного використання енергії (Energy Reuse Factor)

Показник, що визначає частку теплової енергії, яка була виділена під час охолодження центру обробки даних (ЦОД) і може бути повторно використана для інших потреб, таких як опалення, гаряче водопостачання або в інших системах забезпечення мікроклімату будівель

3.100 холодильна машина, чилер

Механічна система охолодження, призначена для відведення тепла від низькопотенційного холодоносія, до більш нагрітого зовнішнього середовища, яка працює на

циклічній основі фазового перетворення холодоагенту або абсорбційного циклу

3.101 холодильна система CO_2

Різновид холодильного обладнання, що використовує діоксид вуглецю (CO_2) як холодоагент для охолодження продуктів та зберігання їх у належних умовах. Використання CO_2 є альтернативою традиційним холодоагентам (наприклад, фреонам), які мають вищий потенціал глобального потепління (GWP).

3.102 централізоване холодопостачання

Сукупність джерел (холодильні машини, абсорбційні установки, компресійні машини або інші технології) виробництва холоду, магістральних та місцевих (розподільчих) холодопостачальних мереж, що об’єднані між собою та використовуються для забезпечення холодом споживачів. Система включає джерела, трубопроводи для транспортування холодоносія, індивідуальні холодопостачальні пункти та інше допоміжне обладнання, необхідне для регулювання, моніторингу та забезпечення стабільного функціонування системи

3.103 циркуляційний насос

Пристрій, який забезпечує примусовий рух тепло- та холодоносія у системах забезпечення мікроклімату будівель для підтримання ефективної передачі енергії та стабільної роботи систем

3.104 циркуляційний насос з мокрим ротором (безсальниковий насос)

Тип насосів, у яких ротор електродвигуна занурений у теплоносій, що забезпечує його охолодження, змащування та мінімізацію тертя

3.105 циркуляційний насос з сухим ротором

Тип насосів, у яких ротор електродвигуна не контактує з теплоносієм. Електродвигун відділений від гідравлічної частини насоса ущільнювальним вузлом, що дозволяє застосовувати їх у системах з високими навантаженнями та великим об’ємом тепло- та холодоносія

3.106 чисте приміщення

Спеціальний закритий простір, у якому підтримують і контролюють параметри мікроклімату та чистоту повітря за кількістю зважених часток, мікроорганізмів, аерозолю, пилу та/або хімічної пари відповідно до ДСТУ EN 14644-2 шляхом багатоступеневої фільтрації повітря

3.107 чистота повітря

Стан повітря, який оцінюється наявністю забруднювальних речовин, твердих часток та мікроорганізмів згідно з умовами нормування для людей та/або технологічних процесів

3.108 шкідливі речовини

Речовини, що негативно впливають на живі організми, будівлю та (або) устаткування, для яких органом санітарно-епідеміологічного нагляду запроваджена гранично-допустима концентрація (ГДК) у повітрі робочої зони приміщення або в приземному шарі атмосфери

4 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ФОРМУВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ

4.1 У будівлях та спорудах слід передбачати технічні рішення, які забезпечують:

а) нормовані параметри мікроклімату та якість повітря у зоні обслуговування приміщень житлових будинків, громадських будівель, адміністративних і побутових приміщень відповідно до ДСТУ EN 16798-1 та положень розділу 5 цих Норм, із врахуванням визначення оптимальних показників;

б) нормовані параметри мікроклімату та якість повітря у робочій зоні виробничих, лабораторних і складських приміщень згідно з ДСТУ EN 16798-3, ДСТУ-Н Б А.3.2-1, ДСН 3.3.6.042 та положень розділу 5 цих Норм;

в) нормовані рівні шуму та вібрацій від роботи обладнання та систем опалення і

внутрішнього теплопостачання, вентиляції, кондиціонування та охолодження повітря згідно з вимогами ДСТУ EN 16798-1, ДБН В.1.1-31, ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039, а також від зовнішніх джерел шуму відповідно до ДБН В.1.2-10.

Для аварійних систем вентиляції допускається шумовий рівень відповідно до ДСТУ EN ISO 3744, але не більше 110 дБА, а рівень імпульсного шуму — не більше 125 дБА;

г) вибухо- і пожежобезпечність систем опалення та вентиляції відповідно до ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7 та ДСТУ EN ISO 12100;

д) викиди від вентиляційних установок не повинні перевищувати гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднюючих речовин відповідно до ДБН А.2.2-1 та [10];

е) безпеку монтажу, експлуатації та обслуговування систем забезпечення мікроклімату, включаючи механічну безпеку та електробезпеку, відповідно до Правил улаштування електроустановок (далі ПУЕ) [11], ДСТУ EN 60204-1, ДСТУ EN 378-2;

ж) ефективне використання енергоресурсів для систем забезпечення мікроклімату відповідно до ДСТУ EN ISO 52000-1 із застосуванням технічних заходів з оптимізації енергоспоживання залежно від типу будівлі, кліматичної зони та класу енергоефективності;

и) надійність та ремонтопридатність обладнання систем забезпечення мікроклімату будівель, а також можливість доступу до запірно-регулювальної арматури, приладів, деталей і рознімних з'єднань для огляду, технічного обслуговування, ремонту, заміни та налагодження.

4.2 Системи мікроклімату будівель повинні забезпечувати відповідні мікрокліматичні умови з урахуванням безпеки для здоров’я людей за умови дотримання рівня автоматизації, контролю та технічного керування не нижче мінімально встановленого нормативними документами на момент початку будівництва.

4.3 Автоматизацію, контроль та технічне керування систем забезпечення мікроклімату будівель слід приймати не нижче мінімального рівня, що відповідає класу енергоефективності С, наведеному у Додатку А цих Норм та ДСТУ EN 15232-1.

4.4 Загальні критерії щодо енергетичної ефективності систем забезпечення мікроклімату будівель та параметри їх проєктування слід приймати відповідно до ДБН В.1.2-11, ДБН В.2.6-31 та ДСТУ Б А.2.2-8.

4.5 При визначенні показників енергоспоживання системами забезпечення мікроклімату будівлі слід керуватись положеннями ДСТУ 9190 з подальшим відображенням енергетичних характеристик зазначених систем в енергетичному паспорті будівлі, що повинен відповідати вимогам ДСТУ-Н Б А.2.2-5 з врахуванням ДСТУ EN ISO 52003-1.

4.6 Клас автоматизації, контролю та технічного керування системи забезпечення мікроклімату будівлі, що наводиться в розділі «Енергоефективність» проєктної документації, слід визначати на підставі застосованих технічних рішень, що наведені у Додатку А цих Норм.

4.7 Досягнення мінімального рівня автоматизації, контролю та технічного керування системами забезпечення мікроклімату житлових будівель, що відповідає класу енергоефективності С, при термомодернізації та капітальному ремонті допускається здійснювати поетапно. Першим етапом слід передбачати встановлення систем автоматичного управління на рівні будівлі (ІТП). Кожен наступний етап повинен призводити до покращення енергетичної ефективності системи без зниження встановлених параметрів мікроклімату.

4.8 Рекомендується впроваджувати додаткові заходи (окрім тих, що зазначені в Додатку А) для автоматизації, контролю та технічного керування системами забезпечення мікроклімату будівель за умови, що вони сприяють підвищенню енергоефективності цих систем.

4.9 Обладнання систем забезпечення мікроклімату будівель, що споживає енергію, повинно мати енергетичне маркування відповідно до [12]. Рекомендується застосовувати енергоспоживче обладнання найвищого класу енергоефективності незалежно від класу енергоефективності будівлі та класу автоматизації, контролю та технічного керування систем забезпечення мікроклімату.

Обладнання систем забезпечення мікроклімату будівель повинно відповідати вимогам чинних нормативних документів, положенням Закону [13] та інших Технічних регламентів, вказаних в цих Нормах.

4.10 Оцінку впливу на скорочення споживання енергії в системах забезпечення мікроклімату будівлі при підвищенні класу енергоефективності їх автоматизації, контролю та технічного керування слід проводити відповідно до ДСТУ EN 15232-1. Показники, які пов'язані з річним споживанням енергії будівлею слід оцінювати відповідно до ДСТУ 9190.

4.11 Визначення параметрів, вимог та функцій автоматизації, контролю та технічного керування системами забезпечення мікроклімату будівель при впровадженні енергетичного менеджменту відповідно до ДСТУ EN ISO 50001 слід приймати відповідно до Додатку А.

4.12 Рекомендується застосовувати обладнання для систем забезпечення мікроклімату будівель та проектувати ці системи з якомога меншою інерційністю реагування на зміну внутрішніх і зовнішніх тепло- та холодонадходжень.

4.13 Системи забезпечення мікроклімату, що обслуговують приміщення з фіксованою тривалістю робочого дня або з тимчасовим перебуванням людей, слід проєктувати з електронними регуляторами (контролерами), що мають можливість знижувати надходження теплоти (холоду) у неробочі години або у час, коли приміщення не використовують.

4.14 Обчислення річних енергопотреб та енергоспоживання системами забезпечення мікроклімату будівлі слід проводити відповідно до ДБН В.2.6-31 та ДСТУ 9190.

4.15 Методи випробувань для визначення продуктивності та ефективності (COP та EER) теплових насосів, холодильних машин, а також кондиціонерів при стандартних умовах слід приймати відповідно до ДСТУ EN 14511-1- ДСТУ EN 14511-4. Методи випробувань і розрахунки для оцінки сезонної продуктивності та енергоефективності (SCOP та SEER) теплових насосів, холодильних машин та кондиціонерів в реальних умовах експлуатації слід здійснювати відповідно до ДСТУ EN 14825. Методи випробувань для визначення продуктивності теплових насосів, призначених для приготування гарячої води, і визначення їх ефективності (COP) для водонагрівальних циклів, тривалість циклів та кількість виробленої гарячої води слід здійснювати відповідно до ДСТУ EN 16147. Методи вимірювання звукової потужності теплових насосів, холодильних машин та кондиціонерів, визначення акустичних характеристик та оцінка рівня шуму слід здійснювати відповідно до ДСТУ EN 12102.

4.16 Елементи автоматизації, контролю та технічного керування систем забезпечення мікроклімату будівель слід перевіряти на відповідність вимогам енергоефективності для заданого класу, з аналізом ефективності роботи в різних умовах експлуатації відповідно до положень ДСТУ EN ISO 52127-1.

4.17 Теплову ізоляцію в системах забезпечення мікроклімату будівель слід виконувати для:

- запобігання опікам;
- зменшення тепловтрат до нормованого рівня;
- запобігання утворенню конденсату;
- захисту від замерзання теплоносія в неопалюваних або охолоджуваних приміщеннях.

Ізоляційні матеріали повинні забезпечувати ефективну експлуатацію систем забезпечення мікроклімату з мінімальними тепловтратами.

Товщину ізоляції слід визначати за розрахунком, враховуючи теплотехнічні характеристики матеріалів та умови експлуатації. Для цього потрібно керуватися методиками розрахунку, наведеними у ДСТУ EN 12828 і ДСТУ EN 12241, або використовувати спрощене представлення, наведене у Додатку Б.

Примітка: Вимоги не застосовуються до обладнання та трубопроводів, що віддають тепло/холод безпосередньо в опалювальне/охолоджуване приміщення.

4.18 Охолодження приміщень слід забезпечувати в першу чергу пасивними засобами - використанням зовнішніх чи внутрішніх жалюзі, навісів або спеціальних архітектурних елементів для мінімізації проникнення прямого сонячного світла в приміщення, а також застосуванням теплових насосів в режимі пасивного охолодження.

Рекомендується використовувати систему автоматичного управління жалюзі, ролетами або іншими сонцезахисними конструкціями на вікнах відповідно до зовнішніх умов, таких як рівень сонячного випромінювання, температури зовні, часу доби та положення сонця.

Слід розглядати такі системи як частину загального технічного керування, автоматизації та контролю будівлі, що впливають на ефективність системи забезпечення мікроклімату шляхом реагування на температуру в приміщенні. Коли температура підвищується, система затінення може опустити жалюзі, щоб зменшити теплове навантаження і одночасно знизити потребу в кондиціонуванні повітря. Для охолодження приміщень рекомендується застосовувати їх нічне провітрювання.

4.19 Комплектація системи забезпечення мікроклімату будівель повинна відповідати специфікації проектної документації. Допускається заміна елементів системи на аналогічні, якщо ця заміна не суперечить вихідним даним на проєктування, чинним будівельним нормам, експлуатаційній надійності, економічним вимогам, покращує техніко-економічні показники та якщо обладнання, яким замінюють, має вищий клас енергоефективості. При заміні елементів систему слід перерахувати та визначити її нові характеристики, у тому числі настройки клапанів та іншого обладнання.

4.20 У будівлях з близьким до нульового рівнем споживання енергії (nZEB) системи забезпечення мікроклімату повинні відповідати класу енергетичної ефективності автоматизації, контролю та технічного керування А відповідно до Додатку А.

4.21 Реконструкцію та капітальний ремонт систем забезпечення мікроклімату житлових будинків слід здійснювати відповідно до ДСТУ-Н Б В.3.2-3.

4.22 Середній розрахунковий строк служби систем забезпечення мікроклімату будівель, включаючи системи опалення, охолодження, вентиляції та кондиціонування повітря, визначається відповідно до ДСТУ EN 15459-1 з урахуванням витрат протягом життєвого циклу.

Проєктування, експлуатація та модернізація систем забезпечення мікроклімату повинні здійснюватися на основі економічної оцінки, що включає інвестиційні витрати, експлуатаційні витрати, енергоефективність обладнання, витрати на технічне обслуговування та заміну. Розрахунок ефективності та доцільності вибору системи здійснюється відповідно до методів оцінки життєвого циклу та окупності інвестицій, встановлених у ДСТУ EN 15459-1.

5 ПАРАМЕТРИ ВНУТРІШНЬОГО ТА ЗОВНІШНЬОГО ПОВІТРЯ

5.1 Параметри мікроклімату приміщень приймають відповідно до додатків Г та Д, положень ДСТУ EN 16798-1, ДСТУ Б EN ISO 7730 (окрім приміщень, для яких параметри мікроклімату встановлені іншими нормативними документами), вимог ДСТУ-Н Б А.3.2-1, а також згідно з санітарними нормами до мікроклімату виробничих приміщень згідно з ДСН 3.3.6.042 і санітарно-епідеміологічними вимогами до внутрішнього повітря житлових, громадських та адміністративно-побутових будівель.

5.2 Параметри мікроклімату приймають у межах мікрокліматичних умов:

а) підвищених оптимальних у приміщеннях з людьми відповідно до п. 3.37 цієї норми;

б) допустимих у приміщеннях без постійного перебування людей;

в) обмежено допустимих у приміщеннях відповідно до п. 3.37 цієї норми;

г) оптимальних у всіх інших приміщеннях.

На робочих місцях виробничих приміщень, де виконуються роботи операторського типу, що пов’язані з нервово-емоційним напруженням (відносяться до категорії робіт Іа згідно з ДСН 3.3.6.042), параметри мікроклімату приймають у межах оптимальних мікрокліматичних

умов.

Окремі або всі параметри мікроклімату дозволено приймати в межах допустимих мікрокліматичних умов, у разі якщо підтримання цих параметрів неможливе або недоцільне за технологічними вимогами, технічною недосяжністю та економічно обґрунтованою недоцільністю. За неможливості забезпечення нормованої відносної вологості повітря проєктують осушення або зволоження повітря.

5.3 У теплий період року параметри мікроклімату не нормовано для приміщень:

а) житлових будинків (крім приміщень з системами кондиціювання повітря);

б) громадських, адміністративно-побутових та виробничих будівель у періоди, коли їх не використовують, і у неробочий час за відсутності технологічних вимог до температурно-вологісного режиму.

5.4 У теплий період року в приміщеннях без кондиціювання повітря з пристроями, які утворюють підвищену швидкість повітря (загальними для приміщення або індивідуальними), та за можливості місцевого регулювання ними дозволено збільшувати максимальну результуючу температуру повітря за рахунок підвищення швидкості руху повітря згідно з п. Г.5 та Таблицею Г.3 додатку Г цих норм.

Якщо в робочій зоні або на робочих місцях можливо забезпечити лише вищу за нормовану результуючу температуру через виробничі, технічні або економічні умови, то на постійних робочих місцях і місцях постійного перебування людей у приміщенні передбачають повітряне душування.

5.5 У холодний період року в опалюваних приміщеннях (крім приміщень, для яких параметри повітря встановлені іншими нормативними документами) упродовж періоду їх невикористання температуру повітря в нежитлових приміщеннях приймають, а в житлових приміщеннях рекомендовано приймати нижчою від нормованої температури за 5.1 цієї норми не більше ніж на 4 °С, але не нижче ніж плюс 12 °С у житлових, громадських та адміністративно-побутових будівлях і не нижче ніж плюс 5 °С у виробничих приміщеннях. Відновлення нормованої температури забезпечують до початку використання приміщення або до початку роботи.

5.6 Для виробничих приміщень із повністю автоматизованим технологічним обладнанням, що функціює без присутності людей, за відсутності технологічних вимог до температурного режиму приміщення приймають:

а) у холодний період року та для перехідних умов за відсутності надлишків теплоти – температуру повітря в приміщенні плюс 5 °С, але не нижче за технологічні вимоги, а за наявності надлишків теплоти – економічно доцільну та технічно можливу температуру;

б) у теплий період року – температуру повітря в межах допустимої за технологічними вимогами, за відсутності вимог не нормується.

Відносну вологість повітря приймають відповідно до технологічних вимог, за відсутності спеціальних вимог приймають не більше 80 %. Швидкість руху повітря у виробничих приміщеннях з повністю автоматизованим технологічним обладнанням не нормована.

У разі, якщо в приміщенні неможливо забезпечити обмежено допустимі мікрокліматичні умови, на тимчасових робочих місцях передбачають створення допустимих або обмежено допустимих мікрокліматичних умов за допомогою мобільних установок з тепловим обробленням внутрішнього повітря. У разі, якщо це може призвести до погіршення стану обладнання або технічно неможливо, дозволено забезпечувати умови, максимально наближені до обмежено допустимих, за умов:

а) наявності спеціально призначеного або пристосовуваного на час ремонтних робіт приміщення або зони в приміщенні для відпочинку з оптимальними мікрокліматичними умовами з площею не менше 1 м^2 на одного працівника при максимально можливому залученні людей;

б) забезпечення працівників спеціальним одягом у разі зниження результуючої

температури нижче рівня обмежено допустимих мікрокліматичних умов.

5.7 У струминах припливного повітря на його вході в робочу зону або в зону обслуговування приміщення приймають:

а) максимальну швидкість руху повітря v_m , м/с, за формулою:

$$v_m = K_m v_{IDA} ; \quad (1)$$

б) максимальну температуру t_m , °С, при компенсації втрат теплоти у приміщенні за формулою:

$$t_m = t_{IDA} + \Delta t_m; \quad (2)$$

в) мінімальну температуру t_m , °С, при асиміляції (поглинанні) надлишків теплоти у приміщенні за формулою:

$$t_m = t_{IDA} - \Delta t_m, \quad (3)$$

де v_{IDA}, t_{IDA} –відповідно нормована швидкість руху повітря, м/с, та нормована температура повітря, °С, на робочих місцях у робочій зоні або в зоні обслуговування приміщення; K_m – коефіцієнт переходу від нормованої швидкості руху повітря в приміщенні до максимальної швидкості в струмині припливного повітря, що визначається згідно з Додатком Ж; Δt_m – допустимі відхилення температури повітря, °С, у струмині припливного повітря від нормованої температури повітря в зоні обслуговування або в робочій зоні, які визначаються згідно з Додатком И.

5.8 При розташуванні повітророзподільників у межах робочої зони або зони обслуговування приміщення дозволено утворення зони обмеженого часу доступу людей у межах відстані від випуску повітря горизонтальними струминами не більше ніж 1 м та не більше ніж 0,5 м при вертикальному випуску повітря. Дозволено відхилення параметрів від обмежено допустимих у зоні приміщення навколо таких повітророзподільних пристроїв у разі унеможливлення доступу людей до таких зон.

Рекомендовано виконувати ці зони мінімально можливими та використовувати їх (виставлення товарів, озеленення тощо) без порушення циркуляції повітря.

5.9 При озелененні приміщень швидкість повітря біля рослин не повинна перевищувати гранично допустиму для даних видів рослин, а за відсутності таких даних – 1 м/с.

5.10 При променевому опаленні, а також нагріванні від поверхонь технологічного устаткування, освітлювальних приладів, від засклених огорож тощо інтенсивність теплового опромінювання в зоні обслуговування або в робочій зоні приміщення (на робочих місцях) не повинна перевищувати 35 Вт/м^2 – при опроміненні 50 % та більше поверхні тіла, 70 Вт/м^2 – при опроміненні поверхні тіла від 25 % до 50 %, та 100 Вт/м^2 – при опроміненні не більше ніж 25 % поверхні тіла людини. За наявності відкритих джерел випромінювання (нагрітий метал, скло, відкрите полум'я тощо) дозволено інтенсивність опромінення до 140 Вт/м^2.

За наявності джерел з інтенсивністю 35 Вт/м^2 і більше результуюча температура на постійних робочих місцях або місцях постійного перебування людей незалежно від періоду року не повинна перевищувати верхньої межі оптимальних норм, що встановлені для теплого періоду року; на непостійних робочих місцях – верхньої межі допустимих норм, що встановлені для постійних робочих місць у теплий період року; на місцях тимчасового перебування людей – верхньої межі допустимих норм, що встановлені для теплого періоду року в приміщенні.

5.11 У виробничих приміщеннях, де неможливо забезпечити на робочих місцях нормовану інтенсивність теплового опромінення людей до 140 Вт/м² через технологічні вимоги, технічну недосяжність або економічно обґрунтовану недоцільність, застосовують повітряне душування робочих місць; температуру та швидкість руху повітря на робочому місці при повітряному душуванні приймають згідно з додатком К.

У приміщеннях для відпочинку робітників гарячих цехів приймають температуру повітря за оптимальними мікрокліматичними умовами.

5.12 Параметри мікроклімату кабін кранівників приймають залежно від конвективно-радіаційних теплових потоків, які утворюються при технологічних процесах в промислових

приміщеннях (гарячих цехах) і які визначають результуючу температуру повітряного середовища на робочому місці опера-тора крана. Умови мікроклімату відповідно до додатку Е цієї норми (категорія робіт IIа).

5.13 Концентрацію шкідливих речовин у повітрі робочої зони та на робочих місцях у виробничих приміщеннях приймають для всіх мікрокліматичних умов такою, що дорівнює гранично-допустимій концентрації (ГДК) у повітрі робочої зони відповідно до ДСТУ-Н Б А.3.2-1, [14], а також згідно з нормативними документами органу санітарно-епідеміологічного нагляду.

5.14 Концентрацію шкідливих речовин у припливному повітрі на виході з повітророзподільних пристроїв у разі відсутності очищення зовнішнього повітря приймають відповідно до концентрації в місці повітрозабору за розрахунками розсіювання в атмосфері викидів цих речовин або з урахуванням фонових концентрацій відповідно до [20] але не більше:

а) 30 % від ГДК у повітрі робочої зони – для виробничих та адміністративно-побутових приміщень;

б) ГДК в атмосферному повітрі населених пунктів згідно з ДСП 201 – при подаванні його до житлових та громадських приміщень.

5.15 У разі наявності кабін кранівників контролюють концентрацію шкідливих речовин у зоні можливого перебування кабіни в межах ГДК повітря робочої зони. У разі неможливості досягнення такої концентрації через технічну неспроможність або екологічну недоцільність дозволено перевищувати ГДК, при цьому вентиляцію або кондиціювання повітря виконують згідно з 7.1.6 цієї норми.

5.16 Температуру зовнішнього повітря відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27 приймають при проєктуванні:

а) систем опалення, вентиляції та кондиціювання повітря у холодний період року – температуру зовнішнього повітря для найхолоднішої п’ятиденки забезпеченістю 0,92;

б) систем вентиляції та повітряного душування в теплий період року – температуру зовнішнього повітря для найжаркішої п’ятиденки забезпеченістю 0,99;

в) систем кондиціювання повітря в теплий період року – температуру зовнішнього повітря для найжаркішої доби забезпеченістю 0,95.

При проектуванні систем кондиціювання повітря приміщень будівель у сільській місцевості дозволено згідно із завданням на проектування приймати розрахункову температуру зовнішнього повітря в теплий період року для найжаркішої п’ятиденки забезпеченістю 0,99 згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27

Кліматичні характеристики вітру та відносної вологості зовнішнього повітря приймають відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27.

5.17 Перехідний період року при проектуванні об’єктів будівництва приймають як діапазон зовнішніх параметрів, при яких дані умови взаємодії зовнішніх і внутрішніх факторів дозволяють підтримувати нормовані параметри мікроклімату в приміщенні без споживання теплоти або холоду, відповідно до положення цих Норм ті згідно з вимогами будівельних норм за окремими типами будівель.

5.18 Відповідно до завдання на проєктування дозволено передбачати температуру та відносну вологість зовнішнього повітря більш низькі в холодний період року та більш високі в теплий період року ніж розрахункові параметри зовнішнього повітря згідно з 5.16 цієї норми.

Рекомендовано приймати температуру зовнішнього повітря в теплий період року до 2°С більшою за розрахункову згідно з 5.16 цієї норми у разі якщо:

а) об’єкт розташовано в місті з населенням більше 100 тисяч;

б) при розташуванні приймальних пристроїв зовнішнього повітря на південно-східному, південному або південно-західному фасадах будівлі;

в) при розміщенні технологічного обладнання з нагрітими тепловіддавальними

поверхнями зовні біля повітрозабірних пристроїв.

5.19 У холодний період року в приміщеннях з пічним опаленням дозволено застосовувати параметри мікроклімату в межах допустимих мікрокліматичних умов згідно з додатками Г та Д цієї норми.

5.20 Вибухопожежобезпечні концентрації речовин у повітрі приміщень визначають при параметрах зовнішнього повітря, які встановлені для розрахунку систем вентиляції та кондиціювання повітря.

6 ОПАЛЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ

6.1 Загальні вимоги

6.1.1 Розрахунок теплового навантаження на потреби опалення приміщень, їх груп, квартир і будівель слід визначати згідно з ДСТУ EN 12831-1 з врахуванням наступних чинників:

а) проєктної внутрішньої температури приміщення при різних режимах його експлуатації;

б) втрати теплоти через огороджувальні конструкції;

в) визначення втрат теплоти через неопалювані суміжні приміщення;

г) визначення втрат тепла на нагрівання зовнішнього повітря, що потрапляє у приміщення за рахунок інфільтрації або шляхом організованого припливу для вентиляції приміщень;

д) врахування додаткових теплових втрат через зони підвищеної теплопередачі в огороджувальних конструкціях;

е) визначення проєктних вентиляційних втрат тепла у випадку природньої та механічної вентиляції.

6.1.2 Системи охолодження слід проєктувати з урахуванням пікових холодонавантажень та забезпечення енергоефективності цих систем.

Розрахунок річних енергопотреб систем охолодження та оцінку їх енергоефективності слід проводити відповідно до методів, визначених у ДСТУ 9190 з врахуванням положень ДСТУ EN ISO 52016-1.

6.1.3 У системах охолодження слід використовувати підходи та режими управління, які зменшують споживання енергії в непікові години (наприклад, вночі), коли зовнішні умови сприяють природному охолодженню.

6.1.4 При новому будівництві рекомендується віддавати пріоритет вбудованим в огороджувальні конструкції приміщення (підлога, стіна, стеля) гідравлічним системам опалення та охолодження, таким як панельна та термоактивна будівельна система (ТАБС).

Рівень автоматизації, контролю та управління цих систем слід забезпечувати згідно з Додатком А.

Критерії комфорту, які необхідно враховувати при проектуванні таких систем слід визначати згідно з ДСТУ EN ISO 11855-1.

Методи розрахунку для визначення тепло- та холодопродуктивності таких систем слід приймати згідно з ДСТУ EN ISO 11855-2.

Методи проєктування та визначення необхідних розмірів інтегрованих систем слід визначати згідно з ДСТУ EN ISO 11855-3 та ДСТУ EN ISO 11855-4.

Загальні конструктивні вимоги, забезпечення належної ізоляції, а також особливості будівельних шарів, необхідні для забезпечення рівномірного розподілу тепла або холоду, слід визначати відповідно до ДСТУ EN ISO 11855-5.

6.2 Системи водяного опалення та охолодження

6.2.1 Приєднання до джерел тепло-/холодопостачання

6.2.1.1 В якості тепло- та холодоносія в системах водяного опалення та охолодження будівель у більшості випадків рекомендується застосовувати воду.

В якості домішок до води допускається застосовувати антифризи, що знижують температуру кристалізації (замерзання), інгібітори, що захищають від корозії та відкладення солей жорсткості, якщо вони відповідають санітарно-епідеміологічним вимогам, вимогам вибухопожежобезпеки та не зменшують термін експлуатації обладнання в наслідок корозії. Воду з домішками не допускається скидати в каналізацію. Для спорожнення системи та для її заповнення водою з домішками слід передбачати закриту ємність. Утилізацію тепло- та холодоносія, як хімічних відходів слід проводити з врахуванням вимог [15].

Не допускається застосовувати домішки речовин, до яких конструктивні елементи системи є хімічно нестійкими. Слід враховувати вплив зазначених домішок на гідравлічні, теплотехнічні та інші характеристики системи й обладнання.

При залежній схемі приєднання системи опалення до системи централізованого теплопостачання якість теплоносія повинна відповідати вимогам [16].

При незалежній схемі приєднання системи опалення до системи централізованого теплопостачання якість теплоносія повинна відповідати вимогам зазначеним в п.6.2.1.2 цих Норм.

6.2.1.2 При приєднанні систем опалення та охолодження будівель до індивідуальних та автономних джерел тепло- та холодопостачання, вимоги до якості тепло- та холодоносія з метою запобігання корозії, утворення накипу та відкладень слід приймати відповідно до ДСТУ EN 14868.

6.2.1.3 При застосуванні мідних безшовних труб в системах водяного опалення та охолодження якість води повинна відповідати вимогам ДСТУ-Н Б В.2.5-45.

6.2.1.4 Якість теплоносія в системах опалення закладів охорони здоров’я, що надають первинну медичну (медико-санітарну) допомогу повинна відповідати вимогам [17].

6.2.1.5 З метою запобігання погіршенню якості тепло-/холодоносія та потраплянню твердих часток у компоненти системи опалення та охолодження будівель слід передбачати встановлення сітчастих фільтрів. Слід розташовувати сітчасті фільтри перед насосами, теплообмінниками, регулювальними клапанами та іншими елементами, чутливими до засмічення.

У системах з індивідуальними та автономними джерелами тепло- та холодопостачання рекомендується додатково застосовувати сепаратори шламу для захисту джерел енергії, теплообмінників, циркуляційних насосів та іншого обладнання.

6.2.1.6 Системи водяного опалення та охолодження слід проєктувати зі змінним гідравлічним режимом.

6.2.1.7 Слід приєднувати системи опалення та охолодження будівель до систем індивідуального та автономного тепло- та холодопостачання із застосуванням місцевих вузлів регулювання та до систем централізованого тепло- та холодопостачання із застосування індивідуальних тепло- та холодо пунктів (ІТП та ІХП).

6.2.1.8 Улаштування ІТП, при приєднанні системи опалення до системи централізованого теплопостачанні, слід здійснювати відповідно до ДБН В.2.5-39 та Розділу 8.3 цих Норм.

6.2.1.9 Улаштування ІХП, при приєднанні системи охолодження до системи централізованого холодопостачання, слід здійснювати відповідно до Розділу 9.3 цих Норм.

6.2.1.10 Схеми місцевих вузлів регулювання в системах опалення та охолодження будівель при індивідуальному та автономному тепло- та холодопостачанні слід приймати з урахуванням технічних характеристик цих джерел та систем, що приєднуються, з досягненням найбільшої загальної ефективності (в тому числі за рахунок комплексного

управління джерелом та місцевими вузлами регулювання), узгодженням теплового та гідравлічного режиму та згідно з вимогами виробника джерел тепло- та холодопостачання або їх комбінації. Місцеві вузли регулювання можуть включати в себе:

- насосні вузли з змішуванням чи без нього;
- автоматичні регулятори теплового потоку та автоматичні регулятору потоку холодоносія за погодними умовами або для підтримання температури на заданому рівні (якщо таке регулювання не передбачене у джерелі);
- регулятори температури прямої дії;
- циркуляційні насоси в складі насосних вузлів для регулювання теплогідравлічних параметрів в разі технічної можливості.

6.2.1.11 Кожен місцевий вузол регулювання та/або його контур в системах опалення та охолодження повинен бути обладнаний пристроями контролю тепло-гідравлічних параметрів, автоматичного видалення повітря, а також пристроями захисту від перевищення максимально допустимого тиску, якщо це не передбачено в джерелі тепло- або холодопостачання.

6.2.1.12 Циркуляцію тепло- та холодоносія в системах опалення та охолодження будівель від будь-якого джерела слід здійснювати автоматично регульованими насосами. Рекомендується застосовувати циркуляційні насоси з мокрим ротором (безсальникові) з індексом енергоефективності EEI≤0.23 [18].

6.2.1.13 Циркуляційні насоси, що використовуються у системах опалення та охолодження будівель, повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 16480 щодо енергоефективності та надійності. Вибір насосів має враховувати тип системи (з мокрим або сухим ротором) та відповідність умовам експлуатації. В разі використання насосів з сухим ротором їх індекс ефективності має бути не нижче IE3.

6.2.1.14 У системах опалення та охолодження слід передбачати встановлення мембранного розширювального бака для компенсації змін об’єму теплоносія, викликаних температурними коливаннями, а також для підтримання стабільного тиску в системі.

Розраховувати мембранний розширювальний бак слід згідно з ДСТУ EN 12828.

6.2.1.15 Місце встановлення мембранного бака повинно забезпечувати доступність для обслуговування, можливість перевірки тиску зарядження та, за необхідності, ізоляцію.

6.2.2 Трубопроводи та арматура

6.2.2.1 Для гідравлічних систем будівель слід використовувати труби з матеріалів, що відповідають вимогам довговічності та робочим параметрам (температурі і тиску) у відповідних системах. Матеріали застосованих труби повинні забезпечувати корозійну сумісність з матеріалами обладнання та теплоносієм, які використовуються у відповідній системі.

6.2.2.2 Для магістральних (транзитних) трубопроводів тепло-гідравлічних систем будівель рекомендується використовувати сталеві труби, що відповідають вимогам ДСТУ EN 10255. Для труб із зовнішнім діаметром понад 165 мм рекомендується використовувати сталеві труби, що відповідають вимогам ДСТУ EN 10217.

6.2.2.3 Багатошарові поліетиленові та метало-поліетиленові труби тепло-гідравлічних систем будівель повинні відповідати вимогам ДСТУ EN ISO 21003. Одношарові поліпропіленові труби тепло-гідравлічних систем будівель повинні відповідати вимогам ДСТУ EN ISO 15874-3.

6.2.2.4 Трубопроводи з мідних безшовних круглих труб в системах забезпечення мікроклімату будівель слід проєктувати згідно з ДСТУ-Н Б В.2.5-45 з врахуванням положень ДСТУ EN 1057.

6.2.2.5 При використанні в системах опалення зі сталевими панельними радіаторами

трубопроводів з полімерних матеріалів слід застосовувати труби з антидифузійним прошарком згідно з ДСТУ-Н Б В.2.5-62.

6.2.2.6 При використанні труб, обладнання, арматури та інших компонентів з різних металів в одній системі слід передбачати заходи запобігання електрохімічній корозії, такі як застосування розділювальних фітингів, діелектричних вставок або інших засобів відповідно до проєктних рішень.

6.2.2.7 Спосіб прокладання трубопроводів повинен забезпечувати можливість легкої заміни або ремонту труб та передбачати доступ до місць їх з’єднання та встановлення арматури.

6.2.2.8 Замонолічування трубопроводів (окрім полімерних) без захисної теплоізоляційної оболонки у будівельну конструкцію допускається:

- у будівлях зі строком служби менше 20 років;
- при розрахунковому строку служби трубопроводу 40 років і більше.

6.2.2.9 Прокладання труб з полімерних матеріалів слід здійснювати прихованим способом (у підлозі, плінтусі, за екраном, у штрабі, шахті, каналі тощо). Допускається відкрите їх прокладання в місцях, де виключається механічне та термічне пошкодження трубопроводу, а також прямий вплив на них ультрафіолетового опромінення.

6.2.2.10 Прокладання транзитних трубопроводів не допускається через приміщення захисних споруд цивільного призначення та шахт з електрокабелями. Допускається прокладання транзитних трубопроводів із нерознімними з'єднаннями, розташованих у захисному кожусі, через електротехнічні приміщення, пішохідні галереї та тунелі за умови забезпечення доступності для обслуговування та захисту від механічних пошкоджень.

6.2.2.11 Трубопроводи в місцях перетину перекриттів, внутрішніх стін або перегородок слід прокладати в гільзах із негорючого матеріалу. Гільза повинна виступати від чистової поверхні огороджувальної конструкції, але не більше ніж на 30 мм. У місцях перетину трубопроводами конструкцій із нормованим класом вогнестійкості або протипожежних перешкод необхідно встановлювати спеціальні проходки чи муфти, які забезпечують вогнестійкість згідно з ДБН В.1.1-7.

6.2.2.12 При проєктуванні трубопровідних систем необхідно запобігати непродуктивним тепловтратам та ризику утворення конденсату шляхом належної теплоізоляції. Відстань між трубопроводами, що прокладають групами, повинна забезпечувати доступність для технічного обслуговування, огляду з'єднань і налаштування арматури.

6.2.2.13 При відкритому прокладанні трубопроводів слід передбачати компенсацію їх теплового подовження, насамперед використовуючи вигини, обумовлені внутрішньою геометрією будівлі, та відступи вузлів приєднання стояків і приладових віток до магістралей; потім, як правило, додаткових вигинів прямолінійних ділянок трубопроводів - П-подібних та аналогічного типу компенсаторів. При цьому навколо вигинів трубопроводів потрібно передбачати місця їх вільного зміщення. Допускається застосування осьових компенсаторів.

Компенсацію теплового подовження однотрубного стояка слід передбачати зміщенням замикаючих або обхідних ділянок вузлів обв'язки опалювальних приладів.

При замонолічуванні трубопроводу в будівельну конструкцію компенсацію теплового подовження необхідно передбачати за рахунок його вигину в захисній теплоізоляційній оболонці; при цьому довгу ділянку трубопроводу рекомендується прокладати з незначним вигином.

6.2.2.14 У неопалюваних приміщеннях, де розрахункова температура повітря може становити 5 °С або нижче, слід передбачати захист від замерзання систем забезпечення мікроклімату шляхом підтримання циркуляції теплоносія. Якщо технічно неможливо

забезпечити циркуляцію або її режим роботи передбачає перерви, слід використовувати місцеві електричні обігрівачі трубопроводів (електричні нагрівальні кабелі та інш.), які автоматично вмикаються при температурі 5 °С для запобігання замерзанню теплоносія.

6.2.2.15 Еквівалентну шорсткість внутрішньої поверхні труб слід приймати за даними їх виробника, але не нижче середньоексплуатаційних значень:

- для полімерних труб - не менше ніж 0,01 мм,
- для мідних труб - не менше ніж 0,11 мм,
- для нових сталевих труб - не менше ніж 0,2 мм,
- при використанні існуючих труб - не менше ніж 0,5 мм.

6.2.2.16 Рух теплоносія в трубопроводах систем водяного опалення та охолодження не повинен створювати шум у приміщенні, що перевищує еквівалентний рівень, який обумовлений функціональним призначенням будівлі відповідно до ДСТУ EN 16798-1. Допустиму швидкість руху води у трубопроводах слід визначати відповідно до Додатку К.

6.2.2.17 Запірну арматуру слід передбачати:

а) для відключення від кожного джерела тепло- та холодопостачання;

б) для відключення кожної системи, приладових віток та стояків;

в) для відключення насосів, теплообмінників, баків акумуляторів, теплолічильників та іншого обладнання, що потребує відключення при обслуговуванні;

г) для відключення розширювальних баків (окрім відкритих).

Допускається не встановлювати запірну арматуру в зазначених місцях, якщо передбачена регулювальна арматура із запірною функцією.

6.2.2.18 Запірну арматуру з можливістю несанкціонованого закриття не допускається застосовувати для відключення мембранних розширювальних баків. Не допускається застосовувати запірну арматуру для відключення відкритих розширювальних баків.

6.2.2.19 Для спорожнення трубопровідної системи та кожної її частини слід передбачати дренажні крани із штуцерами для приєднання шлангів. Рекомендується застосовувати систему загального спорожнення віток горизонтальної системи.

Допускається не дублювати дренажну арматуру, якщо вона є конструктивно вбудованою в запірну або регулювальну арматуру, встановлену у відповідних місцях системи і забезпечує повне спорожнення ділянок і обладнання.

6.2.2.20 У системах водяного опалення та охолодження слід забезпечити видалення повітря зі стояків, верхніх точок магістралей та приладових віток, гідравлічних стрілок, розподільників (колекторів і гребінок) та інших місць накопичення повітря. Рекомендується для видалення повітря застосовувати автоматичні повітровідвідники.

При застосуванні приладів панельного опалення, охолодження, термоактивних будівельних систем (ТАБС) або індивідуальних джерел тепло- та холодопостачання рекомендується використовувати сепаратори повітря для запобігання порушення циркуляції.

6.2.2.21 Не допускається встановлювати повітровідвідники у приміщеннях (крім виробничих) з постійним перебуванням людей, за винятком повітровідвідників на опалювальних приладах.

6.2.2.22 Кріплення трубопроводів слід застосовувати з урахуванням матеріалів труб, стійкості до механічних навантажень, вібрацій, температурних подовжень та особливостей їх експлуатації.

Відповідно до проєктних рішень і характеристик систем необхідно застосовувати рухомі та нерухомі опори, ізолюючі та амортизуючі елементи, забезпечуючи оптимальну відстань між кріпленнями для гарантування довговічності, безпеки та надійності системи протягом усього терміну експлуатації.

6.2.3 Прилади систем водяного опалення та охолодження

6.2.3.1 Радіатори та конвектори, що застосовують в системах опалення, повинні відповідати технічним умовам та вимогам ДСТУ EN 442-1.

6.2.3.2 Опалювальні прилади розташовують вздовж найбільш охолоджених огороджувальних конструкцій приміщення, як правіло, під світловим прорізом для мінімізації утворення зон із недостатнім обігрівом.

Розміщення приладів повинно передбачати доступ для огляду, очищення поверхні, технічного обслуговування або заміни.

Довжину опалювального приладу слід визначати розрахунком та приймати не менше ніж 75 % довжини світлового прорізу (вікна) у лікарнях, дитячих дошкільних закладах, школах, будинках для людей похилого віку та інвалідів.

В місцях загального користування будівель опалювальні прилади не повинні перешкоджати вільному пересуванню людей, зокрема маломобільних груп населення. Розміщення приладів повинно враховувати вимоги інклюзивності та забезпечувати вільний та безпечний прохід.

6.2.3.3 Конструкції захисних кожухів, декоративних панелей, екранів тощо, що встановлюють на опалювальні прилади, не повинні перешкоджати циркуляції повітря.

6.2.3.4 Опалювальний прилад, у разі застосування з автоматичним регулятором температури повітря приміщення, слід обирати з тепловим потоком, більшим від розрахункового на:

- 15 % - для приміщень з розрахунковою температурою приміщення, що дорівнює найменшій температурі діапазону її норми згідно з додатками Г та Д;
- 10 % - для приміщень з розрахунковою температурою приміщення, що дорівнює середній температурі діапазону її норми згідно з додатками Г та Д.

При проміжних значеннях розрахункової температури з діапазону температур приміщення збільшення теплового потоку опалювального приладу допускається приймати за інтерполяцією (екстраполяцією).

6.2.3.5 Тепловий потік обраного опалювального приладу потрібно приймати не меншим ніж на 5 % або на 60 Вт від необхідного за розрахунком.

6.2.3.6 В однотрубній системі необхідно запобігати вірогідності утворення зворотної циркуляції теплоносія у нижніх підводках опалювальних приладів при закритих автоматичних регуляторах температури повітря приміщення (терморегулятор або електронний регулятор витрати теплоносія) відповідно до ДСТУ-Н Б В.3.2-3.

6.2.3.7 При розрахунку опалювальних приладів слід враховувати 90 % теплового потоку від відкрито прокладених труб (з теплоізоляцією або без неї), до яких приєднані ці прилади.

6.2.3.8 Системи опалення зі сталевими панельними радіаторами повинні відповідати вимогам ДСТУ-Н Б В.2.5-62.

6.2.3.9 Опалювальні прилади в приміщеннях закладів охорони здоров’я повинні відповідати вимогам ДБН В.2.2-10.

6.2.3.10 Опалювальні прилади довжиною більше 2 м слід приєднувати за діагональною схемою.

6.2.3.11 Теплообмінні прилади повинні бути оснащені пристроями для видалення повітря. Якщо пристрої для видалення повітря не передбачені в конструкції теплообмінних приладів (конвектори, регістри тощо), то слід встановлювати повітровідвідники в їх обв’язці або застосовувати клапани терморегуляторів із зазначеною функцією.

6.2.3.12 Підлогові та внутрішньо підлогові вентиляторні конвектори в системах опалення слід встановлювати з урахуванням безпеки, зручності обслуговування та забезпечення належної електробезпеки у разі підключення їх елементів до електроживлення. Конвектори слід розташовувати так, щоб виключити ризик механічних пошкоджень і

забезпечити доступ до компонентів для очищення, ремонту та заміни.

6.2.3.13 Вбудовані в огороджувальні конструкції приміщення (підлога, стіна, стеля) системи опалення та охолодження (далі - панельне опалення та охолодження) повинні забезпечувати рівномірний розподіл теплових потоків для підтримання комфортного мікроклімату відповідно до Розділу 5 цих Норм. Теплообмінні панелі систем опалення та охолодження повинні бути:

- інтегровані в будівельні конструкції з урахуванням їх функціонального призначення, теплотехнічних та механічних характеристик;
- виготовлені з матеріалів, що стійкі до корозії, механічних навантажень і температурних перепадів;
- тепло- і пароізольовані для мінімізації непродуктивних втрат і запобіганню утворенню конденсату;
- оснащені пристроями автоматичного регулювання температури відповідно до умов експлуатації.

6.2.3.14 Температуру поверхні підлоги, асиметрію теплового випромінювання та перепад температур повітря по вертикалі з вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення системами опалення та охолодження слід приймати відповідно до Додатку В. Нерівномірність температури при обраному кроці укладання трубопроводів систем опалення та охолодження не повинна перевищувати 1,5 °С, окрім крайової зони приміщення.

6.2.3.15 При проєктуванні систем панельного опалення та охолодження слід враховувати потенціал низькотемпературних відновлюваних джерел енергії, керуючись принципами енергоефективності та екологічності, з дотриманням нормованих параметрів мікроклімату.

Параметри системи, їх вплив на мікроклімат приміщень, акустичний комфорт та перепади температур по вертикалі необхідно визначати згідно з ДСТУ EN ISO 11855-1.

6.2.3.16 Розрахунок тепло- та холодонавантаження систем панельного опалення та охолодження слід здійснювати відповідно до вимог ДСТУ EN ISO 11855-2. При проєктуванні допускається використовувати методи визначення коефіцієнтів тепловіддачі між поверхнею панелі та приміщенням, а також спрощені методи розрахунку тепло- та холодонавантаженнь.

6.2.3.17 Розрахунки теплових потоків в системах панельного опалення та охолодження слід здійснювати з урахуванням конструктивних особливостей огороджувальних конструкцій приміщення (підлога, стіни, стеля), теплоізоляції, периферійних зон (зон поблизу вікон, дверей тощо), типу теплоносія та режиму роботи системи відповідно до вимог ДСТУ EN ISO 11855-3.

6.2.3.18 Монтаж систем панельного опалення та охолодження повинен здійснюватися відповідно до ДСТУ EN ISO 11855-5 з проведенням випробувань на герметичність, дотриманням поступового прогріву або охолодження системи, використанням відповідних підлогових покриттів та застосуванням належної ізоляції для запобігання тепловтратам і утворенню конденсату.

6.2.4 Балансування водяних систем опалення/охолодження та індивідуальне регулювання температури повітря в приміщенні

6.2.4.1 Слід забезпечувати теплову та гідравлічну сталість систем водяного опалення та охолодження при зміні умов експлуатації.

6.2.4.2 Системи водяного опалення та охолодження будівель слід оснащати автоматичними балансувальними клапанами відповідно до ДСТУ EN 15316-2 та вимог цих Норм.

6.2.4.3 Системи водяного опалення та охолодження будівель слід проєктувати зі змінним гідравлічним режимом. Постійний гідравлічний режим допускається лише у системах водяного опалення житлових будівель класу енергетичної ефективності С та нижче при їх

реконструкції або капітальному ремонті (у тому числі з метою термомодернізації будівель або їх частин).

6.2.4.4 В однотрубних системах водяного опалення з нижнім прокладанням подавальної магістралі та верхнім прокладанням зворотної магістралі втрати тиску теплоносія в стояках слід приймати не менше ніж 300 Па на кожний метр висоти стояка.

6.2.4.5 У двотрубних вертикальних, двотрубних та однотрубних горизонтальних системах водяного опалення втрати тиску в циркуляційних кільцях мають бути не меншими за гравітаційний тиск при розрахункових параметрах теплоносія. У разі нижнього розташування джерела тепла це стосується верхніх приладів, а при верхньому розташуванні — нижніх приладів.

6.2.4.6 Зміни положення штоку клапана автоматичного регулятора температури повітря, що викликані відхиленням температури від встановленого значення, повинні приводити до пропорційної зміни теплового потоку опалювального приладу.

6.2.4.7 Втрати тиску на автоматичних регуляторах температури повітря в приміщенні в усіх режимах їх експлуатації не повинні спричиняти виникнення шуму, рівень якого перевищує допустимі межі, визначені в ДСТУ EN 16798-1.

6.2.4.8 У вертикальній системі на стояках, а у горизонтальній - на приладових вітках слід встановлювати відповідні автоматичні балансувальні клапани для забезпечення одного з наступних варіантів регулювання параметрів тепло- та холодоносія в залежності від гідравлічного режиму та типу системи:

а) в двотрубних та чотиритрубних системах зі змінним гідравлічним режимом слід забезпечити стабілізацію перепаду тиску з обмеженням максимальної витрати або без нього;

б) в однотрубних, двотрубних та чотиритрубних системах з постійним гідравлічним режимом слід забезпечити стабілізацію витрати (допускається лише у системах житлових будівель класу енергетичної ефективності С та нижче при їх реконструкції або капітальному ремонті);

в) в однотрубних системах опалення зі змінним гідравлічним режимом, що мають замикальні ділянки у вузлах обв'язки опалювальних приладів, слід забезпечити обмеження максимальної витрати з регулюванням або зі стабілізацією температури теплоносія на виході стояків (приладових віток).

Для забезпечення ефективної роботи горизонтальних систем відповідні автоматичні балансувальні клапани слід встановлювати на кожну приладову вітку або на відгалуженні до групи приладових віток з сумарною кількістю теплообмінних приладів не більше десяти. У багатоквартирних житлових будинках рекомендується встановлювати відповідні автоматичні балансувальні клапани на кожну приладову (квартирну) вітку.

6.2.4.9 Вимоги п. 6.2.4.8 цих Норм допускається не виконувати в системах:

а) одноквартирного житлового будинку;

б) з однією приладовою віткою або одним стояком;

в) з кількістю опалювальних приладів менше десяти;

г) чергових або фонових системах водяного опалення.

6.2.4.10 В двотрубних системах опалення у вузлах обв'язки опалювальних приладів рекомендується застосовувати клапани терморегуляторів з функцією автоматичної стабілізації перепаду тиску або обмеження витрати.

При застосуванні у вузлах обв'язки опалювальних приладів клапанів терморегуляторів із зазначеними функціями встановлювати додаткові автоматичні балансувальні клапани на стояках або приладових вітках не слід, окрім випадку надмірного перепаду тиску, що призводить до шумоутворення на регулювальних клапанах.

6.2.4.11 У випадку відключення від існуючої системи опалення будівлі окремих приміщень, частина системи опалення будівлі, що залишилась, повинна бути гідравлічно збалансована одним із зазначених в п. 6.2.4.8 варіантів автоматичного регулювання

параметрів теплоносія.

6.2.4.12 Відхил розрахункових втрат тиску в загальних точках циркуляційних кілець (без урахування втрат тиску в загальних ділянках) не повинен перевищувати 5 % при супутньому та 15 % - при тупиковому прокладанні трубопроводів.

6.2.4.13 У кожному циркуляційному кільці системи слід забезпечити можливість гідравлічного балансування (наладки) задля досягнення теплових та гідравлічних параметрів згідно з проєктною документацією. Для гідравлічного балансування слід застосувати регулювальну арматуру згідно з обраним при проєктуванні способом налагодження системи. Обраний метод наладки слід указати у проектній документації.

6.2.4.14 Для забезпечення необхідної точності вимірювань при налагодженні системи з ручними балансувальними клапанами (окрім конструкції з вимірювальною діафрагмою), розрахункову втрату тиску на них слід приймати не менше ніж 3 кПа, а значення налаштування - не менше ніж 20 % ходу штока від закритого положення.

6.2.4.15 Налаштування запірно-регулювальної арматури повинні бути визначені гідравлічним розрахунком та наведені у проєктній документації. При налагодженні системи проєктні значення налаштувань повинні бути встановлені на всій запірно-регулювальній арматурі. Допускається зміна налаштувань запірно-регулювальної арматури, визначених гідравлічним розрахунком, якщо інакше неможливо забезпечити проєктну витрату. Після налагодження системи встановлені значення налаштувань рекомендується захистити від несанкціонованої зміни. Для спрощення проєктних та налагоджувальних робіт рекомендується застосовувати запірно-регулювальної арматури з фіксованим (незмінним) налаштуванням, якщо фіксовані значення підтверджені гідравлічним розрахунком.

Налаштування запірно-регулювальної арматури, яку застосовують замість специфікованої у проєктній документації, слід визначати гідравлічним розрахунком (перерахунком) системи.

Налаштування арматури та обладнання, що входить до складу засобів безпеки систем опалення та охолодження (перепускні та запобіжні клапани, мембранні баки тощо), повинно бути визначене розрахунком, зазначене у проектній документації та виставлене при налагодженні системи.

6.2.4.16 Теплообмінні прилади систем опалення та охолодження повинні бути оснащені засобами індивідуального автоматичного регулювання температури в приміщенні відповідно до вимог автоматизації, контролю та технічного керування в системах забезпечення мікроклімату, що відповідає класу С та вище згідно з Додатком А.

6.2.4.17 Опалювальні прилади слід оснащати автоматичними регуляторами температури повітря в приміщенні (терморегулятор або електронний регулятор витрати теплоносія).

Автоматичні радіаторні терморегулятори мають відповідати ДСТУ EN 215. Вибір конструкції автоматичного регулятора температури повітря в приміщенні має відповідати способу підключення та розміщенню опалювального приладу. Не допускається заміняти термостатичні головки або приводи, що визначені проектом, пристроями для ручного регулювання.

На опалювальних приладах приміщень загального користування будівель різного призначення та допоміжних приміщень багатоквартирних житлових будинків рекомендується застосовувати автоматичні радіаторні терморегулятори з термостатичними елементами без запірної функції (для захисту від замерзання теплоносія), що мають захист від несанкціонованого втручання і можливість блокування встановленого температурного налаштування або обмеження його діапазону.

6.2.4.18 Системи панельного (поверхневого) опалення та охолодження слід оснащати автоматичними регуляторами температури.

У системах панельного опалення регулювання здійснюється за температурою повітря

в приміщенні. При цьому може також враховуватись температура поверхні, значення якої повинні знаходитися в межах діапазону, наведеного в Додатку Г.

В системах панельного охолодження регулювання здійснюють за температурою повітря в приміщенні. Систему слід оснащати засобами контролю точки роси для запобігання утворенню конденсату.

6.2.4.19 В однотрубній системі опалення слід застосовувати клапани автоматичних регуляторів температури повітря в приміщенні з мінімальним гідравлічним опором, а в двотрубній системі – з підвищеним опором.

6.2.4.20 У будівлі з фіксованою тривалістю робочого дня, технологічного процесу тощо, система опалення або її частини слід оснащати регуляторами з функцією програмного зниження споживання енергії (наприклад, у нічний період, вихідні дні тощо). При застосуванні програмного зниження споживання енергії для всієї будівлі слід передбачити компенсацію цього зниження для приміщень чергового персоналу, охорони тощо.

6.2.4.21 Для приміщень зі змінним тепловим режимом (наприклад, при нічному зниженні температури повітря та у вихідні дні тощо) потрібно застосовувати запас потужності системи опалення для забезпечення впродовж періоду розігріву (форсований режим системи) досягнення на задану годину необхідної температури повітря приміщення після її зниження. Цей запас визначають згідно ДСТУ EN 12831-1.

6.2.4.22 Не допускається встановлювати на підводках до теплообмінних приладів запірну арматуру (кульові крани, крани ручного регулювання тощо) для регулювання їх потужності замість автоматичних регуляторів температури повітря в приміщенні.

6.2.4.23 Не допускається застосовувати запірну арматуру на теплообмінних приладах для їх відключення, крім запірно-приєднувальної арматури (гарнітури) без маховиків.

6.2.4.24 Налаштування всієї запірно-регулювальної арматури в системі внутрішнього теплопостачання будівлі (терморегуляторів, балансувальних клапанів тощо) повинно відповідати гідравлічному розрахунку, зазначеному в проєктній документації, і бути виставленим під час налагодження системи.

Якщо в системі використовуються клапани або арматура з фіксованими заводськими налаштуваннями, вони повинні відповідати розрахунковим параметрам проєкту. При налагодженні системи допускається зміна проєктних налаштувань, якщо це необхідно для забезпечення розрахункової витрати теплоносія.

Якщо використовується арматура, не передбачена проєктом, її налаштування необхідно визначити шляхом гідравлічного перерахунку системи.

Налаштування арматури й обладнання, які забезпечують безпечну роботу системи (наприклад, перепускних клапанів, запобіжних клапанів, мембранних баків), також повинно бути виконане на основі розрахунків, зазначених у проєктній документації, і виставлене під час налагодження системи.

6.2.4.25 Допускається двопозиційне регулювання приладів опалення та охолодження (у тому числі в системах панельного опалення та охолодження, а також у ТАБС) встановленими в них або на підводках до них автоматичними регуляторами температури повітря. Не допускається застосовувати двопозиційне регулювання всієї системи водяного опалення та охолодження або її частини.

6.2.4.26 Не допускається застосовувати електромагнітні клапани для двопозиційного регулювання водяних систем опалення та охолодження та їх обладнання.

6.3 Місцеве опалення: пічне, електричне та газове

6.3.1 Теплову потужність пристроїв місцевого опалення слід визначати відповідно до ДСТУ EN 12831-1 урахуванням додаткової компенсаційної теплової потужності при періодичному опаленні, що враховує ефект тимчасовості обігріву приміщення.

Коливання температури повітря у приміщеннях з періодичним опаленням не повинно перевищувати 3 °С упродовж доби, для чого слід передбачати дві топки на добу.

6.3.2 Застосування пристроїв електричного опалення з резистивною трансформацією електроенергії в теплову від невідновлюваних джерел електроенергії допускається за технічного та економічного обґрунтування в наступних випадках:

- при споживанні електроенергії в нічні години мінімального навантаження енергосистеми,
- за відсутності інших доступних енергоносіїв.

Електрокабельне опалення та системи комфортного підігріву підлоги (або інших будівельних поверхонь і конструкцій) слід проєктувати відповідно до вимог ДБН В.2.5-24.

Електричні опалювальні пристрої та рушникосушарки слід застосовувати згідно з вимогами ДБН В.2.5-23, ДБН В.2.5-27, ПУЕ та НПАОП 40.1-1.21.

6.3.3 Електричні кімнатні обігрівачі та теплоакумуляційні системи на їх основі, які використовуються для опалення приміщень, повинні відповідати вимогам ДСТУ IEC 60335-2-30 та ДСТУ EN 60335-2-61. Обігрівачі мають бути захищені від ураження електричним струмом, перегріву та загоряння, оснащені надійною ізоляцією для запобігання прямому контакту з електричними частинами, а також бути стійкими до механічних впливів, включаючи перекидання, якщо це передбачено конструкцією.

Для запобігання перегріву обігрівачі повинні автоматично вимикатися при досягненні критичної температури, а температура їх поверхонь має залишатися безпечною для уникнення опіків. Для забезпечення енергоефективності прилади повинні бути оснащені терморегуляторами або іншими засобами автоматичного регулювання температури.

Теплоакумуляційні обігрівачі, відповідно до ДСТУ EN 60335-2-61, повинні забезпечувати рівномірний розподіл тепла та мінімізувати енергетичні втрати.

6.3.4 Підключення пристроїв електричного опалення, електричних кімнатних обігрівачів, теплоакумуляційних систем, елементів конвекторів, повітряних теплових завіс та іншого електричного обладнання до електромережі повинно виконуватися з урахуванням безпечності, надійності та ефективності відповідно до положень ДБН В.2.5-23 та ДСТУ Б В.2.5-82.

Електричне підключення обладнання повинно відповідати вимогам ПУЕ і передбачати можливість безпечного відключення для технічного обслуговування.

6.3.5 Каміни на твердому паливі у житлових будинках слід розміщувати відповідно до ДБН В.2.2-15. При проєктуванні слід керуватись положеннями ДБН В.1.2-7 та НАПБ А.01.001, щодо пожежної безпеки, включаючи забезпечення належного рівня вогнестійкості огороджувальних конструкцій, димоходів та рекомендацій виробника, щодо розміщення обладнання, монтажу та його ефективної експлуатації.

6.3.6 Каміни на твердому паливі відповідно до ДБН В.2.2-15 допускається проектувати: у квартирі на останньому поверсі житлового будинку; на будь-якому рівні багаторівневої квартири, розміщеної останньою по висоті у будинку; на будь-якому рівні одноквартирного або зблокованого житлового будинку. При цьому димохід каміна повинен виконуватися автономним і проходити через приміщення цієї квартири.

Улаштування камінів на твердому паливі у приміщеннях житлових, а також громадських та адміністративно-побутових будівлях (крім приміщень з масовим перебуванням людей) на будь-якому поверсі допускається за умови приєднання кожного каміну до індивідуального або колективного димоходу через повітряний затвор – ділянку поверхового сателітного димоходу висотою не менше ніж 2 м, якій виключає опрокинення руху продуктів згоряння.

6.3.7 Місцеві пристрої з газовими пальниками інфрачервоного випромінювання та інфрачервоні трубчасті газові обігрівачі необхідно улаштовувати відповідно до вимог ДБН В.2.5-20. Газові та електричні інфрачервоні випромінювачі слід встановлювати у верхній зоні приміщень на конструкціях із негорючих матеріалів відповідно до ДСТУ 8829.

У робочих зонах такі пристрої повинні забезпечувати підтримання нормованих параметрів мікроклімату, бути безпечними для використання, а також мати конструктивні можливості для технічного обслуговування та заміни.

6.3.8 Пристрої променевого опалення та обігріву приміщень “темними” та “світлими” газовими та електричними інфрачервоними випромінювачами допускається застосовувати:

а) на відкритих площадках;

б) у спорудах видовищних та культурно-просвітницьких установ (театри, кінотеатри, концертні зали, спортивні споруди з трибунами, музеї, виставки, танцювальні зали) для відвідувачів і розташованих на відкритих площадках;

в) у приміщеннях сільськогосподарських будівель (окрім “світлих” інфрачервоних випромінювачів);

г) у приміщеннях залів, які не мають горючих матеріалів, фізкультурно-оздоровчих комплексів та спортивно-тренувальних закладів без трибун для глядачів (окрім “світлих” інфрачервоних випромінювачів);

д) у виробничих приміщеннях та складах категорій Г і Д, в окремих зонах та на робочих місцях у приміщеннях що не опалюються, та у приміщеннях, що опалюються, з температурою повітря нижче за нормовану (окрім приміщень категорій А, Б, В) згідно з додатком В.

Не допускається розташовувати газові та електричні інфрачервоні випромінювачі у вибухонебезпечних зонах виробничих приміщень та складів згідно з класифікацією НПАОП 40.1-1.32.

Не допускається застосовувати системи опалення та нагрівання з газовими та електричними інфрачервоними випромінювачами:

- у приміщеннях підвальних та цокольних поверхів;
- у будівлях III – V ступенів вогнестійкості;
- на стоянках автомобілей, у книгосховищах та архівах, у вибухонебезпечних та пожежонебезпечних приміщеннях.

6.3.9 Інтенсивність теплового опромінення при променевому опаленні та нагріванні газовими або електричними інфрачервоними випромінювачами в залежності від температури повітря у виробничих приміщеннях не повинна перевищувати допустимих норм, що встановлені в методичних рекомендаціях [19]. При тепловому опроміненні працюючих температуру повітря на робочих місцях слід приймати згідно з ДСН 3.3.6.042.

6.3.10 Пічне опалення допускається застосовувати в житлових, громадських та виробничих будівлях згідно з додатком С.

Для приміщень категорій А, Б, В за вибухопожежною та пожежною небезпекою пічне опалення застосовувати не допускається.

Використання пічного опалення у дитячих навчально-виховних закладах слід передбачати в окремих випадках, які обумовлені місцевими особливостями.

6.3.11 Теплогенератори на твердому паливі, опалювальні печі та каміни у тому числі із вбудованим теплообмінником системи водяного опалення та внутрішнього теплопостачання, допускається застосовувати у будівлях до двох поверхів (не рахуючи цокольного) з врахуванням вимог п.8.1.8 та 8.1.9 цих Норм.

6.3.12 Допускається використання одної печі для опалення не більше трьох приміщень, розташованих на одному поверсі.

У двоповерховій будівлі допускається передбачати двоярусну піч з відокремленими пальниками та димоходами для кожного поверху, а для двоярусних квартир – з одним пальником на першому поверсі.

Застосування дерев’яних балок у перекритті між верхнім та нижнім ярусами печі не допускається.

6.3.13 Піч рекомендується розташовувати біля внутрішніх стін та перегородок, передбачаючи розташування в них димових каналів.

Димохід допускається розташовувати в зовнішній стіні з негорючих матеріалів, утеплених, за необхідності, із зовнішнього боку для недопущення конденсації вологи з газів, що відводяться. За відсутності стін для розташування в них димоходу, слід для відводу диму застосовувати приставний димохід, насадний або корінний димовий канал.

6.3.14 У загальноосвітніх школах та дитячих дошкільних закладах, закладах охорони здоров'я, культурно-видовищних та закладах дозвілля, будинках відпочинку та готелях печі слід розташовувати з урахуванням обслуговування пальників з підсобних приміщень або коридорів, які мають вікна з кватирками та витяжну вентиляцію з природним спонуканням.

6.3.15 У будівлі з пічним опаленням не допускається:

а) улаштування витяжної вентиляції зі штучним спонуканням, яка не компенсована припливною вентиляцією із штучним спонуканням;

б) відвід диму у вентиляційні канали та застосування димоходів і димовідводів для вентиляції приміщень.

6.3.16 Максимальна температура зовнішньої поверхні печі (окрім чавунного настилу, металевих дверцят та іншого металевого пічного обладнання) не повинна перевищувати:

- 90°С – у приміщеннях дитячих дошкільних закладів та закладів охорони здоров'я;
- 110°С – не більше ніж на 15% від загальної площі поверхні печі в інших будівлях та приміщеннях;
- 120°С – не більше ніж на 5% від загальної площі поверхні печі в інших будівлях та приміщеннях.

У приміщенні з тимчасовим перебуванням людей за умови встановлення захисних екранів допускається застосовувати печі з температурою поверхні вище 120°С.

6.3.17 Розрахунок і проектування димоходів для одиночних твердопаливних теплогенераторів (камінів, печей тощо) з відкритою та закритою камерою згоряння слід виконувати відповідно до ДСТУ EN 13384-1.

Димоходи, до яких підключено кілька теплогенераторів, слід проектувати відповідно до ДСТУ EN 13384-2.

Димоходи повинні проектуватись із дотриманням вимог пожежної безпеки відповідно до ДБН В.1.2-7.

6.3.18 Гирло димової труби слід розташовувати вище від рівня колосникової решітки не менше ніж 5 м. Висоту димової труби, що розташована на відстані, рівній або більшій за висоту суцільної конструкції, яка виступає над покрівлею, слід приймати:

- не менше ніж 0,5 м над плоскою покрівлею;
- не менше ніж 0,5 м над гребенем даху або парапетом – при розташуванні труби на відстані до 1,5 м від гребеня або парапету;
- не нижче гребеня даху або парапету – при розташуванні димової труби на відстані від 1,5 до 3 м від гребеня або парапету;
- не нижче за лінію, що проведена від гребеня донизу під кутом 10° до горизонту при розташуванні димової труби від гребеня на відстані більше 3 м.

6.3.19 Димову трубу необхідно виводити вище покрівлі більш високої будівлі, до якої прибудована будівля з пічним опаленням, а саме не нижче лінії, що проведена під кутом 10° до горизонту і є дотичною до найвищої точки контуру вищої будівлі.

Витяжні вентиляційні канали, що розташовані поруч з димовою трубою, слід виводити на висоту не менше рівня димової труби.

6.3.20 Димові труби повинні бути вертикальними без уступів із глиняної цеглі зі стінками завтовшки не менше ніж 120 мм або з жаростійкого бетону завтовшки не менше ніж 60 мм з передбаченням в їхніх основах та димоходах кишені глибиною 250 мм з отворами для очищення, які зачиняються дверцятами. Допускається застосовувати димоходи із азбестоцементних труб або збірних виробів із нержавіючої сталі заводської готовності (двошарових сталевих труб з тепловою ізоляцією із негорючого матеріалу). При цьому

температура газів, що видаляються, не повинна перевищувати 300°С для азбестоцементних труб та 500°С для труб із нержавіючої сталі. Застосування азбестоцементних димоходів, а також із нержавіючої сталі для печей на вугіллі не допускається.

Допускається передбачати відводи димових труб під кутом до 30° до вертикалі з відступом не більше ніж 1 м; похилі ділянки повинні бути гладкими, постійного перерізу, площею не менше за площу поперечного перерізу вертикальних ділянок.

6.3.21 Верхню частину димових труб слід захищати від прямого попадання атмосферних опадів, а також сторонніх предметів. Зонти, дефлектори та інші насадки димових труб не повинні створювати надлишковий аеродинамичний опір, який може перешкоджати вільному виходу диму. Рекомендується для захисту використовувати оголовки заводського виготовлення з інструкцією підприємства-виробника щодо їхнього монтажу за розрахунковими значеннями аеродинамічного опору.

6.3.22 Димові труби для печей на дровах та торфу на будівлях з покрівлями із горючих матеріалів необхідно передбачати з іскровловлювачами із металевої сітки з отворами розміром не більше ніж 5 мм × 5 мм.

6.3.23 Розміри розділок у стовщенні стінки печі або димоходу в місці прилягання будівельних конструкцій слід приймати відповідно до додатка Т. Розділка повинна бути більше за товщину перекриття (стелі) на 70 мм. Опирати розділку печі на конструкцію будівлі або жорстко з'єднувати з нею не допускається.

6.3.24 Розділки для печей та димових труб, які встановлені у прорізах стін та перегородок з горючих матеріалів, необхідно передбачати на всю висоту печі або димової труби в межах приміщення. При цьому товщину розділки слід приймати не менше товщини зазначеної стіни або перегородки.

6.3.25 Зазори між перекриттями, стінами, перегородками та розділками необхідно передбачати з заповненням із негорючих матеріалів.

6.3.26 Відступку – простір між зовнішньою поверхнею печі, димової труби або димового каналу та стіною, перегородкою або іншою конструкцією будинку, що виконана із горючих матеріалів, слід приймати згідно з документацією підприємства-виробника (для печей заводського виготовлення), але не менше розмірів, які наведено у додатку Т.

Відступки біля печей у будинках дитячих навчально-виховних закладів та закладів охорони здоров'я необхідно передбачати закритими із стінами та перекриттями з негорючих матеріалів.

У стінах, що закривають відступку, слід передбачати отвори над підлогою і вгорі з решітками площею живого перерізу кожна не менше ніж 150 см2. Підлогу в закритій відступці необхідно передбачати із негорючих матеріалів і розташовувати на 70 мм вище підлоги приміщення.

6.3.27 Відстань між верхом перекриття печі, виконаного з трьох рядів цегли, із стелею з горючих матеріалів, захищеною штукатуркою по сталевій сітці або сталевим листом по базальтовому картону завтовшки 10 мм, слід приймати 250 мм для печей з періодичною топкою і 700 мм для печей тривалого горіння, а при незахищеній стелі – відповідно 350 мм та 1000 мм. Для печей, які мають перекриття з двох рядів цегли, зазначені відстані слід збільшувати в 1,5 рази.

Відстань між верхом металевої печі з теплоізольованим перекриттям та захищеною стелею слід приймати 800 мм, а для печі з нетеплоізольованим перекриттям та незахищеною стелею – 1200 мм.

6.3.28 Простір між перекриттям теплоємної печі та стелею із горючих матеріалів допускається закривати з усіх боків цегляними стінками. Товщину перекриття печі при цьому потрібно збільшувати до чотирьох рядів цегляної кладки, а відстань від стелі приймати згідно з 6.3.26. У стінах закритого простору над піччю слід передбачати два отвори на різному рівні з решітками, що мають площу живого перерізу кожна не менше ніж 150 $см^2$.

6.3.29 Відстань від зовнішніх поверхонь цегляних або бетонних димових труб до крокв, обрешіток, латувань та інших деталей покрівлі з горючих матеріалів необхідно передбачати в просвіті не менше ніж 130 мм, від керамічних труб без ізоляції – 250 мм, а при теплоізоляції з опором теплопередачі 0,3 $м^2 \cdot К/Вт$ негорючими або горючими групи Г1 матеріалами – 130 мм. Простір між димовими трубами та конструкціями покрівлі з негорючих та горючих групи Г1 матеріалів слід перекривати негорючими покрівельними матеріалами.

6.3.30 Конструкції приміщень слід захищати від загоряння:

а) підлогу з горючих матеріалів під топочними дверцятами – металевим листом розміром 700 мм × 500 мм, розташованим довгою стороною вздовж печі;

б) стіну або перегородку із горючих матеріалів, що примикає під кутом до фронту печі, – штукатуркою завтовшки 25 мм по металевій сітці або металевим листом по базальтовому картону завтовшки 8 мм від підлоги до рівня на 250 мм вище верху топкових дверцят.

Відстань від топкових дверцят до протилежної стіни треба приймати не менше ніж 1250 мм.

6.3.31 Мінімальні відстані від рівня підлоги до дна газооборотів та зольників слід приймати:

а) при конструкції перекриття або підлоги із горючих матеріалів до дна зольника – 140 мм, до дна газообороту – 210 мм;

б) при конструкції перекриття або підлоги із негорючих матеріалів – на рівні підлоги.

6.3.32 Підлогу з горючих материалів під каркасними печами, у тому числі на ніжках, необхідно захищати від займання листовою сталлю по базальтовому картону завтовшки 10 мм, при цьому відстань від низу печі до підлоги повинна бути не менше ніж 100 мм.

6.3.33 Для приєднання печей до димових каналів (димоходів) допускається передбачати димовідводи завдовшки не більше ніж 0,4 м за умови:

а) відстань від верху димовідвода до стелі з горючих материалів повинна бути не менше 0,5 м при відсутності захисту стелі від займання і не менше ніж 0,4 м – при наявності захисту;

б) відстань від низу димовідвода до підлоги із горючих матеріалів повинна бути не менше ніж 0,14 м.

У конструкції димовідводів слід застосовувати негорючі матеріали. Клас вогнестійкості конструкції димовідводів повинен відповідати REI 45.

7 ВЕНТИЛЯЦІЯ, КОНДИЦІЮВАННЯ ПОВІТРЯ ТА ПОВІТРЯНЕ ОПАЛЕННЯ

7.1 Загальні вимоги до систем забезпечення якості внутрішнього повітря

7.1.1 Кондиціювання повітря приймають:

а) для забезпечення параметрів мікроклімату в межах оптимальних (підвищено оптимальних) норм (усіх або окремих параметрів) відповідно до 5.2 і чистоти повітря згідно з санітарно-епідеміологічними вимогами;

б) для забезпечення параметрів мікроклімату та чистоти повітря, які потребують технологічні процеси, згідно з завданням на проєктування, за економічним обґрунтуванням або відповідно до вимог спеціальних нормативних документів;

в) для забезпечення параметрів мікроклімату в межах допустимих норм, коли вони не можуть бути забезпечені вентиляцією в теплий період року.

7.1.2 Вентиляцію, повітряне опалення, повітряне душування, повітряні та повітряно-теплові завіси проєктують для забезпечення допустимих мікрокліматичних умов і чистоти повітря в робочій зоні приміщень, на постійних та непостійних робочих місцях.

7.1.3 Механічні системи вентиляції передбачають:

а) якщо мікрокліматичні умови та чистота повітря відповідно до 5 цієї норми не можуть бути забезпечені вентиляцією з природним спонуканням/аерацією (далі – природна вентиляція);

б) для приміщень та зон без природного провітрювання;

Рекомендовано за конструктивної та технічної можливості поєднувати механічне та природне спонукання в системах вентиляції без порушення нормованих мікрокліматичних умов відповідно до 5 цієї норми. Співвідношення витрат припливного та витяжного повітря, яке забезпечене різними видами спонукання, повинно бути обґрунтовано.

7.1.4 У приміщеннях із природним освітленням відповідно до ДБН В.2.5-28 крізь світлові прорізи у зовнішніх огороджувальних конструкціях і з об'ємом на кожного працівника не менше ніж 40 м^3 для громадських або 30 м^3 виробничих приміщень відповідно, дозволено за обґрунтуванням застосовувати періодичне провітрювання через прорізи в зовнішніх огородженнях.

7.1.5 При проєктуванні природної витяжної вентиляції надходження зовнішнього повітря у приміщення передбачають:

а) крізь спеціальні припливні пристрої в зовнішніх огороджувальних конструкціях;

б) через такі пристрої в суміжних приміщеннях у комбінації з пристроями перетікання повітря у внутрішніх огороджувальних конструкціях;

в) через канальні припливні системи вентиляції.

7.1.6 Природну вентиляцію для виробничих приміщень розраховують:

а) на різницю густини зовнішнього та внутрішнього повітря при розрахункових параметрах теплого періоду року, згідно 5.16 б цієї норми для приміщень з надлишками явної теплоти;

б) на дію вітру при швидкості 1 м/с у теплий період року для приміщень без надлишків теплоти.

7.1.7 Кондиціювання повітря передбачають для кабін кранівників у приміщеннях з температурою повітря в зоні можливого перебування кабіни за межами допустимих мікрокліматичних умов або при опроміненні оператора крана тепловим потоком інтенсивністю більше ніж 140 Вт/м^2.

У разі, якщо в повітрі, що оточує кабіну кранівника, концентрація шкідливих речовин перевищує ГДК, вентиляцію або кондиціювання повітря передбачають зовнішнім повітрям або внутрішнім з очищенням в абсорбційних фільтрах або іншим шляхом для забезпечення допустимих концентрацій у повітрі кабіни кранівника .

7.1.8 Механічну припливну вентиляцію з подаванням зовнішнього повітря, що забезпечує постійний підпір повітря цілодобово і цілорічно, передбачають у приміщеннях машинних відділень ліфтів будівель категорій А і Б, а також у тамбур-шлюзах:

а) приміщень категорій А та Б (згідно ДСТУ Б В.1.1-36);

б) приміщень з виділенням шкідливих газів або пари 1 і 2 класів небезпеки відповідно до [10].

Улаштування спільного тамбур-шлюзу для двох і більше приміщень категорій А і Б не дозволено.

7.1.9 Механічну систему вентиляції передбачають витяжну для приямків завглибшки 0,5 м і більше або припливно-витяжну для оглядових каналів, які потребують щоденного обслуговування та розташовані у приміщеннях категорії А і Б або у приміщеннях, у яких виділяються шкідливі речовини з густиною більшою за густину повітря при фактичних температурних умовах.

7.1.10 Стельові вентиляторні пристрої й осьові вентиляторні конструкції для створення горизонтального повітряного потоку (можливі і зі змінним напрямком) передбачають додатково до систем припливної вентиляції для періодичного збільшення швидкості руху повітря в окремих частинах робочої зони або робочих місцях у теплий період року вище допустимої відповідно до рис. Д5 цієї норми:

а) у будівлях громадських, адміністративно-побутових і виробничих, розташованих у IV та V кліматичному районах відповідно до ДСТУ-Н Б.В.1.1-27, а також згідно з завданням на

проектування - в інших кліматичних районах;

б) у виробничих будівлях на постійних робочих місцях інтенсивності теплового опромінення більше 140 Вт/м^2 за можливості та дотримання п. Д.9 цієї норми.

7.1.11 Повітряне душування зовнішнім повітрям постійних робочих місць передбачають:

а) у разі інтенсивності теплового опромінення 140 Вт/м^3 і більше згідно з 5.11 цієї норми у разі неможливості застосування п. 7.1.10 б цієї норми;

б) для забезпечення концентрації шкідливих речовин менше ніж ГДК у повітрі робочої зони при відкритих технологічних процесах, які супроводжуються виділенням шкідливих речовин, при цьому передбачають заходи для місцевої локалізації цих речовин

в) для захисту працівника від конвективних теплових потоків.

7.1.12 У «гарячих» цехах з теплонапруженістю більше ніж 23 Вт/м^3 дозволено душування робочих місць автономними агрегатами з охолодженням внутрішнього повітря.

7.1.13 Повітряне опалення у приміщеннях передбачають з урахуванням вимог додатка А. Витрату повітря і температуру припливного повітря визначають відповідно до додатку М цієї норми і з урахуванням вимог 7.1.19 цієї норми.

7.1.14 При нагріванні повітря у припливних і рециркуляційних установках температуру теплоносія для повітронагрівачів, а також температуру тепловіддавальних поверхонь електроповітронагрівачів і газових повітронагрівачів приймають відповідно до категорії і призначення приміщення, в якому вони розташовані, відповідно до додатку В цієї норми.

7.1.15 Очищення повітря від пилу в системах механічної вентиляції і кондиціювання повітря повинно забезпечувати вміст пилу в повітрі, що подається, не більше ніж:

а) ГДК в атмосферному повітрі населених пунктів - при подаванні його до приміщень житлових та громадських будівель;

б) 30 % від ГДК у повітрі робочої зони - при подаванні його до приміщень виробничих та адміністративно-побутових будівель;

в) 30 % від ГДК у повітрі робочої зони з частинками пилу розміром не більше ніж 10 мкм - при подаванні його до кабіни кранівника, пультів керування, зони дихання робітників, а також при повітряному душуванні на фіксовані робочі місця;

г) допустимих концентрацій за технічними умовами на вентиляційне обладнання та повітропроводи.

7.1.16 Очищення зовнішнього повітря від пилу дозволено не проєктувати в комбінованих системах природно-механічної вентиляції для виробничих приміщень, у яких витрата аераційного припливного повітря перебільшує 50% загального повітрообміну в теплий період року.

7.1.17 У місцевих відсмоктувачах концентрація горючих газів, які видаляються, пари, аерозолів і пилу в повітрі не повинна перевищувати 50 % від НКМП ($0{,}5 \cdot C_{НКМП}$) за максимально допустимої температури суміші, що видаляється.

7.1.18 У будівлях, у яких розміщено обладнання з відведенням продуктів горіння в димоходи, витяжну вентиляцію проєктують відповідно до [10].

7.1.19 Системи повітряного опалення і системи припливної вентиляції, які суміщені з повітряним опаленням, передбачають:

а) з резервними циркуляційними насосами повітронагрівачів та вентиляторами (або електродвигунами вентиляторів);

б) не менше двох опалювальних агрегатів (або двох систем); у разі виходу з ладу вентилятора одного з двох агрегатів (систем) дозволено зниження температури повітря в приміщенні впродовж періоду ремонтних робіт нижче за нормовану, але не нижче допустимої температури повітря в неробочий час відповідно до 5.5 цієї норми.

7.1.20 Системи кондиціювання повітря та загальнообмінної вентиляції для виробничих, адміністративно-побутових і громадських приміщень без природного

провітрювання із постійним перебуванням людей передбачають не менше ніж з двома припливними та двома витяжними вентиляторами, кожний продуктивністю не менше ніж 50 % потрібного повітрообміну приміщень. Дозволено передбачати одну припливну та одну витяжну системи з резервними вентиляторами або резервними електродвигунами.

Для виробничих приміщень, які є суміжними, мають однакову категорійність вибухової та пожежної небезпеки і виділення однотипних шкідливих речовин, а також з'єднуються технологічними прорізами, воротами або дверима, що відчиняються, дозволено проєктувати припливні системи без резервного вентилятора, а витяжні – з резервним вентилятором або з резервним електродвигуном вентилятора.

7.1.21 У системах кондиціювання повітря та припливної загальнообмінної вентиляції, які призначені для цілодобового та цілорічного забезпечення нормованих параметрів повітря у громадських та виробничих приміщеннях, передбачають не менше ніж дві установки. У разі виходу з ладу однієї з установок системи повинні забезпечувати не менше ніж 50% потрібного повітрообміну, а також достатню витрату теплоти для компенсування теплових втрат і підтримання допустимих параметрів (але не менше 12 °С короткочасно) у холодний період року. У разі наявності технологічних вимог або відповідно до завдання на проєктування дозволено передбачати встановлення резервних кондиціонерів або вентиляторів, електродвигунів, насосів тощо для підтримання необхідних параметрів повітря.

7.1.22 Системи витяжної загальнообмінної вентиляції з механічним спонуканням для приміщень категорій А і Б передбачають з одним резервним вентилятором (для кожної системи або для декількох систем), які забезпечують витрату повітря, необхідну для підтримання у приміщеннях концентрації горючих газів, пари або пилу, яка не перевищує 10 % від НКМП ($0{,}1 \cdot C_{нкмп}$).

Резервні вентилятори дозволено не передбачати:

а) у разі якщо при зупинці системи загальнообмінної вентиляції може бути зупинене технологічне обладнання, яке обслуговується системою, і зупинене виділення горючих газів, пари або пилу;

б) якщо у приміщенні передбачена аварійна вентиляція з витратою повітря не менше необхідної для забезпечення концентрації горючих газів, пари або пилу, яка не перевищуватиме 10 % від НКМП ($0{,}1 \cdot C_{нкмп}$).

Якщо резервні вентилятори відповідно до підпунктів а та б не встановлено, передбачають автоматичне вмикання аварійної вентиляції.

7.1.23 Системи місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей передбачають одним резервним вентилятором (зокрема для ежекторних установок) для кожної системи або для двох систем, якщо при зупиненні вентилятора не може бути зупинене технологічне обладнання і концентрація горючих газів, пари і пилу перевищуватиме 10 % від НКМП ($0{,}1 \cdot C_{нкмп}$). Резервний вентилятор дозволено не передбачати, якщо зниження концентрації горючих речовин у повітрі приміщення до 10 % від НКМП ($0{,}1 \cdot C_{нкмп}$) може бути забезпечено системою аварійної вентиляції, що автоматично вмикається згідно з 11.7 е) цієї норми.

7.1.24 Системи місцевих відсмоктувачів шкідливих речовин 1 і 2 класів небезпеки відповідно до [10] передбачають з одним резервним вентилятором (для кожної системи або для двох систем), якщо в разі зупинки вентилятора не може бути зупинене технологічне обладнання або концентрація шкідливих речовин у приміщенні перевищуватиме ГДК упродовж робочої зміни.

Резервний вентилятор дозволено не передбачати, якщо зниження концентрації шкідливих речовин до ГДК може бути досягнуто передбаченою аварійною вентиляцією, що вмикається автоматично згідно з 11.7 е) цієї норми.

7.1.25 Системи вентиляції, кондиціювання повітря та повітряного опалення передбачають окремими для різних протипожежних відсіків та дозволено передбачати спільними для груп приміщень, розташованих у межах одного протипожежного відсіку, згідно з

7.1.26-7.1.28 цієї норми.

Приміщення однієї категорії за вибухопожежною небезпекою, які не відокремлені протипожежними перешкодами, а також з відкритими прорізами загальною площею більше 1 м^2 до інших приміщень, дозволено розглядати як одне приміщення.

7.1.26 Системи вентиляції дозволено передбачати спільними для таких груп приміщень, що розташовані у межах одного протипожежного відсіку:

а) житлових;

б) громадських, адміністративно-побутових та виробничих категорії Д у будь-яких сполученнях;

в) виробничих однієї із категорій А, Б, розташованих не більше, ніж на трьох (окремо або послідовно розташованих) поверхах;

г) виробничих однієї з категорій В, Г або Д або складів категорії В;

д) складів і комор однієї з категорій А, Б або В, розташованих не більше ніж на трьох (окремо або послідовно розташованих) поверхах;

е) категорій В, Г і Д та складів категорії Д (у будь-яких сполученнях) за умови встановлення протипожежних нормально відкритих клапанів на повітропроводах, які обслуговують приміщення категорії В.

7.1.27 У межах одного протипожежного відсіку дозволено об'єднувати в одну систему вентиляції такі групи приміщень з приєднанням до основної групи приміщення іншої групи:

а) до житлових - адміністративно-побутові або громадські (з урахуванням вимог відповідних нормативних документів);

б) до громадських (крім приміщень з масовим перебуванням людей) - адміністративно-побутові або виробничі категорій В, Г та Д;

в) до виробничих категорій Г та Д - адміністративно-побутові та громадські (крім приміщень з масовим перебуванням людей);

г) до виробничих однієї з категорій А, Б або В - виробничі (у тому числі склади та комори), будь-які категорії, крім категорії Г, або приміщення адміністративно-побутові, громадські (крім приміщень з масовим перебуванням людей).

Групи приміщень відповідно до а), б), в) або г) дозволено об'єднувати в одну систему за умови встановлення протипожежного нормально відкритого клапана на збірному повітропроводі, до якого приєднуються групи приміщень іншого призначення.

До основної групи приміщень відносять групи приміщень, загальна площа яких більше загальної площі приєднаних приміщень. Загальна площа приєднаних приміщень повинна бути не більше ніж 200 м^2.

7.1.28 Для лабораторних приміщень спільні припливні системи дозволено передбачати для груп приміщень, розташованих на різних поверхах (зокрема технічні та підвальні), категорій В, Г, Д та адміністративно-побутових у будь-яких сполученнях. Допустимий перепад висоти між приміщеннями визначають розрахунком.

Дозволено приєднання до них не більше двох (на різних поверхах) комор категорії А або Б, кожна площею не більше ніж 36 м^2, для зберігання оперативного запасу речовин, що досліджуються. На повітропроводах цих комор встановлюють протипожежні нормально відкриті клапани вибухозахищеного виконання, які мають межу вогнестійкості не менше EI 30.

7.1.29 Системи місцевих відсмоктувачів шкідливих речовин або вибухо- та пожежонебезпечних сумішей передбачають окремими від системи загальнообмінної вентиляції.

До систем загальнообмінної витяжної вентиляції, що працюють цілодобово й обладнані резервним вентилятором, дозволено приєднувати місцеві відсмоктувачі шкідливих речовин, якщо не потрібно очищення повітря від них.

Спільну витяжну систему загальнообмінної вентиляції та місцевих відсмоктувачів дозволено передбачати:

а) для одного лабораторного приміщення категорій В, Г та Д, у разі якщо в обладнанні, яке має місцеві відсмоктувачі, не виникають вибухо- та пожежонебезпечні суміші;

б) для комори категорії А оперативного зберігання сумішей, які досліджують, відповідно до 7.1.27 та 7.7.3 цієї норми

7.1.30 Системи загальнообмінної витяжної вентиляції для приміщень категорій В, Г та Д, які видаляють повітря з зони радіусом до 5 м навколо обладнання, що містить горючі речовини, які можуть утворювати в цій зоні вибухо- й пожежонебезпечні суміші, передбачають окремими від інших систем цих приміщень.

7.1.31 Системи місцевої витяжної вентиляції повинні забезпечувати основний принцип вентиляції – максимальна локалізація шкідливостей в місцях їх утворення. Місцеві відсмоктувачі повинні бути виконані максимально закритими, а відкритий робочий отвір або проріз – мінімальним за умовами проведення технологічних процесів.

У разі технологічної можливості джерела шкідливостей розміщують в окремих камерах (боксах) з кратністю повітрообміну, достатньою для запобігання утворення вибухо- та пожежонебезпечних сумішей. Додатково встановлюють місцеві відсмоктувачі у технологічних отворах і прорізах відповідної конструкції.

У разі відсутності горючих і вибухонебезпечних речовин дозволено періодичну вентиляцію камер (боксів) перед розгерметизацією.

7.1.32 Системи місцевих відсмоктувачів технологічного обладнання передбачають окремими для речовин, поєднання яких може утворювати вибухо- або пожежонебезпечну суміш, або більш небезпечні та шкідливі речовини. У завданні на проєктування повинна бути зазначена можливість об'єднання місцевих відсмоктувачів горючих або шкідливих речовин у спільні системи.

7.1.33 Системи місцевих відсмоктувачів горючих речовин, які осідають або конденсуються в повітрі або у вентиляційному обладнанні, повинні бути окремими для кожного приміщення.

7.1.34 Системи повітряного душування для подачі повітря на робочі місця повинні бути, як правило, окремими від систем іншого призначення.

7.1.35 Системи подавання зовнішнього повітря до одного тамбур-шлюзу або групи тамбур-шлюзів приміщень категорій А або Б, а також до машинних відділень ліфтів будівель категорій А або Б передбачають окремими від систем іншого призначення, з резервним вентилятором для кожної системи.

Подавання повітря до тамбур-шлюзів при одному або групі приміщень та при приміщенні для вентиляційного обладнання категорій А або Б дозволено від припливної системи, яка обслуговує ці приміщення, або від системи без рециркуляції, яка обслуговує приміщення категорій В, Г та Д. Такі системи передбачають з резервним вентилятором на необхідний повітрообмін для тамбур-шлюзів. У місцях перетинання повітропроводами протипожежних перешкод зазначених приміщень встановлюють протипожежні нормально відкриті клапани.

Системи для подавання повітря у тамбур-шлюзи приміщень інших категорій та іншого призначення рекомендовано передбачати спільними із системами приміщень, що захищені цими тамбур-шлюзами.

7.1.36 Системи механічної загальнообмінної вентиляції передбачають для приміщень складів категорій А, Б та В з виділеннями горючих газів та пари. Для приміщень складів категорій А та Б місткістю більше 10 т передбачають резервну систему механічної витяжної вентиляції на необхідний повітрообмін з місцевим керуванням системою на вході.

Дозволено видалення повітря тільки із верхньої зони системами природної вентиляції, якщо в зазначених приміщеннях гази та пара, що видаляються, легші за повітря.

Приміщення категорій А та Б повинні бути оснащені автоматичними засобами контролю параметрів, що визначають вибухо-пожежонебезпечність умов, сигналізацією граничних

значень і системами блокувань для запобігання виникненню аварійних ситуацій.

7.1.37 Системи механічної загальнообмінної витяжної вентиляції передбачають для приміщень складів із виділенням шкідливих газів та пари, і резервну систему механічної витяжної вентиляції на потрібний повітрообмін та розташовувати місцеве керування системою на вході. Дозволено передбачати системи аерації при виділенні шкідливих газів і пари 3 та 4 класів небезпеки відповідно до [10], якщо вони легші за повітря.

7.1.38 Системи механічної загальнообмінної витяжної вентиляції передбачають для приміщень категорій А та Б. Дозволено для цих приміщень передбачати витяжні системи з природним спонуканням, якщо вибухо-пожежонебезпечні речовини легші за повітря.

При цьому конструкція і розміщення витяжних аераційних пристроїв повинні забезпечувати розрахункове видалення повітря в разі відсутності вітру в теплий період року, та не зменшення повітрообміну під дією вітру.

7.1.39 Системи механічної загальнообмінної вентиляції дозволено використовувати для вентиляції приямків завглибшки 0,5 м і більше та оглядових канав, що потребують щоденного обслуговування і розташовані у приміщеннях категорій А та Б або в приміщеннях, у яких виділяються шкідливі гази, пари або аерозолі з густиною більше густини внутрішнього повітря.

7.1.40 Для механічних систем вентиляції та кондиціювання повітря громадських і адміністративно-побутових будівель разом з вимогами цих будівельних норм повинні бути виконані положення ДСТУ EN 16798-3. Положення цього стандарту дозволено застосовувати для систем, що обслуговують вбудовані нежитлові приміщення житлових будівель, виробничі приміщення, в яких технологічні процеси суттєво не впливають на задані мікрокліматичні умови.

7.1.41 Системи механічної загальнообмінної припливно-витяжної вентиляції та системи кондиціювання повітря проєктують з обладнанням для утилізації теплоти/холоду відповідного класу ефективності.

7.1.41 У витяжних вентиляційних системах приміщень житлових, громадських, адміністративно-побутових та виробничих будівель, де використовують газове обладнання, пристрої для регулювання витрати повітря, що встановлюються у решітках та/або клапанах вентиляторів, повинні усувати можливість повного перекриття витяжного вентиляційного каналу.

7.2 Організація повітрообміну і витрати повітря

7.2.1 Організація повітрообміну в приміщеннях згідно з розрахунковими витратами припливного і витяжного повітря повинна забезпечувати:

а) якість повітря згідно з 5.1, 5.2 і 5.13 цієї норми;

б) нормативні параметри повітряного середовища в усьому об’ємі робочої зони, у разі розосередженого перебування людей або робочих місць у ній, або на постійних робочих місцях та непостійних і тимчасових на час праці;

в) зниження розповсюдження хвороботворних мікроорганізмів повітряно-крапельним шляхом;

г) місцеве вловлення виділень шкідливостей від локальних джерел;

д) мінімальну витрату енергії на оброблення та переміщення повітря.

7.2.2 У приміщеннях з масовим перебуванням людей та для одночасного заняття спортом кількох людей повинно бути, а в приміщеннях, у яких одночасно перебуває не менше 10 людей рекомендовано, рівномірне розподілення припливного повітря в плані приміщення та мінімізування перетікань повітря в плані робочої зони.

7.2.3 Витрату припливного повітря (зовнішнього або суміші зовнішнього та рециркуляційного) визначають розрахунком згідно з додатком М цієї норми і приймають більше з потрібних значень.

7.2.4 Витрату припливного зовнішнього повітря в приміщення приймають не менше:

а) мінімальної витрати зовнішнього повітря відповідно до додатка Н, а для прямотечійних систем – не менше витрат повітря відповідно до додатку М;

б) витрати повітря, що видаляється системами місцевих відсмоктувачів, витяжної загальнообмінної вентиляції або технологічним обладнанням, з урахуванням нормованого дисбалансу;

в) витрат повітря для розбавлення шкідливих або вибухонебезпечних речовин до ГДК, відповідно до додатку М цієї норми.

7.2.5 В системах вентиляції і кондиціювання повітря з рециркуляцією передбачають регулювання співвідношення зовнішнього і рециркуляційного повітря залежно від зовнішніх параметрів; витрату зовнішнього повітря в теплий період року приймають не менше ніж 7.2.4 цієї норми, а в перехідний період згідно з максимальним загальним повітрообміном у приміщеннях.

7.2.6 У громадських, адміністративно-побутових та виробничих будівлях, обладнанних механічними системами вентиляції, у холодний період року забезпечують баланс між витратою припливного та витяжного повітря.

У громадських та адміністративно-побутових будівлях частину припливного повітря (в об'ємі не більш ніж 50% витрати повітря, що призначене для обслуговуваних приміщень) дозволено подавати до коридорів або суміжних приміщень.

У громадських та адміністративно-побутових будівлях дозволено видаляти частину витяжного повітря в об'ємі не більше півторакратного повітрообміну через перетікальні решітки із коридорів або суміжних приміщень з урахуванням 7.6.4 цієї норми.

7.2.7 У виробничих будівлях у холодний період року дозволено передбачати за технічного та економічного обґрунтування негативний дисбаланс у об'ємі не більше однократного повітрообміну за 1 годину у приміщеннях заввишки 6 м і менше та з розрахунку 6 $м^3$/год на 1 $м^2$ підлоги у приміщеннях заввишки більше ніж 6 м.

Для приміщень категорій А і Б, а також для виробничих приміщень, у яких виділяються шкідливі речовини або різко виражені неприємні запахи, передбачають негативний дисбаланс. Дозволено приймати баланс між витратою припливного та витяжного повітря для приміщень категорій А і Б при видаленні повітря системами з природним спонуканням відповідно до 7.1.37 цієї норми, якщо в зазначених приміщеннях виділяються гази і пара з густиною, меншою ніж густина повітря.

7.2.8 Для чистих приміщень і приміщень з кондиціюванням повітря передбачають позитивний дисбаланс, якщо в них відсутні виділення шкідливих та вибухонебезпечних газів, пари й аерозолів або різко виражені неприємні запахи.

7.2.9 Витрату припливного повітря для забезпечення дисбалансу в приміщеннях приймають:

а) у разі відсутності тамбур-шлюзу - з розрахунку створення позитивної різниці тиску не менше ніж 10 Па відносно тиску в приміщені, яке захищають, але не менше ніж 100 $м^3$/год на кожні двері приміщення;

б) у разі наявності тамбур-шлюзу – рівною витраті, що подається до тамбур-шлюзу.

7.2.10 Для покращення санітарно-гігієнічних умов і терморегулювання організму працівника, а також енергоефективності рекомендовано коливання параметрів мікроклімату (температури, відносної вологості, швидкості повітря) від підвищено оптимальних до обмежено допустимих у разі відсутності шкідливих речовин (динамічний мікроклімат).

Рекомендовано застосовувати системи вентиляції та кондиціювання повітря з перемінною витратою припливного повітря. Для цього передбачають припливні системи з витратою повітря меншою від розрахункової для приміщення з перемінним увімкненням груп повітророзподільників за заданим алгоритмом або припливні установки з перемінною витратою повітря залежно від нестаціонарних процесів (технологій) у приміщенні і

регульованими повітророзподільниками, для забезпечення незмінної циркуляції струмин.

Дозволена короткочасна відсутність повітрообміну в робочих зонах або місцях при питомих теплонадходженнях:

до 23 Вт/м^3 - не більше ніж 400 с;

від 23 Вт/м^3 включно - не більше ніж 250 с.

7.2.11 Витрату повітря, яке подають у тамбур-шлюз відповідно до 7.1.8 цієї норми, приймають за розрахунком для створення та підтримання в ньому надлишкового тиску 20 Па при зачинених дверях (відносно тиску в приміщенні, для якого призначений тамбур-шлюз), але не менше ніж 250 м^3/год.

Витрату повітря, яке надходить до приміщення машинних відділень ліфтів у будівлях категорій А та Б, визначають за розрахунком для створення тиску на 20 Па вищого ніж тиск у частині ліфтової шахти, яка примикає до машинного відділення.

Різниця тиску повітря в тамбур-шлюзі або в машинному відділенні ліфтів і приміщеннях, які до них примикають, не повинна перевищувати 50 Па.

7.2.12 Рециркуляція повітря не дозволена:

а) з приміщень, у яких максимальну витрату зовнішнього повітря визначають за масою виділених шкідливих речовин 1-го та 2-го класів небезпеки відповідно до [10];

б) з приміщень, у повітрі яких знаходяться хвороботворні бактерії та грибки з концентраціями, які перевищують визначені органом санітарно-епідеміологічного нагляду норми, або з приміщень, що мають різко виражені неприємні запахи;

в) з приміщень, у яких є шкідливі речовини, що можуть бути сублімовані, у разі якщо перед повітронагрівачем не передбачене очищення повітря;

г) з приміщень категорій А та Б (крім повітряних і повітряно-теплових завіс поблизу зовнішніх воріт та дверей);

д) з приміщень, у яких можуть виконуватись роботи з шкідливими або горючими газами, парою та аерозолями;

е) з п’ятиметрових зон навколо обладнання, розташованого у приміщеннях категорій В, Г та Д, якщо у цих зонах можуть утворюватися вибухонебезпечні суміші;

ж) із систем місцевих відсмоктувачів шкідливих речовин і вибухонебезпечних сумішей;

и) з тамбур-шлюзів.

7.2.13 Рециркуляція повітря обмежена:

а) межами однієї квартири, номеру в готелі або індивідуального житлового будинку;

б) межами одного приміщення в громадських будівлях;

в) межами одного або декількох приміщень, у яких виділяються шкідливі речовини 1-го, 2-го, 3-го або 4-го класів небезпеки, крім приміщень, які наведені в 7.2.8,а цієї норми).

7.2.14 У приміщення з надлишками теплоти рекомендовано застосування витісняючої вентиляції (подача припливного повітря через повітророзподільники, що розміщені в межах робочої зони і видалення повітря з верхньої зони приміщення). В інших приміщеннях рекомендовано застосовувати цю схему організації повітрообміну при обґрунтуванні

7.2.15 У приміщенні зі значними вологовиділеннями, як правило, подають частину припливного повітря до зон можливої конденсації вологи на огороджувальних конструкціях будівлі.

7.2.16 У приміщеннях із виділеннями пилу припливне повітря рекомендовано подавати струминами, спрямованими зверху донизу з повітророзподільників, розташованих у верхній зоні.

7.2.17 У системах повітряного опалення температуру припливного повітря приймають за умовами теплового балансу приміщення за формулою (М.16) цієї норми при підігріванні лише внутрішнього повітря та за формулою (М.18) при суміщенні з системами вентиляції та кондиціювання повітря, а також за умови, що її значення повинні бути:

а) не більше, ніж допустиме за умов повітророзподілення для забезпечення

розрахункової температури та швидкості повітря на вході струмини до робочої зони відповідно до 5.7 цієї норми

б) не менше, ніж на 20 °С нижче за температуру самозаймання газів, пари, аерозолів та пилу, що виділяються до приміщення

в) не вище 70 °С.

7.2.18 Циркуляційні течії в приміщенні розподіляють таким чином, щоб забезпечити надходження припливних струмин до зон з меншим забрудненням з подальшим перетіканням до зон з більшим забрудненням шкідливими речовинами. Припливне повітря подають на постійні робочі місця, якщо вони знаходяться поблизу джерел шкідливих виділень, для яких неможливе улаштування місцевих відсмоктувачів.

7.2.19 Видалення повітря загальнообмінною вентиляцією здійснюється:

а) з верхньої зони, у разі якщо в приміщенні виділяються теплота, волога, пари, гази або аерозолі з густиною, не більшою ніж густина повітря;

б) з верхньої та нижньої зон, у разі якщо в приміщення виділяються пари, гази або аерозолі з густиною не меншою ніж густина повітря, або за технологічної потреби;

в) із зон, у яких повітря найбільш забруднене або має найбільш високу температуру чи ентальпію.

У виробничих приміщеннях з виділеннями шкідливих або горючих газів або пари забруднене повітря видаляють із верхньої зони в об'ємі не менше ніж однократний повітрообмін за годину, а в приміщеннях заввишки більше 6 м - не менше ніж 6 м^3/год на 1 м^2 приміщення.

У підземних паркінгах повітря видаляють з верхньої та нижньої зон відповідно до ДБН В.2.3-15.

7.2.20 Витяжні пристрої для видалення повітря системами загальнообмінної витяжної вентиляції з верхньої зони приміщення розміщують:

а) під стелею або покрівлею, але не нижче ніж 2 м від підлоги до низу отворів пристроїв - для видалення надлишків теплоти, вологи та шкідливих газів;

б) не нижче ніж 0,4 м від площини стелі або покрівлі до верху отворів пристрою - для видалення вибухонебезпечних сумішей газів, пари та аерозолів, крім суміші водню з повітрям;

в) не нижче ніж 0,1 м від площини стелі або покрівлі до верху отворів пристроїв у приміщеннях заввишки 4 м і менше або не нижче 0,025 висоти приміщення (але не більше 0,4 м) у приміщеннях заввишки більше ніж 4 м - для видалення суміші водню з повітрям.

7.2.21 Витяжні пристрої для видалення повітря системами загальнообмінної витяжної вентиляції з нижньої зони розташовують на рівні менше ніж 0,3 м від підлоги до низу отворів пристроїв.

Витрату повітря місцевими відсмоктувачами, розташованими у межах робочої зони, враховують як видалення з цієї зони.

7.2.22 У приміщеннях із світлими газовими інфрачервоними випромінювачами передбачають видалення продуктів згоряння в об’ємі не менше ніж 10 м^3/год на 1 кВт установленої теплової потужності цих випромінювачів відповідно до [19].

7.3 Повітрозабірні та викидні пристрої

7.3.1 Забирання зовнішнього повітря здійснюють із місць з якомога чистішим повітрям з параметрами, що призводять до мінімальних енерговитрат на оброблення та переміщення повітря.

Витяжне повітря викидають так, щоб унеможливити загрозу для здоров’я людей або шкоду для будівлі або навколишнього середовища. Рекомендовано не допущення, а в разі застосування децентралізованих припливно-витяжних вентиляційних агрегатів з повітряно-повітряними теплоутилізаторами, – мінімізування потрапляння витяжного повітря в повітрозабірні пристрої, прорізи та вікна. Не дозволено потрапляння в повітрозабірні пристрої,

прорізи та вікна витяжного повітря з приміщень, у яких не дозволено рециркуляцію згідно з 7.2.12 цієї норми або поза межами, встановленими в 7.2.13 цієї норми.

7.3.2 При аерації розміщення припливних прорізів зі стулками різних конструкцій і витяжних аераційних пристроїв (аераційні ліхтарі або конструкції в зовнішніх огорожах під перекриттям будівлі, які не задуваються вітром) визначають відповідними розрахунками з максимальним використанням аеростатичного та/або вітрового тиску.

Аераційні припливні отвори розміщують:

а) у зонах де вміст шкідливих речовин не перевищує 30 % ГДК в робочій зоні;

б) якщо робочі місця або технологічне обладнання знаходяться не ближче 1 м від припливних отворів;

в) у межах від 0,5 до 1,8 м від підлоги до низу отворів в теплий період року;

г) у холодний період року не нижче ніж 4 м від підлоги до низу отворів або нижче при обґрунтуванні за розрахунком неізотермічного потоку зовнішнього повітря.

7.3.3 Забирання зовнішнього повітря не дозволено влаштовувати на відстані ближче ніж 8 м по горизонталі від сміттєзбірника, зони паркування автомобілів (для трьох або більшої кількості), проїздів, зон вантаження, вентиляційних отворів каналізації, верхівок димових труб та інших джерел забруднення й утворення неприємного запаху. Розташування місця забирання повітря відносно джерел забруднення перевіряють розрахунком розсіювання шкідливих речовин за [20] для забезпечення не більше 30 % ГДК.

Забирання повітря не дозволено на фасаді, що виходить на автошляхи з активним рухом автотранспорту. Якщо це неможливо, то повітрозабірний отвір повинен бути якомога вище від землі.

7.3.4 При розміщенні повітрозабірних пристроїв зовнішнього повтіря забезпечують необхідні умови для їхнього очищення.

Пристрої для забирання зовнішнього повітря, які розміщені у незахищеному від сонця місці, облаштовують або захищають так, щоб повітря не було надмірно нагріте в теплий період року.

Повітрозабірні пристрої повинні бути захищені від потрапляння атмосферних опадів до системи вентиляції.

7.3.5 У районах, де можливе інтенсивне перенесення пилу та піску, за повітроприймальним пристроєм (за рухом забірного повітря) передбачають камеру для осідання великих часток пилу, піску тощо і розташовують низ повітроприймального пристрою не нижче ніж 3 м від рівня землі.

7.3.6 Низ отвору пристрою для забирання та викидання повітря розташовують на висоті не менше ніж 1 м від рівня стійкого снігового покриву, який визначають згідно з даними гідрометеостанцій та не нижче 2 м від рівня землі. Низ отвору пристрою для забирання або викидання зовнішнього повітря, розташованого на покритті будівлі, повинен бути на висоті в 1,5 раза більшій від максимально можливої висоти снігового покриву. Цю висоту дозволено зменшити, якщо застосовані засоби захисту від снігового покриву.

У разі якщо існує ризик потрапляння в систему припливної вентиляції води в будь-якій формі (сніг, дощ тощо) або пилу, забруднень рослинного походження тощо, розміри незахищеного отвору приймального пристрою зовнішнього повітря визначають відповідно до ДСТУ EN 13030.

7.3.7 У системах витяжної природної вентиляції висоту низу пристрою викидання повітря приймають:

а) не менше ніж 0,5 м над плоскою покрівлею, але з урахуванням вимоги 7.3.6 цієї норми;

б) не менше ніж 0,5 м над гребенем даху або конструкцією, яка виступає над покрівлею, або прибудованою/сусідньою спорудою – при розташуванні вентиляційного каналу на відстані до 1,5 м по горизонталі від гребеня або такої конструкції/споруди;

в) не нижче гребеня даху або конструкції, яка виступає над покрівлею, або прибудованою/сусідньою спорудою – при розташуванні вентиляційного каналу на відстані від 1,5 м включно до 3 м по горизонталі від гребеня або такої конструкції/споруди;

г) не нижче за лінію, що проведена донизу від гребеня даху або конструкції, яка виступає над покрівлею, або прибудованої/сусідньої споруди, під кутом 10° до горизонту при розташуванні вентиляційного каналу від гребеня або такої конструкції/споруди на відстані не менше ніж 3 м.

При складній конфігурації будівлі або забудови положення пристроїв для викидання повітря визначають чисельним моделюванням або аеродинамічними дослідженнями.

7.3.8 Витяжні аераційні пристрої та викидні отвори природної вентиляції на покрівлі не дозволено розміщувати в зонах можливого утворення позитивного вітрового тиску (підпору). При будівництві будівель, які можуть утворити зони позитивного вітрового тиску (підпору) біля витяжних аераційних пристроїв або викидних отворів природної вентиляції на наявній забудові необхідність або відсутність потреби реконструкції вентиляції такої забудови перевіряють шляхом чисельного моделювання або аеродинамічних досліджень вітрових потоків.

7.3.9 Не дозволено видалення повітря з приміщення без організованого припливу повітря до нього, зокрема, через передбачені нещільності огороджень.

7.3.10 Для систем механічної вентиляції приміщень без виділення шкідливих речовин та запахів дозволено викидання витяжного повітря назовні через пристрій у стіні будівлі за таких умов:

а) відстань між пристроєм для викидання витяжного повітря та сусідньою будівлею не менше ніж 8 м або відповідно до результатів розрахунку утвореної струминної течії за межами перерізу, де швидкість повітря не перевищує 0,5 м/с;

б) відстань між пристроєм для викидання витяжного повітря та пристроєм для забирання зовнішнього повітря для іншого приміщення на одній стіні не менше ніж 2 м, пристрій для викидання витяжного повітря рекомендовано розташовувати вище забирання повітря;

в) швидкість повітря в пристрої для викидання витяжного повітря не менше ніж 5 м/с.

У всіх інших випадках пристрої для викидання витяжного повітря розташовують над покриттям. Для систем вентиляції та кондиціювання повітря, які обслуговують квартиру, офіс тощо, рекомендовано дотримання пункту “б”.

7.3.11 Для нежитлових і невиробничих приміщень (громадських, адміністративно-побутових тощо) мінімальну відстань між пристроєм для забирання зовнішнього повітря та пристроєм для викидання витяжного повітря механічною вентиляцією залежно від якості витяжного повітря, коефіцієнта розсіювання і витрати повітря, визначають відповідно до ДСТУ EN 16798-3. Положення ДСТУ EN 16798-3 рекомендовано застосовувати для систем механічної вентиляції житлових будинків. Відстань і швидкість викидання повітря збільшують у разі, якщо екологічні або гігієнічні умови не можуть бути дотримані при зазначених у ДСТУ EN 16798-3 відстанях.

Викидання витяжного повітря, яке містить забруднювальні шкідливі речовини, з систем витяжної вентиляції виробничих приміщень здійснюють за розрахунками розсіювання шкідливих речовин відповідно до [20].

7.3.12 Спільні пристрої забирання або викидання повітря не дозволено передбачати для систем загальнообмінної вентиляції, що обслуговують різні протипожежні відсіки. Відстань по горизонталі між пристроями для забирання зовнішнього повітря або між пристроями для викидання витяжного повітря, систем, що обслуговують різні протипожежні відсіки, повинна бути не менше ніж 3 м.

7.3.13 Спільні пристрої для забирання або викидання повітря дозволено передбачати для систем загальнообмінної вентиляції (зокрема систем, які обслуговують приміщення

категорій А, Б і В, склади категорій А, Б і В, а також обладнання систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей та систем відповідно до 7.1.29), що обслуговують різні протипожежні відсіки, за умови встановлення протипожежних нормально відкритих клапанів:

а) на повітроводах припливних та витяжних систем загальнообмінної вентиляції в місцях перетину ними огороджувальних будівельних конструкцій з нормованим класом вогнестійкості приміщення для вентиляційного обладнання, якщо установки систем, які обслуговують різні протипожежні відсіки, розташовані в одному приміщенні;

б) перед клапанами зовнішнього повітря всіх припливних установок та після клапанів з боку пристроїв викидання повітря всіх витяжних установок, якщо ці установки розташовані в різних приміщеннях для вентиляційного обладнання.

7.3.14 У межах одного протипожежного відсіку спільні пристрої для забирання або викидання повітря не дозволено передбачати:

а) для припливних або витяжних систем, обладнання яких не дозволено розміщувати в одному приміщенні для вентиляційного обладнання;

б) для припливних або витяжних систем загальнообмінної вентиляції та систем протидимної вентиляції крім випадків, обумовлених у ДБН В.2.5-56.

7.4 Повітряні та повітряно-теплові завіси

7.4.1 Повітряні та повітряно-теплові завіси передбачають:

а) у постійно відчинених прорізах зовнішніх стін приміщень, у воротах та прорізах зовнішніх стін, які не мають тамбурів і відчиняються більше ніж 5 разів або не менше ніж на 40 хв за зміну в районах з розрахунковою температурою повітря не більше ніж мінус 15 °С у найхолоднішу п’ятиденку з забезпеченістю 0,92 відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27;

б) біля зовнішніх дверей вестибюлів громадських та адміністративно-побутових будівель при кількості людей, які проходять дверима протягом однієї години, не менше ніж 400 осіб;

в) біля зовнішніх дверей будівель, якщо до вестибюля примикають приміщення з кондиціюванням повітря без тамбура, або біля воріт, дверей та прорізів приміщень з кондиціюванням повітря, у разі якщо загальна витрата енергії на системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря разом з завісою будуть меншими ніж без останньої або за спеціальними технологічними вимогами;

г) біля зовнішніх дверей, воріт та прорізів приміщень з мокрим режимом відповідно до ДБН В.2.6-31;

д) біля прорізів внутрішніх огороджень виробничих приміщень для запобігання перетіканню повітря з більш забрудненого приміщення до більш чистого або для захисту приміщень з більш високим рівнем мікрокліматичних умов.

Теплоту, що подається повітряними та повітряно-тепловими завісами періодичної дії, не враховують у повітряному та тепловому балансах будівлі.

7.4.2 Повітряні та повітряно-теплові завіси біля зовнішніх прорізів, воріт і дверей розраховують з урахуванням вітрового тиску. Витрату повітря визначають за розрахункової температури зовнішнього повітря в найхолоднішу п’ятиденку забезпеченістю 0,92 та максимальної з середніх швидкостей вітру (але не більше ніж 5 м/с), що визначені для холодного періоду року для відповідних районів будівництва згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27.

7.4.3 Швидкість виходу повітря зі щілин або отворів повітряно-теплових завіс приймають не більше ніж 8 м/с біля зовнішніх дверей та 25 м/с – біля воріт і технологічних прорізів.

7.4.4 Температуру припливного повітря повітряно-теплових завіс приймають не вище 50 °С біля зовнішніх дверей та не вище 70 °С біля зовнішніх воріт та прорізів.

7.4.5 Розрахункову температуру суміші повітря, що надходить до приміщення крізь зовнішні двері, ворота та прорізи, приймають, °С, не менше:

а) 5 – для виробничих приміщень за тяжкої роботи та відсутності постійних робочих місць на відстані не більше ніж 3 м від зовнішніх стін та не більше ніж 6 м від дверей, воріт та прорізів;

б) 8 – для виробничих приміщень за тяжкої роботи в інших випадках;

в) 12 – для виробничих приміщень при роботі середньої тяжкості та для вестибюлів громадських і адміністративно-побутових будівель;

г) 14 – для виробничих приміщень при легкій роботі;

7.5 Аварійна вентиляція

7.5.1 Аварійну вентиляцію для приміщень, у яких можливе раптове надходження великої кількості шкідливих або горючих газів, пари або аерозолів, передбачають відповідно до вимог технологічної частини проєкту з урахуванням несуттєвої ймовірності одночасної аварії технологічного та вентиляційного обладнання.

Витрату повітря для аварійної вентиляції приймають за даними технологічної частини проєкту.

7.5.2 Аварійна вентиляція в приміщеннях категорій А та Б повинна мати механічне спонукання.

Якщо температура, категорія або група вибухонебезпечної суміші горючих газів, пари та аерозолів не відповідають даним технічних умов на вибухозахищені вентилятори, то системи витяжної аварійної вентиляції передбачають з ежекторами з урахуванням 7.7.3 (обладнання) цієї норми для будівель будь-якої поверховості.

Для одноповерхових будівель, у які в разі аварії надходять горючі гази або пара густиною, меншою за густину внутрішнього повітря, дозволено приймати припливну вентиляцію з механічним спонуканням згідно з 7.7.4 (обладнання) цієї норми для витискування газів та пари крізь аераційні ліхтарі, шахти та дефлектори.

7.5.3 Аварійна вентиляція приміщень категорій В, Г та Д повинна бути з механічним спонуканням. Дозволено передбачати аварійну вентиляцію з природним спонуканням у разі забезпечення потрібної витрати повітря за розрахункової температури зовнішнього повітря у найжаркішу добу забезпеченістю 0,95 для теплого періоду року відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27.

7.5.4 Для аварійної вентиляції застосовують:

а) основні системи загальнообмінної та місцевої вентиляції з резервними вентиляторами, які забезпечують витрату повітря, необхідну для аварійної вентиляції;

б) системи, перелічені в пункті “а”, які не забезпечують достатню витрату повітря для аварійної вентиляції, та додатково системи аварійної вентиляції на нестачу витрати повітря;

в) тільки системи аварійної вентиляції, якщо використання основних систем неможливе.

7.5.5 Витяжні пристрої для видалення газів та пари системами аварійної вентиляції розташовують з урахуванням вимог 7.2.20 та 7.2.21 цієї норми в таких зонах:

а) робочій – при надходженні газів та пари густиною, більшою ніж густина повітря в робочій зоні;

б) верхній – при надходженні газів та пари з густиною, меншою ніж густина повітря в робочій зоні;

7.5.6 Для компенсації витрати повітря, яке видаляється аварійною вентиляцією, спеціальні припливні системи з механічним спонуканням дозволено не передбачати, якщо в приміщенні передбачено аерацію або припливні прорізи, що автоматично відчиняються.

7.6 Повітропроводи

7.6.1 Повітропроводи систем вентиляції повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 1505, ДСТУ EN 1507, ДСТУ EN 12237 та ДСТУ EN 13403.

На повітропроводах систем вентиляції, повітряного опалення та кондиціювання повітря

(далі – системи вентиляції) передбачають з метою запобігання потраплянню до приміщення продуктів згоряння (диму) під час пожежі такі пристрої:

а) протипожежні нормально відкриті клапани — на збірних повітропроводах, прокладених на поверхах, у місцях приєднання до них вертикальних або горизонтальних колекторів для житлових, громадських, адміністративно-побутових приміщень (крім санвузлів, умивальних, душових, лазень, а також кухонь житлових будинків) та виробничих приміщень категорії Г за вибухопожежною та пожежною небезпекою;

б) повітряні затвори - на збірних повітропроводах, прокладених на поверхах, у місцях їх приєднання до вертикального або горизонтального колектора для приміщень житлових, громадських та адміністративно-побутових, а також виробничих приміщень категорій Г і Д; геометричні та конструктивні характеристики повітряних затворів повинні запобігати розповсюдженню продуктів згоряння під час пожежі з колекторів через поверхові збірні повітропроводи у приміщення різних поверхів; довжину вертикальної ділянки повітропроводу повітряного затвору приймають згідно з розрахунком, але не менше ніж 2 м.

в) протипожежні нормально відкриті клапани - на повітропроводах, що обслуговують приміщення складів категорій А, Б або В, комори горючих матеріалів, сауни, а також на повітропроводах систем місцевих відсмоктувачів вибухо- та пожежонебезпечних сумішей та систем згідно з 7.1.23-7.1.24 у місцях перетинання повітропроводами протипожежної перешкоди приміщення, що обслуговується;

г) протипожежний нормально відкритий клапан - на кожному транзитному збірному повітропроводі, що обслуговує групу приміщень (крім складів) однієї з категорій А, Б або В загальною площею не більше ніж 300 м2 у межах одного поверху з виходами до спільного коридора;

д) протипожежний нормально відкритий клапан - у місцях перетинання повітропроводами (крім повітропроводів систем протидимного захисту) протипожежних перешкод відповідно до ДБН В.1.1-7.

7.6.2 Вертикальні колектори дозволено приєднувати до спільного горизонтального колектору, який розташований на горищі або на технічному поверсі. У будівлях умовною висотою понад 26,5 м на вертикальних колекторах у місцях приєднання до них спільного горизонтального колектору встановлюють протипожежні нормально відкриті клапани. Вертикальні колектори у будівлях закладів охорони здоров’я застосовувати не дозволено.

До кожного горизонтального колектору приєднують не більше п’яти поверхових збірних повітропроводів з послідовно розташованих поверхів.

У багатоповерхових будівлях дозволено приєднувати:

а) до горизонтального колектору - більше п’яти поверхових повітропроводів у разі встановлення протипожежних нормально відкритих клапанів на кожному повітропроводі, прокладеному на поверсі;

б) групу горизонтальних колекторів до спільного колектору, розташованого на горищі або технічному поверсі, у разі встановлення протипожежних нормально відкритих клапанів у місцях їх приєднання до спільного колектору;

7.6.3 Протипожежні нормально відкриті клапани, що зазначені у 7.1.28, 7.1.35, 7.6.1 а), б), в) та д), 7.7.12, 7.7.30, установлюють у прорізах протипожежної перешкоди або поза перешкодою з будь-якого боку у разі забезпечення класу вогнестійкості ділянки повітропроводу від перешкоди до заслінки клапана не менше ніж нормований клас вогнестійкості протипожежної перешкоди, що перетинається.

У разі, якщо за технічними умовами встановити протипожежні клапани або повітряні затвори неможливо, об’єднувати повітропроводи з різних приміщень в одну систему не дозволено. У цьому випадку для кожного приміщення передбачають окрему систему без протипожежного клапана або повітряного затвора.

7.6.4 Установлення зворотних клапанів передбачають для захисту від перетікання

шкідливих речовин 1-го та 2- го класів небезпеки (при вентиляції, що не працює) з одних приміщень до інших, які розташовані на різних поверхах, якщо витрата зовнішнього повітря в цих приміщеннях визначена за умови асиміляції шкідливих речовин.

7.6.5 У протипожежних перегородках, що відділяють громадські, адміністративно-побутові або виробничі приміщення (крім складів) категорій Г та Д від коридорів, дозволено влаштування отворів для перетікання повітря за умови захисту отворів протипожежними нормально відкритими клапанами.

7.6.6 При перетинанні повітропроводами протипожежних перешкод забезпечують:

а) клас вогнестійкості повітропроводів через огороджувальну конструкцію з нормованим класом вогнестійкості або через протипожежну перешкоду має бути не меншим ніж нормований клас вогнестійкості цієї конструкції (перешкоди) за ознакою EI, крім випадків, обумовлених у НД;

б) загальну площа прорізів перетинання повітропроводів протипожежної перешкоди визначають розрахунком окремо для кожної протипожежної перешкоди в межах поверху але не більше ніж 25% її площі (за винятком огороджувальних конструкцій ліфтових шахт або холів та протипожежних тамбурів-шлюзів);

в) у місцях перетинання передбачають автоматичні пристрої, що попереджають поширення продуктів горіння повітропроводами;

г) не дозволено перетинати повітропроводами для транспортування горючих газів, пилоповітряних сумішей протипожежні перешкоди (стіни, перекриття) 1-го типу.

7.6.7 Повітропроводи для транспортування горючих газів або пилоповітряних сумішей не дозволено розміщувати в просторі над підвісною стелею. Ізоляцію повітропроводів виконують з негорючих матеріалів або матеріалів груп горючості Г1, Г2, крім випадків, обумовлених у НД.

7.6.8 Повітропроводи та вентиляційне обладнання, які розташовані в приміщеннях у цокольних, підвальних і підземних поверхах повинні бути виконані з негорючих матеріалів та мати ізоляцію з негорючих матеріалів.

Дозволено використання горючих матеріалів у разі відокремлення цих приміщень від інших приміщень протипожежними перегородками 1-го типу та перекриттями 3-го типу.

7.6.9 Повітропроводи із азбестоцементних або інших матеріалів, що виділяють шкідливі речовини, не дозволено застосовувати в системах вентиляції. Повітропроводи повинні бути виготовлені з матеріалу або мати покриття, стійке до впливу повітряного середовища, яке вони транспортують, та до впливу навколишнього середовища. Повітропроводи з нормованими класами вогнестійкості (зокрема теплозахисні та вогнезахисні покриття у складі їх конструкцій) повинні бути із негорючих матеріалів. При цьому товщину листової сталі для повітропроводів приймають згідно з додатком П цієї норми, але не менше ніж 0,8 мм. Для ущільнення рознімних з’єднань таких конструкцій, зокрема фланцевих, застосовують негорючі матеріали. Конструкції повітропроводів з нормованими класами вогнестійкості за температури повітря, що транспортується, більше ніж 100 °С, передбачають з компенсаторами лінійних теплових подовжень, а елементи кріплень (підвіски) таких повітропроводів - класами вогнестійкості не менше ніж нормовані для повітропроводів.

Конструкції будівель із негорючих матеріалів та класом вогнестійкості, що дорівнює або більший необхідного для повітропроводів, дозволено застосовувати для транспортування повітря, що не містить пари, яка легко конденсується. При цьому передбачають герметизацію конструкцій, згладжування внутрішніх поверхонь (затирання, обклеювання тощо) та можливість очищення повітропроводу.

7.6.10 Повітропроводи повинні бути виготовлені з негорючих матеріалів та відповідати класу вогнестійкості A1 або A2-s1,d0 згідно з ДСТУ EN 13501-1 у разі застосування:

а) для систем місцевих відсмоктувачів вибухо- та пожежонебезпечних сумішей, аварійних систем та систем, що транспортують повітря з температурою 80 °С і вище;

б) для ділянок повітропроводів з нормованою межею вогнестійкості;

в) для транзитних ділянок або колекторів систем вентиляції, житлових, громадських, адміністративно-побутових та виробничих будівель, складських будівель;

г) для прокладання у межах приміщень для вентиляційного обладнання, а також на технічних поверхах, горищах та підвалах.

7.6.11 Повітропроводи із горючих матеріалів з групою горючості не нижче Г1 дозволено передбачати в межах приміщень, що обслуговуються, крім повітропроводів, зазначених у 7.6.10 цієї норми. Дозволено передбачати гнучкі вставки та відводи з горючих матеріалів у повітропроводах систем, що обслуговують і проходять через приміщення категорії Д, у разі якщо довжина цих гнучких вставок і відводів становить не більше ніж 10 % довжини повітропроводів із горючих матеріалів Г1 і не більше ніж 5 % - для повітропроводів із негорючих матеріалів. Гнучкі вставки для вентиляторів, крім систем, зазначених у 7.6.10 а) та б) цієї норми, дозволені з горючих матеріалів.

7.6.12 Повітропроводи залежно від застосування повинні відповідати певному класу герметичності, який слід приймати згідно з ДСТУ EN 1751 та ДСТУ EN 15727 та додатком Р.

Герметичність з’єднань з вентиляційним обладнанням повинна відповідати класу герметичності приєднувальних повітропроводів.

При проєктуванні клас герметичності повітропроводу обирають так, щоб витрати витікання повітря за рахунок ексфільтрації при позитивному тиску в повітропроводі або підсмоктування повітря за рахунок інфільтрації при негативному тиску в повітропроводі не перевищували допустимого значення відсотка від загальної витрати повітря в системі в робочих режимах. Для забезпечення заданої продуктивності системи і зменшення енерговтрат цей відсоток за розрахунком не повинен перевищувати 6 % для повітропроводів класу А та 2 % для повітропроводів класу В. Система повітропроводів класу герметичності С або D повинна забезпечувати практично повну герметичність повітряного тракту - відсутність витікання або підсмоктування повітря (дозволені втрати від 0,2 % до 0,7 %).

Питому витрату (витікання або підсмоктування) повітря крізь нещільності, дм^3/с, на 1 м^2 розгорнутої площі повітропроводу визначають за формулою:

$$q_v = k_v P_s^{0.65}, \qquad (1)$$

де q_v – питома витрата повітря крізь нещільності повітропроводу, дм^3/(с·м^2); k_v – коефіцієнт повітропроникності, значення якого беруть за таблицею Р.1 цієї норми залежно від класу герметичності повітропроводу; P_s – надлишковий статичний тиск повітря (позитивний або негативний) у повітропроводі, Па.

7.6.13 У межах одного протипожежного відсіку умови прокладання транзитних повітропроводів та колекторів систем загальнообмінної вентиляції та місцевих відсмоктувачів за межами приміщень, що обслуговуються, а також клас їх вогнестійкості на всій довжині від місця перетину огороджувальних будівельних конструкцій з нормованим класом вогнестійкості (стіни, перегородки, перекриття) приміщення, що обслуговується, до приміщення для вентиляційного обладнання, приймають згідно з додатком Р.

Для всіх ділянок транзитних повітропроводів однієї системи, що прокладаються через декілька різних приміщень одного поверху, передбачають однакове значення класу вогнестійкості, який є найбільшим з потрібних для різних ділянок повітропроводів.

Транзитні повітропроводи, що прокладаються через горищні та підвальні поверхи, передбачають з класом вогнестійкості EI 30.

7.6.14 У громадських будівлях дозволено прокладати транзитні повітропроводи систем вентиляції для громадських та адміністративно-побутових приміщень через склади та комори категорії В за умови встановлення протипожежних нормально відкритих клапанів у місцях перетину транзитними повітропроводами протипожежних перешкод з нормованим класом

вогнестійкості приміщень складів та комор.

7.6.15 Через житлові кімнати, кухні, а також через квартири житлових багатоквартирних будинків не дозволено прокладати транзитні повітропроводи систем вентиляції, які обслуговують приміщення іншого призначення.

7.6.16 Транзитні повітропроводи та колектори систем будь-якого призначення в межах одного протипожежного відсіку дозволено проєктувати:

а) із матеріалів групи горючості Г1 (крім систем протидимної вентиляції) за умови прокладання кожного повітропроводу в окремій шахті, кожусі або футлярі з негорючих матеріалів з класом вогнестійкості Е1 30;

б) із негорючих матеріалів з класом вогнестійкості нижче нормованого, але не менше ніж EI 15, у разі прокладання транзитних повітропроводів та колекторів (окрім повітропроводів та колекторів для виробничих приміщень категорій А та Б, а також для складів категорій А, Б, В) у загальних шахтах з огороджувальними конструкціями, що мають клас вогнестійкості не менше ніж EI 45, та встановлення протипожежних нормально відкритих клапанів на кожному повітропроводі, що перетинає огороджувальні конструкції шахти;

в) із негорючих матеріалів класу вогнестійкості нижче нормованого, передбачаючи при прокладанні транзитних повітропроводів (крім приміщень та складів категорій А, Б, складів категорії В, а також житлових приміщень) встановлення протипожежних нормально відкритих клапанів при перетині повітропроводами кожної протипожежної перешкоди з нормованим класом вогнестійкості.

Клас вогнестійкості повітропроводів та колекторів (крім транзитних) у приміщеннях для вентиляційного обладнання та ззовні будівлі не нормується.

7.6.17 Транзитні повітропроводи, прокладені за межами протипожежного відсіку, що обслуговується, після перетину ними протипожежної перешкоди протипожежного відсіку, що обслуговується, проєктують з класом вогнестійкості EI 150. Зазначені транзитні повітропроводи дозволено проєктувати класом вогнестійкості нижче нормованого, але не менше ніж EI 30 у разі прокладання їх в окремій шахті з огороджувальними конструкціями класу вогнестійкості EI 150.

7.6.18 Транзитні повітропроводи та колектори систем будь-якого призначення із різних протипожежних відсіків дозволено прокладати в загальних шахтах з огороджувальними конструкціями із негорючих матеріалів класом вогнестійкості не менше ніж EI 150 за умови:

а) транзитні повітропроводи та колектори у межах протипожежного відсіку, що обслуговується, повинні мати клас вогнестійкості EI 30, відгалуження на поверхах приєднують до вертикальних колекторів через протипожежні нормально відкриті клапани;

б) транзитні повітропроводи систем іншого пожежного відсіку передбачають класом вогнестійкості EI 150;

в) транзитні повітропроводи систем іншого протипожежного відсіку передбачають класом вогнестійкості EI 60 з протипожежними нормально відкритими клапанами на повітропроводах у місцях перетину ними кожної протипожежної перешкоди з нормованим класом вогнестійкості REI 150 і більше.

7.6.19 Транзитні повітропроводи систем, що обслуговують тамбур-шлюзи до приміщень категорій А та Б, а також систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей проєктують:

а) у межах одного протипожежного відсіку - класом вогнестійкості EI 30;

б) за межами протипожежного відсіку, що обслуговується, - класом вогнестійкості EI 150.

7.6.20 Протипожежні нормально відкриті клапани, які встановлюють відповідно до 7.1.28, 7.1.35, 7.6.1 а), б), в) та д), 7.7.12, 7.7.30 цієї норми в прорізах протипожежних перешкод або огороджувальних будівельних конструкціях з нормованим класом вогнестійкості, а також у повітропроводах, що перетинають ці конструкції, передбачають з урахуванням вимог 7.6.5

цієї норми, відповідно до ДБН В.1.1-7 та класом вогнестійкості не менше ніж:

а) EI 60 - для протипожежних перешкод REI 150;

б) EI 30 - для протипожежних перешкод REI 60;

в) EI 30 - для протипожежних перешкод REI 45 (EI 45);

г) EI 15 - для протипожежних перешкод REI 15 (EI 15).

В інших випадках протипожежні нормально відкриті клапани передбачають класом вогнестійкості не менше нормованого для повітропроводів, на яких вони встановлюються, але не менше ніж EI 15.

7.6.21 Не дозволено прокладати:

а) транзитні повітропроводи – через сходові клітки, тамбур-шлюзи, ліфтові холи (за винятком повітропроводів систем протидимної вентиляції, що обслуговують ці сходові клітки, тамбур-шлюзи та ліфтові холи) та через приміщення захисних споруд цивільної оборони;

б) повітропроводи, що обслуговують приміщення категорій А та Б та приміщення систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей, – у підвалах та в каналах, які розташовані під підлогою;

в) напірні ділянки повітропроводів систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей, а також шкідливих речовин 1-го та 2-го класів небезпеки або речовин з неприємним запахом – через інші приміщення. Дозволено прокладати зазначені повітропроводи зварними без рознімних з’єднань класу герметичності не менше ніж В.

7.6.22 У місцях перетину протипожежних стін та перекриття І-го типу повітропроводами згідно з 7.6.1 г) цієї норми (за винятком систем протидимного захисту) передбачають нормально відкриті протипожежні клапани.

7.6.23 Місця проходу транзитних повітропроводів крізь стіни, перегородки та перекриття будівель (зокрема в кожухах і шахтах) ущільнюють негорючими матеріалами з забезпеченням нормованого класу вогнестійкості огороджувальної конструкції, яку перетинає повітропровід, за винятком місць проходу повітропроводів крізь перекриття (у межах протипожежного відсіку, що обслуговується) у шахтах з транзитними повітропроводами, які виконані згідно з 7.6.16 б) й 7.6.18 цієї норми, та відповідати ДСТУ EN 1366-1.

7.6.24 Усередині повітропроводів, а також зовні на відстані менше 100 мм від їх стінок не дозволено розташовувати газопроводи та трубопроводи з горючими речовинами, кабелі, електропроводку, струмовідводи та каналізаційні трубопроводи; не дозволено також перетинання повітропроводів цими комунікаціями. У шахтах з повітропроводами систем вентиляції не дозволено прокладати трубопроводи побутового та виробничого водовідведення.

7.6.25 Повітропроводи загальнообмінних витяжних систем та систем місцевих відсмоктувачів суміші повітря з горючими газами, легшими за повітря, проєктують з ухилом не менше ніж 0,005 вгору в напрямку руху газоповітряної суміші.

7.6.26 Повітропроводи, у яких можливе осідання або конденсація вологи або інших рідин, проєктують з ухилом не менше ніж 0,005 донизу в напрямку руху повітря та передбачати дренування.

7.6.27 У конструкції повітропроводів передбачають ревізійні люки відповідно до ДСТУ EN 15780 для можливості регулярного їх очищання та зміни фільтрів згідно з ДСТУ EN 16798-3. У місцях можливого накопичення пилу на внутрішніх поверхнях повітропроводів передбачають антистатичні покриття відповідно до ДСТУ EN 13403.

7.6.28 Повітропроводи систем кондиціювання повітря та вентиляції, зокрема, повітряного опалення, теплоізолюють і перевіряють товщину теплоізоляції на унеможливлення утворення конденсату відповідно до ДСТУ EN 14303 та ДСТУ EN ISO 12241.

7.7 Обладнання та його розміщення

7.7.1 Вентилятори, кондиціонери, припливні камери, повітронагрівачі,

теплоутилізатори, пиловловлювачі, фільтри, клапани, шумоглушники тощо (далі – обладнання) вибирають за розрахунковою витратою повітря з урахуванням витікання і підсмоктування крізь нещільності:

а) в обладнанні – за даними підприємства-виробника;

б) у повітропроводах витяжних і припливних систем – відповідно до вимог 7.6.12 цієї норми.

Обладнання повинно мати визначений клас витікання або підсмоктування повітря згідно з ДСТУ EN 1886. Витрати повітря крізь нещільності корпуса та/або закритого повітряного клапана та/або дроселя визначають за даними підприємства-виробника відповідно до класифікації, наведеної у ДСТУ EN 1751. Витрати витікання або підсмоктування повітря крізь нещільності протипожежних та димових клапанів і вентиляційних каналів протидимної вентиляції повинні відповідати вимогам ДБН В.2.5-56.

7.7.2 Для захисту від замерзання води в повітронагрівачі:

а) передбачають циркуляційний насос у вузлі обв’язки повітронагрівача;

б) у разі відсутності циркуляційного насоса у вузлі обв’язки повітронагрівача швидкість руху води в трубках обґрунтовують розрахунком з урахуванням різниці тисків у подавальному й зворотному трубопроводах або приймають не менше ніж 0,12 м/с за розрахункової температури зовнішнього повітря в найхолоднішу п’ятиденку забезпеченістю 0,98 згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 та при 0 °С; запас поверхні нагрівання повітронагрівача не повинен перевищувати 10 % розрахункового значення;

в) при застосуванні пари як теплоносію конденсатовідвідники розміщують не менше ніж на 300 мм нижче патрубків повітронагрівачів, із яких витікає конденсат, а видалення конденсату від конденсатовідвідників передбачають самопливом до збірних баків.

7.7.3 Обладнання у вибухозахищеному виконанні передбачають:

а) якщо воно розміщене в приміщенні категорій А та Б або в повітропроводах систем, які обслуговують ці приміщення;

б) для систем загальнообмінної вентиляції, кондиціювання повітря, повітряного опалення та протидимної вентиляції приміщень категорій А та Б;

в) для систем витяжної вентиляції, зазначених у 7.1.30 цієї норми;

г) для систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей.

У разі якщо температура, категорія та група вибухонебезпечної суміші горючих газів, пари, аерозолів, пилу з повітрям не відповідають технічним умовам щодо вибухозахищеності вентиляторів, передбачають ежекторні установки. У системах з ежекторними установками передбачають вентилятори, повітродувки або компресори у звичайному виконанні, у разі якщо вони працюють на зовнішньому повітрі.

Обладнання у звичайному виконанні передбачають для систем місцевих відсмоктувачів, що розташовані в приміщеннях категорій В, Г та Д та видаляють паро-газоповітряні суміші, у разі якщо відповідно до норм технологічного проєктування унеможливлене утворення сумішей вибухонебезпечної концентрації за умов нормальної роботи, а також у разі аварії технологічного обладнання.

7.7.4 Обладнання припливних систем вентиляції, кондиціонування повітря та повітряного опалення для приміщень (далі – обладнання припливних систем) категорій А та Б, а також повітро-повітряні теплоутилізатори для цих приміщень з використанням теплоти повітря з приміщень інших категорій (крім категорій А, Б, В), що розташовані в приміщеннях для вентиляційного обладнання, дозволено приймати у звичайному виконанні за умови встановлення вибухозахищених зворотних клапанів згідно з 7.7.19 цієї норми.

7.7.5 Для очищення вибухонебезпечної пилоповітряної суміші від горючих речовин застосовують пиловловлювачі та повітряні фільтри:

а) при сухому очищенні – у вибухозахищеному виконанні з пристроями для безперервного видалення вловленого пилу;

б) при мокрому очищенні – у вибухозахищеному виконанні; за технічного обґрунтування дозволено застосовувати у звичайному виконанні.

7.7.6 Пиловідстійні камери для вибухо- та пожежонебезпечної пилоповітряної суміші застосовувати не дозволено.

7.7.7 Теплоутилізатори та шумоглушники застосовують із негорючих матеріалів. Для теплообмінних (внутрішніх) поверхонь теплоутилізаторів дозволено застосовувати горючі матеріали групи Г1.

7.7.8 Характеристики обладнання систем кондиціювання повітря та припливно-витяжної вентиляції повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 1886, повітряних фільтрів систем загальнообмінної вентиляції – ДСТУ 4319 з урахуванням положень ДСТУ Б EN 13779.

Вентилятори повинні бути класифіковані за точністю балансування або граничними рівнями вібрації залежно від їх категорії за призначенням відповідно до ДСТУ ISO 14694. Повинно бути забезпечено граничні значення вібрації, що визначають нормальну роботу вентиляторів, відповідно до ДСТУ ISO 14694.

7.7.9 Шум і вібрація від обладнання систем вентиляції та кондиціювання повітря після шумоглушників і заходів проти шуму та вібрації повинні відповідати санітарно-гігієнічним нормативам для робочої зони відповідно до ДСН 3.3.6.037 для шуму та ДСН 3.3.6.039 для вібрації, для житлових будинків – згідно із [21] для шуму, а також забезпечувати вимоги ДБН В.1.1-31 та ДСТУ Б EN 15251

7.7.10 Обладнання розташовують у приміщенні для вентиляційного обладнання. Дозволено встановлювати обладнання у приміщенні, яке обслуговують, з урахуванням вимог 7.7.12 цієї норми, на покрівлі та ззовні будівлі з огорожами для захисту від доступу сторонніх осіб.

При розміщенні обладнання ззовні виконання його конструктивних елементів повинно відповідати зовнішнім кліматичним умовам і загальному архітектурному рішенню будівлі.

7.7.11 Обладнання, крім обладнання повітряних та повітряно-теплових завіс, не дозволено розміщувати в приміщеннях складів категорій А, Б та В, які обслуговуються.

Розміщувати обладнання в приміщеннях складів категорії В, що обслуговуються, дозволено за умов:

а) електрообладнання має ступінь захисту IP54 відповідно до ДСТУ EN 60529;

б) приміщення складів обладнано системою пожежної сигналізації, яка вимикає при пожежі вентиляційне обладнання.

7.7.12 Обладнання дозволено розміщувати з урахуванням вимог 7.7.11 цієї норми у підвісних стелях приміщень, які обслуговуються, а також у підвісних стелях коридорів за умови встановлення (крім приміщень у межах однієї квартири) протипожежних нормально відкритих клапанів у місцях перетинання повітропроводами стіни, яка розділяє коридор та приміщення, що обслуговуються. Зазначені клапани дозволено не встановлювати в приміщеннях з дверима, клас вогнестійкості яких не нормується.

7.7.13 Обладнання систем вентиляції приміщень категорій А та Б, а також обладнання систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей не дозволено розміщувати в приміщеннях підвалів.

7.7.14 Обладнання систем аварійної вентиляції та місцевих відсмоктувачів дозволено розміщувати в приміщеннях, що ними обслуговуються.

7.7.15 Пиловловлювачі та повітряні фільтри (далі – пиловловлювачі) для сухого очищення вибухонебезпечної пилоповітряної суміші встановлюють перед вентиляторами, крім інерційних пиловловлювачів.

7.7.16 Пиловловлювачі для сухого очищення вибухонебезпечної пилоповітряної суміші розміщують поза виробничими будівлями, відкрито на відстані не менше ніж 10 м від стін або в окремих будівлях разом із вентиляторами.

Пиловловлювачі для сухого очищення вибухонебезпечної пилоповітряної суміші без

приладів для безперервного видалення вловленого пилу при витраті повітря не більше ніж 15000 м³/год та масі пилу в бункерах і посудинах місткістю не більше ніж 60 кг, а також з пристроєм для безперервного видалення вловленого пилу дозволено розміщувати разом із вентиляторами в окремих приміщеннях для вентиляційного обладнання виробничих будівель окрім підвалів.

7.7.17 Пиловловлювачі для сухого очищення пожежонебезпечної пилоповітряної суміші розташовують:

а) поза будівлями I та II ступенів вогнестійкості безпосередньо навколо стін, у разі якщо по всій висоті будівлі на відстані не менше ніж 2 м по горизонталі від пиловловлювачів відсутні віконні прорізи або якщо є вікна, що не відчиняються, у подвійних металевих рамах і засклені армованим склом або із заповненням склоблоками; у разі неможливості дотримання вказаних вимог пиловловлювачі розміщують на відстані не менше ніж 10 м від стін будівлі;

б) поза будівлями III, IIIа, IIIб, IV, IVа та V ступенів вогнестійкості відповідно до ДБН В.1.1-7 на відстані не менше ніж 10 м від стін;

в) усередині будівель в окремих приміщеннях для вентиляційного обладнання разом із вентиляторами та іншими пиловловлювачами пожежонебезпечних пилоповітряних сумішей. Встановлення таких пиловловлювачів дозволено в приміщеннях підвалів за умови механізованого безперервного видалення горючого пилу або при ручному його видаленні, якщо маса накопиченого пилу в бункерах або інших зачинених посудинах у підвальному приміщенні не більше 200 кг, а також усередині виробничих приміщень (крім приміщень категорій А та Б) при витраті повітря не більше ніж 1500 м³/год, у разі якщо пиловловлювачі зблоковано з технологічним обладнанням.

У виробничих приміщеннях дозволено встановлення повітряних фільтрів для очищення пожежонебезпечної пилоповітряної суміші від горючого пилу, у разі якщо концентрація пилу в очищеному повітрі, що безпосередньо надходить до приміщення, у якому встановлено фільтр, не більше ніж 30 % ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

7.7.18 Пиловловлювачі для мокрого очищення пилоповітряної суміші рекомендовано розташовувати у приміщеннях, що опалюються, разом з вентиляторами або окремо від них. Пиловловлювачі дозволено розміщувати в приміщеннях, що не опалюються, або поза будівлями в разі забезпечення захисних заходів від замерзання води або конденсації вологи в цих пиловловлювачах.

7.7.19 Обладнання припливних систем, що обслуговують приміщення категорій А та Б, не дозволено розташовувати в одному приміщенні для вентиляційного обладнання разом з обладнанням витяжних систем, а також припливно-витяжних систем з рециркуляцією повітря або повітро-повітряними теплоутилізаторами.

На повітропроводах припливних систем з обладнанням у звичайному виконанні приміщень категорій А та Б, зокрема не технологічного призначення, передбачають вибухозахищені зворотні клапани у місцях перетину повітропроводами огорож приміщень для вентиляційного обладнання.

7.7.20 Обладнання припливних систем із рециркуляцією повітря, що обслуговують приміщення категорії В, не дозволено розміщувати в приміщеннях для вентиляційного обладнання разом з обладнанням систем для приміщень інших категорій вибухопожежної та пожежної небезпеки.

Обладнання припливних систем, що обслуговують приміщення категорій Г і Д, а також без категорії, не дозволено розміщувати в приміщеннях для вентиляційного обладнання разом з обладнанням систем для приміщень категорій А та Б вибухопожежної та пожежної небезпеки.

7.7.21 Обладнання припливних систем, які обслуговують житлові приміщення, не дозволено розміщувати в приміщенні для вентиляційного обладнання разом з обладнанням припливних систем, що обслуговують виробничі та складські приміщення, приміщення

громадського призначення, а також з обладнанням будь-яких витяжних систем, окрім систем, що обслуговують приміщення в межах тих же квартир/помешкань, що й припливні системи.

7.7.22 Обладнання витяжних систем, що видаляють повітря з різким або неприємним запахом, не дозволено розміщувати у спільному приміщенні для вентиляційного обладнання разом з обладнанням для припливних систем.

7.7.23 Обладнання витяжних систем загальнообмінної вентиляції, що обслуговують приміщення категорій А та Б, не дозволено розміщувати у спільному приміщенні для вентиляційного обладнання разом з обладнанням для інших систем.

Обладнання витяжних систем загальнообмінної вентиляції для приміщень категорій А та Б дозволено розміщувати в одному приміщенні для вентиляційного обладнання разом з обладнанням систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей без пиловловлювачів або з мокрими пиловловлювачами, якщо в повітропроводах унеможливлено відкладання горючих речовин.

Обладнання витяжних систем із приміщень категорії В не дозволено розташовувати в одному приміщенні з обладнанням витяжних систем із приміщень категорії Г.

7.7.24 Обладнання систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей не дозволено розташовувати разом з обладнанням інших систем у приміщенні для вентиляційного обладнання, крім випадків, зазначених у 7.7.23 цієї норми.

7.7.25 Обладнання витяжних систем, теплота (холод) яких застосовується у повітро-повітряних теплоутилізаторах, а також обладнання рециркуляційних систем розташовують з урахуванням вимог 7.7.22 та 7.7.23 цієї норми.

7.7.26 Корпуси вентиляційних установок та їх з’єднання з повітропроводами повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 1886, забезпечуючи належний рівень герметичності, теплоізоляції, механічної міцності та шумозахисту.

7.7.27 Клас герметичності корпусу вентиляційних установок повинен відповідати L1 – L3 згідно з ДСТУ EN 1886, залежно від категорії вентиляційної системи:

а) L1 – для високонапірних вентиляційних систем та чистих приміщень.

б) L2 – для стандартних систем вентиляції.

в) L3 – для систем зі зниженими вимогами до герметичності.

7.7.28 Вимоги до шумопоглинання корпусів вентиляційних установок повинні відповідати параметрам акустичної ізоляції відповідно до ДСТУ EN 1886, зокрема коефіцієнту ослаблення шуму D_p, визначеного як різниця між рівнями звукового тиску всередині корпусу та поза ним в октавних смугах від 125 до 8000 Гц.

7.7.29 Повітро-повітряні теплоутилізатори, а також обладнання витяжних систем, повітря яких використовується в повітряно-повітряних теплоутилізаторах, дозволено розміщувати в приміщеннях для вентиляційного обладнання припливних систем.

7.7.30 Для приміщень, зокрема технічних поверхів, де розміщується вентиляційне обладнання у житлових, громадських, адміністративно-побутових та виробничих будівлях, виконують вимоги ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-10, ДБН В.2.2-15, СНиП 2.09.02.

7.7.31 Приміщенням для обладнання витяжних систем присвоюють категорію за вибухопожежною та пожежною небезпекою:

а) відповідно до категорії приміщень, які вони обслуговують, у разі якщо в них розташовано обладнання систем загальнообмінної вентиляції;

б) Д, у разі якщо в них встановлено нагнітачі, що подають зовнішнє повітря до ежекторів, розташованих поза цими приміщеннями;

в) відповідно до категорії приміщень, з яких забирається повітря нагнітачами для подавання до ежекторів;

г) А або Б, у разі якщо в них розташовано обладнання систем місцевих відсмоктувачів, що видаляють вибухонебезпечні суміші від технологічного обладнання, яке встановлено в приміщеннях категорій В, Г та Д, у громадських та адміністративно-побутових приміщеннях,

або якщо в них розташовано обладнання систем загальнообмінної витяжної вентиляції, зазначених у 7.1.29 цієї норми; приміщення для обладнання систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних пилоповітряних сумішей з пиловловлювачами мокрого очищення, які встановлені перед вентиляторами, дозволено за обґрунтування відносити до приміщень категорії Д;

д) Д, у разі якщо в них розташовано обладнання витяжних систем загальнообмінної вентиляції житлових, громадських та адміністративно-побутових приміщень нижчої категорії.

Приміщення для обладнання витяжних систем, які обслуговують декілька приміщень різних категорій за вибухопожежною та пожежною небезпекою, слід відносити до більш небезпечної категорії.

7.7.32 Приміщенням для обладнання припливних систем присвоюють категорію за вибухопожежною та пожежною небезпекою:

а) відповідно до категорії приміщення, що обслуговується, у разі якщо система працює з рециркуляцією повітря з приміщень категорій В або Г, крім випадків, коли повітря забирається з приміщень без виділення горючих газів та пилу або коли для очищення повітря від пилу застосовують мокрі пиловловлювачі;

б) В, у разі якщо в приміщенні для вентиляційного обладнання розташовано також витяжні установки, які обслуговують приміщення категорії В;

в) відповідно до категорії приміщень, у разі якщо теплота повітря, яке видаляється з них, використовується у повітряно-повітряних теплоутилізаторах, що встановлені в приміщенні для обладнання припливних систем;

г) Г, якщо в них розташовано газові прилади;

д) Д – у решті випадків.

Приміщення для обладнання припливних систем з рециркуляцією, які обслуговують декілька приміщень різних категорій за вибухонебезпечністю та пожежною небезпечністю, присвоюють більш небезпечну категорію.

7.7.33 У приміщеннях для обладнання витяжних систем, що обслуговують приміщення категорій А та Б, і систем, зазначених у 7.1.29 цієї норми, а також у приміщеннях для обладнання систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей не дозволено передбачати місця для теплових пунктів, насосів, виконання ремонтних робіт і для інших цілей.

7.7.34 Приміщення для вентиляційного обладнання розташовують у межах протипожежного відсіку, де знаходяться приміщення, що обслуговуються.

Приміщення для вентиляційного обладнання дозволено розташовувати за межами протипожежного відсіку, що обслуговується, у будівлях I та II ступенів вогнестійкості. У зазначених приміщеннях для вентиляційного обладнання дозволено розміщувати обладнання припливних і витяжних систем (з урахуванням 7.7.19-7.7.24 цієї норми), що обслуговують приміщення в різних протипожежних відсіках, у разі встановлення протипожежних нормально відкритих клапанів згідно з 7.6.3, 7.6.20 цієї норми в місцях перетину повітропроводами всіх систем огороджувальних будівельних конструкцій з нормованим класом вогнестійкості приміщення для вентиляційного обладнання. Обладнання, що обслуговує приміщення категорій А, Б та В, склади категорій А, Б та В, а також обладнання систем місцевих відсмоктувачів вибухонебезпечних сумішей і систем, зазначених у 7.1.29 цієї норми, у цих приміщеннях розташовувати не дозволено.

7.7.35 Приміщення з пиловловлювачами для сухого очищення вибухонебезпечних сумішей не дозволено розташовувати під та над приміщеннями з одночасним перебуванням понад 50 осіб.

7.7.36 Через приміщення для вентиляційного обладнання не дозволено прокладати трубопроводи:

а) з легкозаймистими та горючими рідинами та газами;

б) водовідведення з прочистками та ревізіями (крім трубопроводів зливового

водовідведення і для збору води з розташованих вище приміщень для вентиляційного обладнання); дозволено прокладання трубопроводів водовідведення на хомутових безрозтрубних з'єднаннях.

7.7.37 Для забезпечення ремонту обладнання (вентиляторів, електродвигунів) масою одиниці обладнання або його частини більше 100 кг передбачають вантажопідіймальні машини, у разі якщо не можуть бути застосовані механізми, що призначені для технологічних потреб.

7.7.38 Для проведення монтувальних і демонтувальних робіт вентиляційного обладнання передбачають монтажні отвори в будівельних конструкціях в приміщеннях для обладнання з розмірами, достатніми для переміщення найбільш великогабаритних секцій або блоків.

8 СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬ

8.1 Загальні вимоги

8.1.1 Приєднання систем внутрішнього теплопостачання будівель рекомендується здійснювати до наступних джерел енергопостачання та з наступним порядком пріоритетності:

- автономних та індивідуальних (децентралізованих) систем теплопостачання з використанням відновлюваних джерел енергії (теплові насоси, сонячна енергія тощо) та скидної теплової енергії;
- ефективного централізованого теплопостачання, в першу чергу що базується на відновлюваних джерелах енергії (теплові насоси, сонячна енергія тощо), скидній тепловій енергії від технологічних процесів та високоефективної когенерації;
- автономних та індивідуальних (децентралізованих) систем теплопостачання з використанням високоефективної когенерації (малі та мікрокогенераційні установки).

8.1.2 Приєднання систем внутрішнього теплопостачання будівель допускається здійснювати до наступних джерел та з наступним порядком пріоритетності:

- централізоване та автономне теплопостачання, що базується на котельних установках, які використовують викопні та альтернативні види палив;
- автономне та індивідуальне теплопостачання з використанням прямого електричного нагріву, в тому числі з використанням електричних кабельних систем;
- індивідуальне теплопостачання з застосуванням газових теплогенераторів;
- індивідуальне теплопостачання з використанням теплогенераторів, що використовують тверде паливо, у тому числі опалювальних печей, що допускається застосовувати у будівлях до двох поверхів включно (не рахуючи цокольного). Такі установки слід проєктувати відповідно до ДБН В.1.2-7 та НАПБ А.01.001, щодо пожежної безпеки, включаючи забезпечення належного рівня вогнестійкості огороджувальних конструкцій, димоходів та рекомендацій виробника, щодо розміщення обладнання, монтажу та його ефективної експлуатації.

8.1.3 Розрахунок теплового навантаження, оцінку енергоефективності, проектування та експлуатацію систем внутрішнього теплопостачання будівель слід проводити відповідно до ДСТУ EN 12831-1, ДСТУ EN 12831-3, ДСТУ EN 15316-1, ДСТУ EN 15316-3, ДСТУ EN 15378-1, ДСТУ EN 15378-3 з врахуванням положень цих Норм.

8.1.4 Розрахунок теплового навантаження на потреби гарячого водопостачання та проєктування системи слід проводити за такими етапами:

а) визначення потреби в гарячій воді;

б) розрахунок і зображення кривої потреб;

в) визначення розрахункових параметрів системи гарячого водопостачання;

г) розрахунок і зображення кривої пропозиції;

д) вибір оптимальної принципової схеми (швидкісний теплообмінник, бак-акумулятор, комбінування джерел тепла тощо);

е) оптимізація системи з використанням додаткових умов (наприклад, розклад роботи, тип системи та гігієнічні аспекти).

Теплове навантаження слід визначати згідно з ДСТУ EN 12831-3.

8.1.5 Комплексне визначення розрахункових енергетичних потреб та показників енергоефективності, яке враховує енергоефективність джерела енергії (систем централізованого теплопостачання, когенераційної установки, теплового насоса, сонячних колекторів тощо), систем акумулювання, транспортування та внутрішніх систем теплопостачання будівлі (систем опалення, гарячого водопостачання тощо), слід здійснювати відповідно до ДСТУ 9190 з врахуванням загальної методики, наданої у ДСТУ EN ISO 52016-1.

8.1.6 У системах внутрішнього теплопостачання будівель методику розрахунку згідно з ДСТУ EN 15316-1 рекомендується застосовувати для:

а) загального опису енергетичного аналізу систем опалення та гарячого водопостачання будівель з урахуванням умов експлуатації, кліматичних параметрів, режимів роботи та типів джерел енергії;

б) оцінки теплових втрат у системах опалення та гарячого водопостачання (включно з втратами у розподільчих та накопичувальних елементах) з врахуванням п.8.1.9;

в) визначення показників енергоефективності для систем опалення та гарячого водопостачання відповідно до вимог енергетичної сертифікації будівель;

г) розрахунку допоміжної електроенергії, споживаної насосами, вентиляторами, елементами автоматики та керування системами опалення і гарячого водопостачання з врахуванням п.8.1.9;

д) моделювання підсистем (вузлів): генерації, розподілу, акумулювання та споживання тепла з урахуванням впливу змінної витрати, температур, теплових втрат та теплових надходжень.

8.1.7 Обстеження систем внутрішнього теплопостачання будівель під час проведення збору та аналізу інформації щодо фактичного стану цих систем та їх елементів слід проводити відповідно до ДСТУ EN 15378-1 та [22]

8.1.8 Для підвищення енергоефективності внутрішнього теплопостачання будівель при новому будівництві, реконструкції та капітальному ремонті, відповідно до ДСТУ EN 15316-1, рекомендується проектувати систему з максимально можливо низькими температурами теплоносія для забезпечення комфорту та зменшення енергоспоживання.

Після зміни температури теплоносія необхідно провести гідравлічні розрахунки компонентів системи для врахування можливих змін у їхній роботі та забезпечення стабільності системи.

8.1.9 Під час визначення енергетичних потреб та показників енергоефективності слід проводити розрахунок тепловтрат і потреб у додатковій енергії для обладнання, що забезпечує функціонування системи, відповідно до вимог ДСТУ EN 15316-3. При визначенні мають враховуватися:

- Тепловтрати через трубопроводи залежно від їх розташування (зони будівлі) з врахуванням ізоляції та без неї;
- Енергія, споживана допоміжними пристроями (циркуляційними насосами, відповідно до гідравлічного розрахунку).

Результати розрахунків повинні включати показники енергетичної ефективності для розробки заходів з її покращення.

8.1.10 Теплогенератори з номінальною тепловою потужністю до 400 кВт повинні відповідати вимогам щодо екодизайну для обігрівачів приміщень та комбінованих обігрівачів, встановлених [23].

8.1.11 Оцінку енергетичної ефективності систем водяного опалення та гарячого

водопостачання рекомендується здійснювати відповідно до ДСТУ EN 15378-3. Оцінка включає вимірювання спожитої енергії, сезонної ефективності джерел тепла, теплових втрат, а також енергетичних характеристик системи гарячого водопостачання. Оцінка виконується з урахуванням стандартних умов експлуатації, графіків використання, кліматичних параметрів та параметрів мікроклімату. Результати використовуються для визначення заходів із покращення енергоефективності.

8.2 Джерела теплопостачання

8.2.1 При розробці схем теплопостачання населених пунктів з метою визначення оптимального поєднання різних систем теплопостачання з використанням методу аналізу витрат і вигід слід проводити з урахуванням ДБН В.2.5-39, положень цих Норм та [6, 24]. При розробці рекомендується враховувати положення [2].

8.2.2 Розрахунок ефективності систем централізованого теплопостачання, включаючи джерела та викиди від них, розподіл, коефіцієнти первинної енергії, частку відновлюваної енергії та скидного тепла слід здійснювати відповідно до ДСТУ EN 15316-4-5.

8.2.3 Розрахунок енергоспоживання, необхідного для забезпечення потреб систем внутрішнього теплопостачання будівлі, що підключені до теплових насосів в автономних та індивідуальних системах теплопостачання, слід виконувати відповідно до ДСТУ EN 15316-4-2. Цей розрахунок має враховувати енергоспоживання як при повному, так і при частковому навантаженнях, враховуючи коефіцієнт продуктивності (COP), а також обчислення потреб у допоміжному джерелі тепла та додатковій енергії для забезпечення стабільної роботи систем внутрішнього теплопостачання.

Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами слід здійснювати відповідно до ДСТУ Б В.2.5-44.

8.2.4 Для забезпечення високої надійності, досягнення високих показників сезонної енергоефективності (SEER) та стабільної роботи теплових насосів у режимах часткового навантаження, що застосовуються в системах внутрішнього теплопостачання будівель із підвищеними вимогами до безпеки, рекомендується використовувати компресори з мінімальною кількістю мастила в системі або без нього.

8.2.5 Оцінку енергетичних показників для сонячних систем, включаючи елементи акумулювання та розподілу, слід здійснювати на основі річного, місячного та погодинного методів відповідно до ДСТУ EN 15316-4-3. Проєктування та будівництво сонячних систем із плоскими сонячними колекторами слід здійснювати відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.5-43.

8.2.6 Оцінку ефективності малих та мікрокогенераційних установок, які використовуються для виробництва теплової енергії в системах внутрішнього теплопостачання в межах однієї будівлі, слід здійснювати відповідно до ДСТУ EN 15316-4-4. Електрична енергія, вироблена такими установками, може використовуватися в межах цієї будівлі або постачатися іншим споживачам.

8.2.7 Котельні установки слід проєктувати згідно з ДБН В.2.5-77. Оцінку енергоефективності котельних установок для забезпечення систем внутрішнього теплопостачання будівель, що працюють на викопному та альтернативних видах палива слід проводити відповідно до ДСТУ EN 15316-4-1.

В автономних та індивідуальних системах теплопостачання слід враховувати [25] при потужності твердопаливного котла ≤ 70 кВт.

8.2.8 Системи електроопалення слід вибирати та проєктувати на основі техніко-економічного обґрунтування, з врахуванням призначення будівлі або споруди, режимів експлуатації, стану розподільних мереж і наявності ресурсів. Для забезпечення їх безпечності, надійності та ефективності слід керуватись положеннями ДБН В.2.5-23, ДБН В.2.5-24, ДСТУ-Н Б В.2.5-65 та ДСТУ Б В.2.5-82.

При проєктуванні та встановлення систем стаціонарного електроопалення (електричні

кабельні системи, електротеплоакумуляційні системи, нагрівальні панелі тощо), слід враховувати вимоги до енергоефективності та рівномірного розподілу тепла для забезпечення комфортного температурного режиму у приміщеннях відповідно до ДСТУ EN 14337.

8.2.9 При приєднанні системи внутрішнього теплопостачання будівель до декількох джерел тепла слід забезпечувати автоматичну послідовність роботи цих джерел відповідно до вимог Додатку А, але не нижче мінімального класу енергетичної ефективності С технічного оснащення, автоматизації, моніторингу й управління систем, які приєднані до зазначених джерел. Рекомендується забезпечувати послідовність роботи джерел тепла, що відповідає вищому класу.

8.2.10 Не допускається приєднувати теплові насоси до водяної системи опалення та внутрішнього теплопостачання будівлі, що мають клас енергоефективності технічного оснащення, автоматизації, моніторингу й управління нижче С відповідно до Додатку А.

8.2.11 Керування джерелами тепла повинно відповідати визначеному в Додатку А рівню та мати такий самий клас технічного оснащення, автоматизації, моніторингу й управління, що й система внутрішнього теплопостачання будівлі яка до них приєднуються.

Допускається відхилення від зазначеного рівня тільки в випадку, коли відсутня можливість підвищення ефективності керування джерелами (наприклад, джерела в системах централізованого теплопостачання тощо).

8.2.12 Індивідуальні газові теплогенератори (котли) слід застосовувати відповідно до вимог ДБН В.2.5-20, ДСТУ Б В.2.5-33, ДБН В.1.2-7 та НАПБ А.01.001 щодо пожежної безпеки, включаючи забезпечення належного рівня вогнестійкості огороджувальних конструкцій і димоходів, безпечного розташування теплогенераторів з урахуванням допустимих відстаней до горючих оточуючих поверхонь, встановлення систем контролю витоку газу та автоматичного відключення подачі газу у разі аварійних ситуацій.

8.3 Використання скидної теплової енергії

8.3.1 Системи внутрішнього теплопостачання будівель слід проєктувати з використанням скидної теплової енергії та рекуперації тепла, як правило, що надходить від наступних технологічних процесів:

а) систем охолодження центрів обробки даних (ЦОД);

б) холодильних систем CO_2, що використовуються в підприємствах торгівлі;

в) систем загальнообмінної вентиляції, кондиціонування повітря та інших місцевих систем викиду витяжного повітря;

г) інших технологічних установок, що працюють постійно або не менше ніж 50% часу роботи системи, в яку надходить скидна теплова енергія.

8.3.2 Проєктні рішення щодо використання скидної теплової енергії повинні враховувати нерівномірність надходження теплової енергії від цих джерел. Для компенсації нерівномірності слід використовувати системи акумуляції відповідно до Розділу 8.5 цих Норм.

8.3.3 На етапі проєктування ЦОД повинна проводитись обов’язкова оцінка потенціалу скидної теплової енергії, яка може бути використано в системах автономного та централізованого теплопостачання. Необхідно врахувати не лише обсяг енергії, а й можливість її передачі та подальшого використання.

8.3.4 Розрахунок Energy Reuse Factor (ERF) для визначення ефективності використання скидної теплової енергії від ЦОД слід здійснювати відповідно до ДСТУ EN 50600-4-6.

8.3.5 При проєктування нових, реконструкцію і розширення існуючих підприємств торгівлі де одним з проєктних рішень є улаштування холодильних установок, що використовують CO_2 в якості холодоагенту слід проводити обов’язкову оцінку потенціалу скидної теплової енергії, щоб визначити оптимальні обсяги для її використання.

8.3.6 Рекомендується використовувати скидну теплову енергію від систем CO_2

холодильних установок на підприємствах торгівлі в системах внутрішнього теплопостачання як у самих підприємствах та прилеглих спорудах, так і в сусідніх будівлях через мережу централізованого теплопостачання в разі технічної можливості.

8.3.7 У системах загальнообмінної вентиляції, кондиціонування повітря та місцевих системах відведення витяжного повітря слід передбачати використання скидного тепла для підвищення енергоефективності. Використання скидного тепла може здійснюватися шляхом впровадження систем рекуперації тепла, теплових насосів або їх комбінованого застосування.

8.3.8 При новому будівництві, реконструкції та капітальному ремонті житлових будинків рекомендується встановлювати системи вентиляції з рекуперацією тепла. Рекуператори мають забезпечувати високий коефіцієнт теплової ефективності (не менше ніж 65 %). Системи вентиляції житлових будинків слід проєктувати відповідно до ДСТУ Б CEN/TR 14788 з врахуванням експлуатаційних характеристик рекуператорів відповідно до ДСТУ EN 13141-7 та ДСТУ EN 308.

8.3.9 Системи вентиляції з рекуперацією тепла в житлових будинках повинні мати функцію автоматичного регулювання відповідно до показників якості повітря, таких як рівень CO_2, вологість та/або температура у характерному за призначенням будівлі приміщенні.

8.3.10 При новому будівництві слід, а при реконструкції та капітальному ремонті нежитлових будівель рекомендується встановлювати системи вентиляції з рекуперацією тепла. Рекуператори мають забезпечувати високий коефіцієнт теплової ефективності (не менше ніж 75 %). Системи вентиляції нежитлових будівель слід проєктувати відповідно до ДСТУ EN 16798-3 з врахуванням експлуатаційних характеристик та мінімальних коефіцієнту тепловіддачі (ефективності рекуперації тепла) відповідно до ДСТУ EN 308.

8.3.11 Системи вентиляції з рекуперацією тепла в нежитлових будівлях повинні бути оснащені функцією автоматичного регулювання, яке базується на показниках якості повітря, таких як рівень CO_2, відносна вологість та/або температура у приміщеннях відповідно до їх функціонального призначення..

У закладах освіти та охорони здоров’я рекомендується впроваджувати автоматичне регулювання повітрообміну на основі концентрації CO_2 із забезпеченням постійного моніторингу цього параметра для підтримання оптимальної якості повітря та енергоефективності систем вентиляції.

8.3.12 В системах вентиляції з рекуперацією тепла слід передбачати заходи щодо захисту від замерзання проміжного теплоносія та обмерзання поверхні теплообмінників.

Випробування систем вентиляції з рекуперацією тепла в житлових будинках, що працюють при різних температурах з врахуванням впливу низьких температур на ефективність рекомендується проводити з врахуванням ДСТУ EN 13141-8.

8.3.13 При новому будівництві слід, а при реконструкції та капітальному ремонті промислових будівель (виробництва) рекомендується проводити оцінку потенціалу скидної теплової енергії для виявлення можливостей її повторного використання. Використання скидної теплової енергії має бути інтегроване в загальну систему теплопостачання підприємства, систему централізованого теплопостачання або застосоване для інших технологічних процесів (наприклад, скидне тепло може використовуватись для сушіння виробленої продукції та матеріалів).

8.3.14 Системи, що забезпечують використання скидної теплової енергії, повинні бути оснащені автоматичними регуляторами теплового потоку (за погодними умовами або для підтримання сталої температури на заданому рівні відповідно до характеристик приєднуваної системи), які здійснюють адаптивне керування залежно від обсягу теплової енергії, що надходить від технологічних процесів.

Теплові та гідравлічні параметри системи використання скидної теплової енергії та системи теплопостачання, до якої її приєднують повинні бути узгоджені та не погіршувати ефективність, функціональність та надійність кожної.

8.3.15 Системи що забезпечуються використання скидної теплової енергії повинні бути оснащені системами обліку та моніторингу для вимірювання ефективності використання теплової енергії. Вузли обліку та системи моніторингу повинні відповідати вимогам цих Норм. Результати мають регулярно звітуватися для аналізу енергоспоживання та можливих покращень відповідно до ДСТУ ISO 50006.

8.3.16 При підключенні систем що забезпечують використання скидної теплової енергії до систем централізованого теплопостачання слід проводити оцінку ефективності використання скидної теплової енергії, враховуючи теплові втрати на транспортування і передачу тепла та розрахунок зниження первинного енергоспоживання завдяки використанню скидної теплової енергії відповідно до ДСТУ EN 15316-4-5.

8.4 Приєднання систем внутрішнього теплопостачання будівель

8.4.1 Системи внутрішнього теплопостачання будівель слід приєднувати до систем до систем централізованого теплопостачання із застосування індивідуальних теплових пунктів (ІТП).

8.4.2 Не допускається приєднувати системи внутрішнього теплопостачання будівлі до системи централізованого теплопостачання із застосуванням:

- нерегульованих або регульованих гідроелеваторів;
- систем, що змінюють напрямок руху теплоносія;
- регуляторів температури прямої дії;
- двопозиційного регулювання, в тому числі з використанням запірної арматури.

8.4.3 В межах дії однієї системи централізованого теплопостачання рекомендується приймати стандартизовані схеми ІТП для приєднання систем внутрішнього теплопостачання будівель.

Кожна будівля, що підключена до такої системи повинна бути обладнана ІТП відповідно до положень цих Норм та ДСТУ ХХХХ:20ХХ “Настанова з улаштування індивідуальних теплових пунктів”.

8.4.4 Функціональність, надійність та стійкість систем внутрішнього теплопостачання будівлі з автоматичним регулюванням та перетворенням теплових та гідравлічних параметрів в ІТП забезпечується комплексом обладнання де:

а) первинний контур ІТП слід проєктувати відповідно до положень цих Норм, ДСТУ ХХХХ:20ХХ “Настанова з улаштування індивідуальних теплових пунктів” та з врахуванням вимог ДБН В.2.5-39;

б) вторинний контур слід проєктувати відповідно до ДСТУ EN 12828 з врахуванням положень цих Норм та ДСТУ ХХХХ:20ХХ “Настанова з влаштування індивідуальних теплових пунктів”.

8.4.5 Циркуляцію теплоносія в системах внутрішнього теплопостачання будівель від будь-якого джерела теплопостачання слід здійснювати автоматично регульованими насосами. Кількість циркуляційних насосів в ІТП при приєднанні систем внутрішнього теплопостачання будівель до мереж централізованого теплопостачання слід приймати не менше двох, один з яких резервний. Рекомендується застосовувати циркуляційні насоси з мокрим ротором (безсальникові) з індексом енергоефективності EEI≤0.23.

8.4.6 Циркуляційні насоси, що використовуються у системах внутрішнього теплопостачання будівель, повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 16480 щодо енергоефективності, надійності та технічних характеристик. Вибір насосів має враховувати тип системи (з мокрим або сухим ротором), їхню відповідність умовам експлуатації, а також забезпечення мінімального індексу енергоефективності (EEI). В разі використання насосів з сухим ротором їх індекс ефективності має бути не нижче IE3.

8.4.7 Гідравлічна частина корпусу циркуляційних насосів повинна бути теплоізольованою. Ізоляцію слід виконувати за допомогою серійних кожухів, рекомендованих

виробником, або альтернативними засобами, що відповідають вимогам виробника насосів.

8.4.8 Залежно від потужності циркуляційного насосу та рекомендацій виробника, насос слід приєднувати до трубопроводів через віброізоляційні вставки.

Насос, встановлений на фундамент або раму, повинен мати віброізоляційну підкладку (вставку) та закріплюватися через віброізоляційні шайби.

8.4.9 Перед кожним насосом та після нього повинні бути встановлені пристрої для контролю вхідного та вихідного тиску. Відхилення тиску має відповідати допустимим параметрам для нормальної експлуатації системи.

8.4.10 Перед циркуляційним насосом слід встановлювати сітчастий фільтр для очищення теплоносія від механічних домішок. Кожен насос повинен бути обладнаний запірною арматурою для забезпечення можливості сервісного обслуговування та демонтажу без необхідності спорожнення системи.

8.4.11 При приєднанні різних систем забезпечення мікроклімату будівлі до одного теплообмінника в ІТП допускається застосування одного циркуляційного насосу для кожної з систем при умові забезпечення хоча б однією з них допустимих мікрокліматичних умов в приміщеннях або взаємозамінності насосів.

8.4.12 При централізованому теплопостачанні до якого приєднуються системи внутрішнього теплопостачання будівель кожен ІТП повинен мати автоматичне регулювання теплового потоку, залежне від погодних умов або сталої температури на заданому рівні відповідно до характеристик приєднуваної системи.

Для систем забезпечення мікроклімату, що є складовою внутрішнього теплопостачання будівель, необхідно забезпечувати автоматичне регулювання теплового потоку залежне від погодних умов з додатковим його коригуванням за усередненою температурою внутрішнього повітря або за температурою повітря у характерному за призначенням будівлі приміщенні, що має найбільші питомі тепловтрати.

8.4.13 Автоматичне регулювання теплового потоку систем внутрішнього теплопостачання будівель слід здійснювати регулятором теплового потоку, забезпечуючи наближене до лінійного управління тепловим потоком.

Необхідно забезпечувати експлуатаційну сталість витратної характеристики шляхом автоматичної стабілізації перепаду тиску на клапані регулятора теплового потоку. Між клапаном регулятора теплового потоку та клапаном автоматичного регулятора перепаду тиску не повинно бути жодного місцевого опору (регулювальної арматури, дросельної шайби тощо).

8.4.14 Слід розподіляти наявний перепад тиску в ІТП між регулятором перепаду тиску та клапаном регулятора теплового потоку.

В разі неможливості такого розподілу, слід застосовувати додаткові регулятори тиску відповідно до гідростатичного, робочого тиску та експлуатаційних характеристик систем, що підключаються до мережі централізованого теплопостачання. Не допускається застосовувати дросельні шайби до та після регулювальної ділянки первинного контуру.

8.4.15 Обмеження витрати теплоносія в ІТП повинно здійснюватись автоматичними засобами. Кожна система внутрішнього теплопостачання будівлі при залежному або незалежному приєднанні до джерела централізованого теплопостачання повинна мати власне автоматичне обмеження максимальної витрати.

8.4.16 Електронні регулятори (контролери), що застосовуються в ІТП для керування температурою теплоносія на вході до систем внутрішнього теплопостачання будівлі, повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 12098-1.

8.4.17 При підключенні систем внутрішнього теплопостачання будівлі до системи централізованого теплопостачання в ІТП слід забезпечувати обмеження температури теплоносія у зворотному трубопроводі.

Допускається утримувати температуру у зворотному трубопроводі на 3 °С вище від значення, передбаченого температурним графіком.

Рекомендується дотримуватись нижчої температури у зворотному трубопроводі, ніж лімітується температурним графіком, для підвищення ефективності роботи системи.

8.4.18 Системи внутрішнього теплопостачання будівель, що досягають десятого поверху і вище слід приєднувати до теплової мережі за незалежною схемою. Системи внутрішнього теплопостачання будівель до десяти поверхів рекомендується приєднувати до теплової мережі за незалежною схемою.

Автоматичні та вимірювальні пристрої, обладнання, запірно-регулювальну арматуру та трубопроводи систем внутрішнього теплопостачання будівель слід обирати з урахуванням гідростатичного, робочого та випробувального тисків.

Приєднання системи внутрішнього теплопостачання висотної будівлі до теплової мережі повинно відповідати вимогам ДБН В.2.2-41.

8.4.19 Відповідно до технічних характеристик та режимів роботи систем внутрішнього теплопостачання будівлі, при робочому та неробочому режимах теплової мережі, слід забезпечувати безпечну експлуатацію системи шляхом улаштування наступних елементів захисту:

- від перевищення максимально допустимої температури у вторинному контурі шляхом встановлення термостату безпеки;
- від перевищення максимально допустимого тиску у вторинному контурі шляхом встановлення запобіжного клапана;
- від спорожнення системи внутрішнього теплопостачання будівлі шляхом улаштування контуру підживлення з контролем тиску при незалежній схемі;
- від збільшення об’єму теплоносія через температурне розширення в вторинному контурі шляхом встановлення розширювального бака при незалежній схемі.

8.4.20 При розташуванні ІТП під житловими приміщенням (кімнатами) суміжні огороджувальні конструкції повинні мати звукоізоляційні характеристики, що забезпечують рівень шуму в таких приміщеннях відповідно до ДСТУ EN 16798-1 з допустимим значенням 35 дБ. Рекомендується приймати оптимальні критерії рівня шуму, що дорівнюють 30 дБ.

8.4.21 Не допускається застосовувати двоступеневі схеми підключення теплообмінників гарячого водопостачання.

При підключенні систем гарячого водопостачання слід обирати паралельну схему з одним та більшою кількістю теплообмінників (паралельна каскадна схема), якщо перерва в подачі гарячої води не допускається.

8.4.22 Трубопроводи, запірно-регулювальна, за винятком запобіжної, арматура, окрім їх приводів та маховиків, насоси, окрім двигунів, та інше обладнання повинні бути теплоізольованими з урахуванням вимог виробника обладнання.

8.4.23 Систему внутрішнього теплопостачання приміщень різних орендарів або власників, у тому числі квартир тощо, рекомендується приєднувати через квартирний тепловий пункт (КТП) до системи внутрішнього теплопостачання будівлі.

КТП слід приєднувати до індивідуальних або автономних систем теплопостачання з використанням технічних рішень, що забезпечують їх ефективну роботу, або через ІТП у разі підключення до системи централізованого теплопостачання.

8.4.24 Систему внутрішнього теплопостачання будівель різного призначення, крім багатоквартирних будинків та їх частин, з загальним тепловим навантаженням до 120 кВт, рекомендується приєднувати через малий тепловий пункт (МТП) до систем автономного або централізованого теплопостачання, з урахуванням технічних характеристик та теплового навантаження об’єктів, що підключаються.

8.4.25 Слід забезпечувати теплову та гідравлічну стійкість системи, а також функціональність кожного елемента при приєднанні МТП та КТП до будь-якого джерела теплопостачання.

При підключенні КТП до системи централізованого теплопостачання необхідно

передбачити в складі ІТП пристрої, які забезпечують облік теплової енергії, збереження теплового та гідравлічного балансу теплової мережі та системи внутрішнього теплопостачання будівлі:

- Вузол обліку відповідно до [26] та вимог цих Норм;
- Засоби обмеження витрати теплоносія автоматичними пристроями відповідно до п.8.4.15 цих Норм;
- Засоби контролю тиску та температури, в тому числі зворотного теплоносія.

В разі можливого перевищення або відхилення допустимих параметрів слід передбачати пристрої відповідно до п. 8.4.19 цих Норм.

8.4.26 В МТП та КТП допускається застосовувати регулятори температури прямої дії та передбачати один циркуляційний насос з індексом енергоефективності відповідно до п. 8.4.5 цих Норм.

8.5 Системи акумулювання теплової енергії

8.5.1 Методику розрахунку енергетичних втрат у системах акумулювання (далі — бак-акумулятор), що застосовуються в системах внутрішнього теплопостачання будівель, а саме: теплових втрат через стінки бака, втрат під час зберігання, втрат при циклах зарядки та розрядки бука-акумулятора, визначення об’єму та розрахунку ефективності цих систем з урахуванням різних режимів роботи (наприклад, добові або сезонні цикли), слід виконувати відповідно до вимог ДСТУ EN 15316-5.

8.5.2 Баки-акумулятори тепла рекомендується улаштовувати в будівлях з місцевими вузлами регулювання та ІТП у таких випадках:

а) будівля має високе споживання гарячої води для власних потреб з різкими змінами споживання;

б) будівля, в якій здійснюється промисловий процес із передбачуваним та високим споживанням тепла, яке супроводжується різкими змінами;

в) будівля, де перерви в роботі систем внутрішнього теплопостачання не допускаються, і до системи акумулювання підключено кілька джерел тепла;

г) будівля має системи внутрішнього теплопостачання, що підключені до відновлюваного джерела енергії або комбінації джерел, одне з яких є відновлюваним, з урахуванням їх змінного профілю роботи;

д) будівля підключена до існуючої мережі централізованого теплопостачання, яка не розрахована на забезпечення максимального навантаження систем внутрішнього теплопостачання;

е) будівля має параметри систем внутрішнього теплопостачання, які передбачають ефективне використання систем акумулювання, за наявності технічного та економічного обґрунтування проектного рішення.

8.5.3 Якість теплоносія в системах з баками-акумуляторами слід визначати відповідно до вимог пунктів 6.2.1.1 – 6.2.1.4 цих Норм, з урахуванням складу теплоносія, його впливу на корозійну стійкість конструктивних елементів, утворення відкладень, а також забезпечення антибактеріальної функції у системах гарячого водопостачання та профілактики розповсюдження *Legionella*.

8.5.4 Не допускається приєднувати бак-акумулятор в складі ІТП, що розрахований для роботи у вторинному контурі системи внутрішнього теплопостачання будівлі, безпосередньо до мережі централізованого теплопостачання. Слід встановлювати проміжний теплообмінник, параметри якого відповідають гідравлічним та тепловим режимам теплової мережі.

8.5.5 Приєднання ІТП з баком-акумулятором та проміжним теплообмінником слід здійснювати з урахуванням вимог, викладених у розділі 8.4 цих Норм.

8.5.6 Мінімальна товщина ізоляції для баків-акумуляторів повинна становити від 80

до 150 мм залежно від температури теплоносія. Визначення мінімальних параметрів теплоізоляційних матеріалів слід проводити з урахуванням їх теплопровідності, вологостійкості та температурної стійкості.

Розрахунок теплової ізоляції баків-акумуляторів рекомендується виконувати відповідно до вимог ДСТУ EN 12828 та ДСТУ EN ISO 12241.

8.5.7 Відповідно до технічних характеристик та режимів роботи систем внутрішнього теплопостачання будівель з баками-акумуляторами в ІТП слід забезпечувати безпечну експлуатацію шляхом улаштування наступних засобів захисту:

- від перевищення максимально допустимої температури в баку-акумуляторі шляхом встановлення термостату безпеки;
- від перевищення максимально допустимого тиску шляхом встановлення запобіжного клапана;
- від спорожнення системи шляхом улаштування контуру підживлення з контролем тиску в разі гідравлічного розділення шляхом застосування зовнішнього проміжного або вбудованого теплообмінника;
- від збільшення об’єму теплоносія через температурне розширення шляхом встановлення розширювального бака.

8.5.8 При улаштуванні баків-акумуляторів у системах внутрішнього теплопостачання будівель з місцевими вузлами регулювання слід враховувати температурні та гідравлічні режими джерела тепла при прямому та непрямому підключенні баків. Безпечну експлуатацію необхідно забезпечувати шляхом улаштування захисту відповідно до проєктного рішення та вимог виробника обладнання.

8.5.9 Використання електричних нагрівальних елементів (ТЕНів) у баках-акумуляторах для додаткового нагрівання теплоносія допускається за умов:

- встановлення запобіжного термостата з автоматичним відключенням при досягненні максимально допустимої температури;
- оптимізації їх роботи відповідно до потреби в теплоті або споживанні електроенергії в години мінімального навантаження.

Для забезпечення їх безпечності, надійності та ефективності слід керуватись положеннями ДБН В.2.5-23 та ДСТУ Б В.2.5-82.

8.5.10 При використанні баків-акумуляторів у складі ІТП для підключення систем внутрішнього теплопостачання будівель слід враховувати температурні та гідравлічні режими мережі централізованого теплопостачання та передбачати наступне:

а) оптимальне використання тепла з урахуванням сезонних коливань, зовнішніх температурних умов та попиту на тепло;

б) використання різних джерел тепла з урахуванням їх пріоритетності. Вищий пріоритет слід надавати відновлюваним джерелам енергії;

в) забезпечення розкладу заряджання або контролю його процесу на основі даних щонайменше двох датчиків температури;

г) улаштування автоматично регульованих насосів для заряджання відповідно до п. 8.4.5 та 8.4.6 цих Норм.

8.5.11 При використанні баків-акумуляторів у складі ІТП для підключення систем гарячого водопостачання будівель слід враховувати температурні та гідравлічні режими мереж централізованого тепло- та водопостачання, вимоги п. 8.5.10 цих Норм, а також додатково передбачити наступне:

а) забезпечення роботи циркуляційного насоса (вибігу) після завершення заряджання для використання залишкового тепла в теплообміннику;

б) забезпечення режиму термодезінфекції, що передбачає короткочасне (декілька хвилин за заданим графіком) підвищення температури води до (75–80) °С для знешкодження бактерії *Legionella*;

в) забезпечення пріоритету роботи джерел теплової енергії у наступному порядку:

- сонячний колектор;
- інші відновлювані джерела енергії;
- централізоване теплопостачання;
- інші джерела.

8.5.12 Рекомендується застосовувати вищий рівень автоматизації систем акумулювання тепла, ніж загальний клас технічного оснащення, автоматизації, моніторингу та управління систем внутрішнього теплопостачання будівлі. Зокрема, слід розглянути можливість використання управління на основі прогнозованих навантажень та/або попиту, відповідно до Додатку А.

8.5.13 Розрахунок теплового навантаження в системах гарячого водопостачання з баками-акумуляторами слід виконувати відповідно до вимог ДСТУ EN 12831-3. Визначення енергетичних потреб для гарячого водопостачання повинно враховувати розрахункові профілі споживання, необхідний об’єм гарячої води та пікові навантаження.

Вибір схеми підключення (прямий або непрямий нагрів) рекомендується здійснювати на основі отриманих даних відповідно до передбачених у ДСТУ EN 12831-3 варіантів.

9 СИСТЕМИ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬ

9.1 Загальні вимоги

9.1.1 Систему внутрішнього холодопостачання будівель проєктують із застосуванням природних, вторинних та штучних джерел холоду.

Як природні джерела холоду застосовують:

а) зовнішнє повітря (зокрема, в теплий період року системи випарного охолодження – прямого, непрямого та багатоступеневого, – а в перехідний період року – подавання зовнішнього повітря без теплового оброблення);

б) масив ґрунту;

в) ґрунтові води (зокрема, артезіанські в разі наявності відповідних дозволів);

г) води з водойм (у разі відповідних дозволів).

Як вторинні джерела холоду застосовують витяжне повітря та охолоджені речовини від технологічних процесів.

Як штучні джерела холоду застосовують холодильні машини та теплові насоси.

Природні, вторинні та штучні джерела холоду обирають і комбінують з урахуванням потреб будівлі, кліматичних умов і показників енергоефективності, що забезпечить оптимальні витрати енергії на охолодження та безперервність роботи системи з урахуванням вимог до якості повітря.

Примітка. Переліки джерел не є вичерпними.

9.1.2 У системах холодопостачання забезпечують автоматизоване управління температурою з можливістю зонального та індивідуального регулювання відповідно до функціонального призначення приміщень. Рекомендовано моніторинг енергоспоживання для контролю ефективності та своєчасного виявлення можливих відхилень функціювання систем.

9.1.3 Для зменшення пікових навантажень рекомендовано акумулювання холоду – природне (наприклад, наморожування шару льоду зі зберіганням до теплого періоду) та штучне.

Енергоефективність систем акумулювання холоду, що використовують воду, водогліколеві суміші або матеріали з фазовими переходами, оцінюють відповідно до ДСТУ EN 16798-15 з урахуванням:

а) розрахункових періодів (погодинні, місячні або річні), які визначаються залежно від сценаріїв використання енергії;

б) енергії, що передається до системи акумулювання, та ефективність її зберігання;

в) технічних характеристик обладнання та умов експлуатації систем акумулювання

холоду.

9.1.4 Холодильні машини та теплові насоси проєктують, встановлюють і експлуатують відповідно до вимог безпеки та екологічності, визначених у ДСТУ EN 378-1. При цьому враховують обмеження щодо типу та кількості холодоагенту залежно від об'єму приміщення, де розташоване обладнання, забезпечують герметичність систем і мінімізують ризики для здоров'я людей.

9.1.5 Розрахунок холодопродуктивності систем внутрішнього холодопостачання будівель, оцінювання їх енергоефективності, проєктування та експлуатація повинні відповідати ДСТУ EN 16798-9, ДСТУ EN 16798-13, ДСТУ EN 16798-15 з урахуванням положень цих норм.

9.1.6 Під час визначення енергетичних потреб та показників енергоефективності повинні бути враховані втрати й потреби в додатковій енергії для обладнання, що забезпечує функцювання системи, відповідно до вимог ДСТУ EN 15316-3. При визначенні враховують:

а) втрати через трубопроводи залежно від їх розташування (зони будівлі) з врахуванням ізоляції та без неї;

б) енергію, споживану всіма пристроями системи холодопостачання.

9.1.7 Системи внутрішнього холодопостачання повинні забезпечувати потреби систем кондиціювання повітря задля створення комфортних умов для користувачів відповідно до розділу 4 цієї норми та ДСТУ EN 16798-1.

9.1.8 Холодильні машини та теплові насоси встановлюють з дотриманням вимог безпеки, визначених у ДСТУ EN 378-3. Передбачають механічну вентиляцію приміщень, де встановлене обладнання, з урахуванням можливості аварійного витікання холодоагенту, відповідно до 7.5 цієї норми. При цьому враховують токсичність і вибухопожежну безпеку холодоагенту. У приміщеннях машинних залів установлюють датчики контролю концентрації холодоагенту та автоматизовані системи аварійного вимикання. Проєктування, монтування та введення в експлуатацію обладнання повинні враховувати ризики, пов'язані із використанням токсичних та вибухопожежонебезпечних холодоагентів.

У разі використання токсичних або небезпечних холодоагентів передбачають додаткові заходи, що унеможливлюють негативний вплив на здоров'я та довкілля, відповідно до положень цих Норм щодо якості повітря в приміщеннях та відповідно до [10].

9.1.9 Холодильні машини та теплові насоси повинні експлуатуватися, обслуговуватися та ремонтуватися відповідно до вимог безпеки, визначених у ДСТУ EN 378-4.

Утилізацію холодоагентів, зокрема контроль за їх безпечним зберіганням, транспортуванням і знешкодженням, проводять відповідно до [14].

Приміщення, де проводяться ремонтні чи сервісні роботи, повинні бути оснащені системами вентиляції та датчиками витікання холодоагентів для виявлення можливих небезпечних ситуацій.

У разі заміни типу холодоагенту дотримуються процедур планування та виконання цих змін та забезпечують відповідність усіх компонентів системи до технічних і екологічних стандартів.

9.1.10 У системах з відкритими градирнями необхідно передбачати заходи для зменшення втрат води, очищення оборотної води та запобігання поширенню бактерій *Legionella* відповідно до вимог ДСТУ EN 13623. Рекомендується обмежувати використання відкритих градирень теплим періодом року, за винятком випадків, коли передбачено антикригові заходи та хімічну обробку води для безпечної експлуатації взимку.

9.1.11 Для мінімізування витрат води та зниження ризику поширення мікроорганізмів, зокрема бактерій *Legionella*, у системах охолодження рекомендовано застосовувати поверхневі охолоджувачі, які відводять теплоту без випаровування води. Такі повітроохолоджувачі повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 1048.

Для підвищення енергоефективності рекомендовано інтегрувати автоматичні системи управління, що регулюють швидкість обертання вентиляторів залежно від змінних теплових навантажень.

При проєктуванні враховують кліматичні особливості регіону для забезпечення стабільної роботи обладнання за високих літніх температур.

9.1.12 Обладнання для відведення теплоти холодильних машин встановлюють на відкритих майданчиках або покриттях будівель з забезпеченням вільного доступу повітря для ефективного охолодження та безперешкодної роботи системи. Не дозволено розташування цього обладнання поблизу джерел забруднення повітря або в місцях із недостатнім провітрюванням.

Примітка. Це дозволяє уникнути зниження ефективності роботи та негативного впливу на навколишнє середовище.

9.1.13 Градирні повинні бути оснащені автоматизованими системами управління, які забезпечують регулювання роботи вентиляторів залежно від холодильного навантаження й температури зворотної води задля підтримання оптимальних умов охолодження.

9.1.14 Для поверхневих охолоджувачів води оборотного водопостачання холодильних машин, а також конденсаторів з повітряним охолодженням, забезпечують можливість очищення теплообмінних поверхонь від пилу та інших забруднень.

9.1.15 Для градирень і поверхневих охолоджувачів оборотного водопостачання, а також конденсаторів з повітряним охолодженням застосовують системи моніторингу, які дозволяють своєчасно виявляти відхилення від нормального режиму роботи, зокрема зниження ефективності охолодження або збільшення енергоспоживання.

9.1.16 Параметри зовнішнього повітря для розрахунку конденсаторів з повітряним охолодженням або вентиляторних градирень приймають з урахуванням місця їх розташування (у тіні, на сонці, на плоскій покрівлі тощо), але не менше розрахункових параметрів зовнішнього повітря для систем, які обслуговуються системами холодопостачання.

9.1.17 У системах охолодження та кондиціонування слід передбачати використання екологічно безпечних холодоагентів із низьким потенціалом глобального потепління (GWP).

Рекомендується використовувати холодоагенти, зокрема фторовані парникові гази (F-gas), які враховують положення [27] щодо зменшення впливу на зміну клімату.

9.1.18 Холодоагенти класифікують відповідно до ДСТУ ISO 817, з урахуванням їх токсичності та горючості, згідно з прийнятими класами (A1, A2L, A2, A3, B1, B2L, B2, B3), а також екологічних показників, таких як потенціал глобального потепління (GWP) та озоноруйнівний потенціал (ODP).

9.2 Джерела холодопостачання

9.2.1 При розробленні схем теплопостачання населених пунктів, відповідно до 8.2.1 цієї норми, також рекомендовано оцінювати можливості застосування систем централізованого холодопостачання з урахуванням потреб в охолодженні для нового будівництва житлових та нежитлових будівель, підприємств торгівлі та промислових об'єктів. Оцінювання повинно враховувати економічну доцільність, енергоефективність, можливість використання відновлюваних та вторинних джерел енергії.

9.2.2 Оцінювання ефективності (EER та SEER) джерел холоду, таких як холодильні машини та реверсивні теплові насоси, проводять відповідно до 4.15 цих Норм.

9.2.3 Розрахунок ефективності систем централізованого холодопостачання, зокрема джерел та викидів від них, розподілення, коефіцієнтів первинної енергії, частки відновлюваної енергії та скидної теплоти здійснюють відповідно до ДСТУ EN 15316-4-5.

9.2.4 При вибиранні джерел холодопостачання враховують їхню продуктивність та енергоспоживання в різних режимах роботи відповідно до вимог стандарту ДСТУ EN 16798-9.

9.2.5 При приєднанні системи внутрішнього холодопостачання будівлі до декількох джерел холоду забезпечують автоматичну послідовність роботи цих джерел відповідно до вимог ДСТУ EN 15232-1, що відповідає мінімальному класу енергетичної ефективності С технічного оснащення, автоматизації, моніторингу та управління будівель, приєднаних до зазначених джерел.

Рекомендовано забезпечувати послідовність роботи джерел холоду з пріоритетом більш ефективних.

9.2.6 Для зниження споживання електроенергії, підвищення енергоефективність та екологічності будівлі рекомендовано застосовувати системи пасивного охолодження, що забезпечують охолодження приміщень без активного використання штучних джерел холоду.

Для систем пасивного охолодження використовують доступні природні джерела.

9.2.7 Холодильні машини та теплові насоси проєктують і монтують відповідно до ДСТУ EN 378-2. Під час проєктування враховують матеріали, компоненти та технічні рішення, що забезпечують надійність, герметичність і довговічність систем.

Для мінімізування ризиків аварійних ситуацій системи повинні бути обладнані пристроями моніторингу робочих параметрів і автоматичного вимикання у разі перевищення допустимих значень.

9.2.8 Абсорбційні холодильні машини, як правило, використовують з джерелами відновлюваної та/або вторинної високотемпературної теплоти, зокрема, сонячна енергія, скидна теплова енергія або теплова енергія від когенераційних установок.

Застосовувати абсорбційні холодильні машини рекомендується в комбінації з компресорними холодильними машинами для підвищення гнучкості та ефективності роботи системи.

9.2.9 Компресійні холодильні машини повинні бути оснащені захисними пристроями, які забезпечують автоматичне вимикання компресорів у разі перевищення допустимих значень температури, тиску або струму.

Примітка. Це запобігає аварійним ситуаціям та виходу з ладу обладнання, забезпечуючи надійну і безпечну роботу систем холодопостачання.

9.2.10 Для забезпечення високої надійності, досягнення високих показників сезонної енергоефективності (SEER) та стабільної роботи компресійних холодильних машин у режимах часткового навантаження, що встановлені в системах внутрішнього холодопостачання будівель із підвищеними вимогами до безпеки, рекомендується використовувати компресори з мінімальною кількістю мастила в системі або без нього.

9.2.11 Холодильні машини та теплові насоси приймають з урахуванням зручності обслуговування, ремонту та проведення технічного огляду основних елементів.

9.2.12 Для забезпечення підвищеної надійності холодопостачання для систем кондиціонування повітря, що працюють цілодобово, або за завданням на проєктування рекомендовано до розрахункової кількості джерел холоду долучати одне резервне. Для критично важливих систем, що обслуговують обладнання з підвищеними вимогами до надійності роботи (лікарні, ЦОД, великі комерційні та промислові об'єкти), рекомендовано забезпечити до 100 % резервування залежно від ступеня критичності систем.

9.2.13 Системи централізованого холодопостачання повинні мати модульну систему, яка дозволяє додавання нових або заміну окремих джерел холоду без зупинення роботи всієї системи, що забезпечує гнучкість, надійність і можливість адаптації до змін навантажень або оновлення обладнання.

9.2.14 Усі резервні джерела холоду повинні бути приєднані до автоматизованої системи управління, яка забезпечує їхнє автоматичне ввімкнення в разі виходу з ладу основного обладнання.

Система автоматизації має гарантувати безперебійну роботу холодопостачання та своєчасне реагування на відхилення в роботі обладнання.

9.2.15 Холодильні машини розташовують у приміщеннях для холодильного обладнання. Холодильні машини компресійного типу з холодоагентом при вмісті мастила у будь-якій із холодильних машин 250 кг та більше не дозволено розташовувати у приміщеннях виробничих, громадських та адміністративно-побутових будівель, якщо над ними або під ними є приміщення з масовим (постійним або тимчасовим) перебуванням людей.

У житлових будинках, закладах охорони здоров'я, будинках для людей похилого віку та інвалідів, дитячих навчально-виховних закладах, навчальних закладах та готелях не дозволено розташовувати холодильне обладнання, якщо над їх перекриттям або під підлогою є приміщення з масовим (постійним або тимчасовим) перебуванням людей.

Холодильне обладнання висотних житлових і громадських будівель розташовують згідно з ДБН В.2.2-24.

9.2.16 Гирло випускних труб для холодоагенту із запобіжних клапанів слід передбачати не менше ніж на 2 м вище вікон, дверей та повітроприймальних отворів та не менше ніж на 5 м – вище рівня землі. Випуск холодоагенту спрямовують догори.

Гирло випускних труб для аміаку виводять на висоту не менше ніж на 3 м вище покрівлі.

9.3 Приєднання будівель до централізованих систем холодопостачання

9.3.1 Системи внутрішнього холодопостачання будівель приєднують до систем централізованого холодопостачання із застосуванням індивідуальних холодопунктів (ІХП).

9.3.2 Ефективність циркуляційних насосів у місцевих вузлах регулювання та ІХП та їх кількість у системах внутрішнього холодопостачання з ІХП приймають відповідно до 8.4.5 та 8.4.6 цих Норм.

9.3.3 Для насосів, що встановлені в системах кондиціонування повітря та холодопостачання слід передбачати спеціальну ізоляцію зі щільним контактом із гідравлічною частиною насоса. Слід ураховувати можливе утворення конденсату на корпусі насосу та забезпечувати його відведення.

9.3.4 При встановлені циркуляційних насосів в ІХП необхідно виконувати вимоги 8.4.8 – 8.4.10 цих Норм.

9.3.5 При централізованому холодопостачанні, до якого приєднують системи внутрішнього холодопостачання будівель, кожен ІХП повинен мати автоматичне регулювання потоку холодоносія, залежне від погодних умов або сталої температури на заданому рівні відповідно до характеристик приєднуваної системи.

Для систем внутрішнього холодопостачання забезпечують автоматичне регулювання потоку холодоносія, залежне від погодних умов, з додатковим коригуванням за усередненою температурою внутрішнього повітря або за температурою та/або вологістю повітря в характерному за призначенням будівлі приміщенні.

9.3.6 Автоматичне регулювання потоку холодоносія в системах внутрішнього холодопостачання будівель повинно бути здійснено за допомогою регулятора потоку холодоносія з забезпеченням наближеного до лінійного управління потоком.

Повинна бути забезпечена експлуатаційну сталість витратної характеристики шляхом автоматичної стабілізації перепаду тиску на клапані регулятора потоку холодоносія.

Як правило, в ІХП в якості регулятора потоку холодоносія застосовують незалежний від перепаду тиску регулювальний клапан.

9.3.7 Обмеження витрати холодоносія в ІХП повинно бути здійснене автоматичними засобами. Кожна система внутрішнього холодопостачання будівлі при приєднанні до джерела централізованого холодопостачання повинна мати власне автоматичне обмеження максимальної витрати.

9.3.8 Системи внутрішнього холодопостачання будівель будь-якої поверховості приєднують до централізованої мережі за незалежною схемою.

9.3.9 Відповідно до технічних характеристик та режимів роботи систем внутрішнього

холодопостачання будівлі, при робочому та неробочому режимах мережі холодопостачання, забезпечують безпечну експлуатацію системи шляхом улаштування таких елементів захисту:

а) від обмерзання та замерзання штока регулювального клапана шляхом встановлення підігрівача штока;

б) від перевищення максимально допустимого тиску у вторинному контурі ІХП шляхом встановлення запобіжного клапана;

в) від спорожнення системи внутрішнього холодопостачання будівлі шляхом улаштування контуру підживлення з контролем тиску у вторинному контурі ІХП;

г) від збільшення об’єму холодоносія у вторинному контурі ІХП шляхом встановлення розширювального бака;

д) від обмерзання теплообмінника шляхом встановлення байпасу для забезпечення мінімальної циркуляції холодоносія.

При розташуванні ІХП під житловими приміщенням (кімнатами) суміжні огороджувальні конструкції повинні мати звукоізоляційні характеристики, що забезпечують рівень шуму відповідно до 8.4.17 цих Норм.

9.3.10 При розташуванні ІХП під житловими приміщенням (кімнатами) суміжні огороджувальні конструкції повинні мати звукоізоляційні характеристики, що забезпечують рівень шуму відповідно до 8.4.20 цих Норм.

9.3.11 У системах ІХП передбачають ефективне збирання та відведення конденсату, що утворюється на теплообмінниках, для запобігання пошкодження обладнання, розвитку корозії та забезпечення безпечної експлуатації системи.

9.3.12 Піддони під теплообмінниками в ІХП повинні відповідати таким вимогам:

а) бути виготовленими з корозійностійких матеріалів, що забезпечують довговічність і надійність конструкції;

б) повністю охоплювати площу під теплообмінником для ефективного збору конденсату;

в) мати конструкцію з нахилом у бік дренажного отвору для сприяння самопливному відведенню води.

9.3.13 Системи відведення конденсату з піддонів повинні бути герметичними, забезпечувати безперешкодне відведення води та відповідати вимогам щодо приєднання до системи водовідведення або резервуарів згідно з вимогами розділу 11 цієї Норми.

10 ОБЛІК ЕНЕРГОРЕСУРСІВ

10.1 Кожну систему внутрішнього теплопостачання будівлі, що приєднана до централізованого теплопостачання слід оснащати вузлами комерційного обліку теплової енергії та допоміжним обладнанням для його здійснення відповідно до [28].

10.2 При визначенні загальних вимог до вузлів комерційного обліку теплової енергії, вимог до їх конструкції, випробувань для затвердження типу, метрологічних характеристик, принципів встановлення, введення в експлуатування, контролювання під час експлуатування та технічного обслуговування слід керуватись ДСТУ EN 1434-1, ДСТУ EN 1434-2, ДСТУ EN 1434-4 - ДСТУ EN 1434-6.

10.3 Технічні характеристики інтерфейсів комерційних вузлів обліку теплової енергії та протоколів зв’язку (обмін і передача даних) повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 1434-3 та ДСТУ EN 13757-1. При використанні дротового або бездротового інтерфейсу M-Bus слід керуватися положеннями ДСТУ EN 13757-2 та ДСТУ EN 13757-4.

10.4 Вузли обліку теплової енергії систем внутрішнього теплопостачання будівель слід розташовувати в ІТП або в приміщенні місцевого джерела при автономному теплопостачанні. Комерційні вузли обліку та вузли обліку для технічної реєстрації вимірювань, окрім приладів-розподілювачів теплової енергії на опалювальних приладах, які

застосовуються згідно з ДСТУ EN 834 та ДСТУ EN 835, слід розташовувати у доступному для обслуговуючого персоналу місці.

10.5 Вузол обліку необхідно передбачати з запірною арматурою, що допускає демонтаж витратомірної ділянки та інших складових цього вузла без повного спорожнення системи. При розташуванні комерційного вузла обліку в ІТП допускається використовувати для демонтажу витратомірної ділянки та інших складових цього вузла запірну арматуру в межах ІТП.

10.6 При новому будівництві системи внутрішнього теплопостачання різних орендарів (власників) нежитлових приміщень слід оснащати окремими вузлами обліку теплової енергії, які повинні бути розташовані у доступному для обслуговуючого персоналу місці.

10.7 При новому будівництві систему внутрішнього теплопостачання багатоквартирного житлового будинку з комерційним вузлом обліку теплової енергії, відповідно до вимог п. 10.1, слід оснащувати вузлами обліку теплової енергії для кожної квартири (квартирними теплолічильниками).

Квартирні теплолічильники слід розташовувати у доступному для обслуговуючого персоналу місці.

У разі наявності інтерфейсів для передачі даних, що забезпечують безперешкодне зчитування, допускається встановлювати квартирні теплолічильники в межах квартири. При такому розташуванні рекомендується використовувати концентратори даних та/або бездротові радіоприймачі.

10.8 При реконструкції та капітальному ремонті житлового будинку облік теплоспоживання системою опалення у квартирах слід здійснювати приладами-розподілювачами теплової енергії, що встановлюються на кожен опалювальний прилад в межах однієї квартири та не менше 50 відсотків всіх опалювальних приладів (крім розташованих у приміщеннях (місцях) загального користування багатоквартирних будинків) в будинку. Застосування приладів-розподілювачів теплової енергії слід здійснювати згідно з ДСТУ EN 834 або ДСТУ EN 835.

10.9 При застосуванні квартирних теплових пунктів, в межах багатоквартирного житлового будинку слід встановлювати комерційний вузли обліку теплової енергії. Квартирний тепловий пункт слід оснащати загальними вузлами обліку або вузлами обліку в межах підключених систем внутрішнього теплопостачання квартири з врахуванням п.10.7.

10.10 При застосуванні малих теплових пунктів для приєднання будівлі будь-якого призначення до централізованого теплопостачання слід встановлювати комерційні вузли обліку теплової енергії для кожної приєднаної систем внутрішнього теплопостачання.

10.11 У системах внутрішнього тепло- та холодопостачання будівель, де використовуються холодильні машини, теплові насоси та допоміжне обладнання, що забезпечує їх роботу (вентилятори градирень, зовнішніх блоків, циркуляційні насоси тощо), слід забезпечувати облік електроенергії відповідно до ДБН В.2.5-23.

10.12 Кожну систему при індивідуальному та автономному холодопостачанні рекомендується, а при централізованому холодопостачанні слід, оснащувати вузлами обліку енергії холоду та допоміжним обладнанням, необхідним для забезпечення цього обліку.

10.13 Облік енергії холоду має включати вимірювання витрати холодоносія, температурного перепаду між подаючим і зворотним трубопроводами, а також розрахунок споживаної енергії відповідно до вимог стандарту ДСТУ EN 1434 -1.

10.14 При визначенні загальних вимог до вузлів обліку енергії в системах холодопостачання, а також до їх конструкції, випробувань для затвердження типу, метрологічних характеристик, принципів встановлення, введення в експлуатацію, контролювання під час експлуатації та технічного обслуговування, слід керуватися положеннями ДСТУ EN 1434-2, ДСТУ EN 1434-4, ДСТУ EN 1434-5 та ДСТУ EN 1434-6.

10.15 Технічні характеристики інтерфейсів та протоколів зв’язку (обмін і передача даних) вузлів обліку енергії в системах холодопостачання повинні відповідати вимогам, зазначеним в п.10.3 цих Норм.

10.16 Для обліку електричної енергії, споживаної холодильними машинами та тепловими насосами, рекомендується встановлювати лічильники електричної енергії, оснащені інтерфейсами та протоколами зв’язку для обміну і передачі даних, що відповідають вимогам ДСТУ EN 13757-1 – ДСТУ EN 13757-4.

10.17 Не допускається застосовувати механічні лічильник води в якості вузла обліку енергії в системах тепло- та холодопостачання.

10.18 Облік електроенергії, спожитої системою електроопалення квартири, будівлі, слід забезпечувати відповідно до ДБН В.2.5-23.

10.19 Облік газу, спожитого квартирним газовим теплогенератором, необхідно здійснювати лічильником газу згідно з ДБН В.2.5-20.

11 ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА МОНІТОРИНГ

11.1 Електрообладнання систем забезпечення мікроклімату будівель повинно відповідати вимогам ПУЕ, враховуючи положення ДСТУ EN 60204-1 та ДСТУ EN 61439-1 щодо безпеки, з метою захисту від коротких замикань, перевантажень, струмів витоку та електромагнітних перешкод.

11.2 Необхідно забезпечити відповідний рівень захисного заземлення та зрівнювання потенціалів для уникнення ураження електричним струмом відповідно до ДСТУ HD 60364-5-54.

При проектуванні електрообладнання та систем автоматизації слід також керуватися вимогами ДБН В.2.5-23 та ДСТУ Б В.2.5-82.

11.3 Слід забезпечити взаємодію системи управління мікрокліматичними системами з системою управління протидимним захистом при пожежі згідно з ДБН В.2.5-56.

11.4 Системи забезпечення мікроклімату будівель, а також їх електроживлення повинні проєктуватися з урахуванням повного функціоналу у всіх проєктних режимах, підтримки безпечної експлуатації. Проєктні рішення мають забезпечувати:

- функціонування обладнання, відповідно до заданих параметрів мікроклімату, для забезпечення комфортних і безпечних умов у приміщеннях;
- підтримання заданих температурних, вологісних та повітрообмінних параметрів відповідно до проєктних вимог для кожного з режимів експлуатації;
- включення до систем моніторингу та управління роботою систем забезпечення мікроклімату, з відображенням параметрів, стану обладнання та режиму роботи;
- забезпечення джерела резервного електроживлення, для безперервної роботи системи, протягом періоду аварійного відключення основного джерела живлення.

Проєктування має здійснюватися з урахуванням вимог до енергоефективності, зниження витрат на енергоспоживання та максимального використання наявних ресурсів.

11.5 Клас технічного оснащення, автоматизації, моніторингу й управління систем забезпечення мікроклімату будівлі визначається за завданням на проєктування, але не нижче мінімально встановленого цими Нормами, керуючись положеннями ДСТУ EN 15232-1 та Додатком А з урахуванням конкретних потреб будівлі. Системи автоматизації та керування повинні мати можливість подальшого розширення та оновлення відповідно до вимог класу технічного оснащення, автоматизації, моніторингу й управління, для забезпечення ефективного споживання енергії.

11.6 Системи забезпечення мікроклімату будівель, перерва у роботі яких може призвести до порушення мікрокліматичних умов або до пошкодження обладнання та матеріалів, є електроприймачами першої (І) категорії для яких повинна виконуватись система гарантованого електропостачання відповідно до ПУЕ та ДБН В.2.5-23.

11.7 Автоматичне блокування слід передбачати для:

а) відкриття та закриття клапанів зовнішнього повітря при включенні та відключенні вентиляторів;

б) відкриття та закриття клапанів систем вентиляції, які з'єднані повітропроводами для повної або часткової взаємозамінюваності у разі виходу з ладу однієї із систем;

в) закриття протипожежних клапанів згідно з ДБН В.2.5-56 на повітропроводах для приміщень, які обладнані системами автоматичного об'ємного (газового, аерозольного тощо) пожежогасіння, при відключенні вентиляторів систем вентиляції цих приміщень;

г) увімкнення резервного обладнання у разі виходу з ладу основного обладнання згідно з завданням на проектування;

д) увімкнення та відключення подачі теплоносія при включенні та відключенні повітронагрівачів та опалювальних агрегатів;

е) увімкнення систем аварійної вентиляції, якщо в повітрі робочої зони приміщення утворюються концентрації шкідливих речовин, що перевищують ГДК або ДАК, а також якщо концентрації горючих речовин у повітрі приміщення перевищують 10% від НКМП ($0{,}1 \cdot C_{НКМП}$) газо-, паро-, пилоповітряної суміші відповідно до ДСТУ EN ISO 4589-1 - ДСТУ EN ISO 4589-3 та ДСТУ 8829.

11.8 Номінальна напруга та струм повинні відповідати параметрам живлення об'єкта та навантажень, враховуючи запас потужності для можливого розширення.

11.9 Електрообладнання систем забезпечення мікроклімату будівель повинно функціонувати в діапазоні робочих температур навколишнього середовища, характерному для місця експлуатації, відповідно до ДСТУ EN 61439-1.

11.10 Усі кабелі та клеми повинні бути чітко промарковані відповідно до їх функціонального призначення. Кожен провідник повинен мати чітку ідентифікацію на обох кінцях. Маркування має бути виконане за допомогою довговічних матеріалів, що стійкі до умов експлуатації.

Усі компоненти, такі як реле, контактори, вимикачі, запобіжники та клеми, повинні бути промарковані відповідно до ДСТУ EN 81346-1 та ДСТУ EN 81346-2.

Кожен щит управління повинен мати схему підключень, доступну на місці для полегшення обслуговування та ремонту.

11.11 Відповідно до ДСТУ HD 60364-5-52 слід передбачати наступне:

- Кабелі, що прокладаються відкрито, повинні відповідати допустимому температурному діапазону навколишнього середовища та бути стійкими до можливого зовнішнього впливу;
- Кабелі, що прокладаються через стіни, повинні проходити через захисні труби або ізоляційні рукави з використанням протипожежного ущільнення;
- Кабелі мають бути закріплені з кроком не більше 300 мм для вертикальних трас та 500 мм для горизонтальних трас, щоб уникнути провисання;
- У зонах з високою ймовірністю механічних пошкоджень кабелі мають прокладатися в металевих трубах або лотках із матеріалів, стійких до механічних впливів та зовнішніх умов;
- При перетині кабелями підлогових плит або інших конструкційних елементів кабелі повинні мати додатковий захист (металеві оболонки або канали);
- Температура ізоляції кабелів не повинна перевищувати +70°С в нормальних умовах та +90°С в аварійних;
- У місцях сумісного прокладання групи кабелів, мають бути виконані вимоги щодо забезпечення вентиляції, відстаней між кабелями та відсотку заповнення коробів/лотків/труб відповідно до чинних вимог ПУЕ;
- Усі металеві конструкції, які можуть стати частиною електричного кола в разі пошкодження ізоляції повинні мати відповідний захист від ураження струмом згідно ПУЕ.

- Захисне екранування рекомендоване для кабелів, на які впливають електромагнітні завади, або у випадках, коли кабелі проходять поруч з іншими слаботочними системами.

11.12 Для захисту та зниження електромагнітних завад, відповідно до ДСТУ IEC/TR 61000-5-2 рекомендується передбачати наступне:

- слаботочні кабелі рекомендується передбачати екранованими. Екрани кабелів повинні бути заземлені на обох кінцях;
- силові та слаботочні кабелі мають прокладатися окремо;
- обладнання, яке може стати джерелом електромагнітних завад рекомендується обладнувати фільтрами на входах та виходах для виключення впливу на інше обладнання.

11.13 Рекомендується забезпечувати додатковий захист обладнання в системах забезпечення мікроклімату будівель від:

- виходу напруги живлення за допустимі межі, використовуючи реле напруги, стабілізатори тощо;
- імпульсних перенапруг, використовуючи ПЗІП відповідного класу.

11.14 Слід передбачати інтегровану систему управління, яка забезпечує автоматичне перемикання та синхронізацію роботи систем вентиляції, димовидалення і пожежогасіння відповідно до ДБН В.2.5-56, ДСТУ EN 12101-6, ДСТУ EN 54-16 та ДСТУ EN 15004-1.

Під час активації систем димовидалення або пожежогасіння система вентиляції повинна автоматично вимикатися для запобігання поширенню диму і підвищення ефективності роботи димовидалення і пожежогасіння.

11.15 У системах забезпечення мікроклімату рекомендується застосовувати SCADA-системи, в тому числі з веб-інтерфейсом, з можливістю керування, архівування даних та відображенням роботи системи в реальному часі та з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом. Слід використовувати міжнародні комунікаційні стандарти (відкриті протоколи обміну даними) для забезпечення сумісності та інтеграції з іншими системами управління будівлею.

Інформація про стан системи та її параметрів повинна бути доступна як локально, так і дистанційно.

11.16 GSM-модеми для передачі даних у системах забезпечення мікроклімату будівель повинні забезпечувати стабільний сигнал, дані повинні передаватися у зашифрованому форматі, а модеми повинні підтримувати функцію резервування каналу зв’язку. Рекомендується забезпечувати дистанційний моніторинг статусу модема, щоб запобігти можливим збоям у передачі даних.

11.17 SCADA-системи зі штучним інтелектом або системи, які використовують алгоритми на його основі для управління системами мікроклімату будівлі мають забезпечувати точність прогнозування параметрів, підтримувати адаптивне навчання та автоматично оптимізувати енергоспоживання для підвищення енергоефективності відповідно до ДСТУ EN 15232-1.

Сервіси повинні забезпечувати захищену передачу даних, підтримувати інтуїтивно зрозумілий користувацький інтерфейс з доступом до аналітики та звітності, використовувати стандартні відкриті протоколи обміну даними для забезпечення сумісності та інтеграції з іншими системами управління будівлею.

11.18 В системах забезпечення мікроклімату будівель рекомендується використовувати насоси, які дозволяють налаштовувати робочі параметри локально, так і з підключенням до SCADA-систем з використанням міжнародних комунікаційних стандартів (відкритих протоколів обміну даними) або з використанням зовнішнього сигналу керування.

11.19 Системи керування у вигляді щитів автоматики та електронні регулятори (контролери) систем забезпечення мікроклімату будівель повинні мати чітку індикацію режиму роботи, що відображає поточний стан («Увімкнено», «Аварія», «Ручний», «Автоматичний») та інші можливі режими. Відповідна індикація має бути забезпечена наприклад, за допомогою

світлових індикаторів на корпусі щита або дисплейних позначень електронного регулятора (контролера) тощо.

11.20 В системах забезпечення мікроклімату будівель слід передбачати функцію аварійного відключення, яка забезпечує негайну зупинку обладнання шляхом автоматичного відключення електроживлення та активацію аварійного світлового, звукового сигналу та/або візуального в системі SCADA для оповіщення персоналу про аварійний стан. В разі виникнення аварії може вмикатись резервне обладнання, якщо це передбачено в системі.

11.21 Електричні характеристики виконавчих механізмів (насос, електропривод тощо) повинні відповідати електричним характеристикам електронного регулятора (контролера) у складі регулятора потоку в системах внутрішнього тепло- та холодопостачання. За взаємоневідповідності цих характеристик (напруга, струм тощо) слід застосовувати додаткові схеми їх взаємоузгодження.

11.22 Місце розташування датчиків контролю теплогідравлічних параметрів систем, внутрішнього та зовнішнього повітря, а також місце розташування автоматичних регуляторів температури повітря в приміщенні повинні бути визначені в проектній документації на систему, в якій їх застосовують.

11.23 У зонах обслуговування обладнання (ІТП, приміщення вентиляційних установок, насосних станцій та інших систем) рівень освітленості слід приймати не менше 200 лк на робочій поверхні для забезпечення безпеки та точності обслуговування з врахуванням вимог ДБН В.2.5-28 та ДСТУ EN 12464-1, щодо освітлення робочих місць.

Для виконання складних робіт, що вимагають точності налаштуваньі, рівень освітленості повинен бути збільшений до 300–500 лк.

11.24 Джерела світла повинні мати індекс кольоропередачі (CRI) не менше 80 відповідно до ДСТУ EN 12464-1, для забезпечення чіткої видимості деталей обладнання, кольорових маркувань та індикації на панелях управління.

11.25 Освітлення повинно забезпечувати рівномірність не менше 0,5 (Uo) відповідно до ДБН В.2.5-28, щоб уникнути темних зон та різких тіней, що може ускладнювати обслуговування обладнання і створювати потенційно небезпечні умови для персоналу.

11.26 Освітлення повинно відповідати вимогам енергоефективності згідно з ДСТУ EN 15193-1. Рекомендується використовувати світлодіодні джерела світла з низьким енергоспоживанням та тривалим терміном служби для зниження експлуатаційних витрат і енерговитрат у системах обслуговування будівель.

11.27 Система освітлення повинна бути обладнана локальними вимикачами, розташованими на входах до зон обслуговування, а також, за можливості, сенсорами руху для автоматичного вмикання та вимикання світла у випадках, якщо це не суперечить вимогам безпеки.

12 ВОДОПОСТАЧАННЯ, ПІДЖИВЛЕННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

12.1 Якість води та заходи для запобігання корозії різного типу в системах гарячого водопостачання з швидкісними теплообмінниками та/або баками-акумуляторами слід приймати відповідно до ДБН В.2.5-64, ДСТУ EN 12502-1 - ДСТУ EN 12502-3.

12.2 У системі внутрішнього теплопостачання будівель, де є вода або конденсат водяної пари, що потрапляють з повітрям у приміщення та у системах гарячого водопостачання слід запобігати утворенню бактерії *Legionella* шляхом відповідного температурного режиму використання води, застосовуваної конфігурації системи, технічних засобів та методів дезінфекції.

12.3 Водопостачання камер зрошення, зволожувачів, дозволожувачів та інших пристроїв, що застосовують для обробки припливного та рециркуляційного повітря, слід передбачати водою питної якості згідно з гігієнічними вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 до якості води. Якщо вода, що подається для живлення парових або водяних зволожувачів, не

задовольняє вимогам виробника обладнання за показниками pH та жорсткості, необхідно передбачити попередню обробку води.

12.4 Гідравлічний режим в системі холодного водопостачання, що забезпечує працездатність систем тепло- та холодопостачання будівлі, повинен бути взаємоузгодженим з гідравлічним режимом цих систем. Обладнання для підвищення та пониження тиску повинно враховувати режими роботи системи холодного водопостачання.

12.5 Для підтримання оптимального об'єму і тиску теплоносія в системах внутрішнього тепло- та холодопостачання слід застосовувати контур підживлення.

12.6 Функціональність контуру підживлення забезпечується наступними пристроями:

- пристрій очищення тепло- та холодоносія від механічних домішок;
- пристрій контролю об’єму тепло- та холодоносія, використаного для підживлення;
- пристрій, що запобігає зворотному потоку;
- пристрій (герметичний клапан), що регулює подачу тепло- холодоносія в систему внутрішнього тепло- та холодопостачання будівлі при зниженні тиску до встановленого мінімуму;
- пристрій (підживлювальний насос), що підвищує тиск до встановленого мінімуму, якщо тиск в первинному контурі недостатній;
- пристрій вимірювання та контролю тиску у внутрішньому контурі системи тепло- та холодопостачання будівлі, який самостійно або в складі електронного регулятора (контролера) керує контуром підживлення.

12.7 Відведення підготовленої води у каналізацію слід передбачати для спорожнення обладнання у системах внутрішнього тепло- та холодопостачання. При новому будівництві слід, а при реконструкції та капітальному ремонті рекомендується улаштовувати водозбірний приямок з подальшим відведенням води у каналізацію. В разі неможливості влаштування водозбірного приямку слід забезпечити відведення води іншими засобами та методами. Рекомендується зливати теплоносій у спеціальні резервуари для повторного використання При використанні тепло- та холодоносій з домішками до води, що знижують температуру її кристалізації слід керуватись п. 6.2.1.1 цих Норм.

12.8 При новому будівництві слід, а при реконструкції та капітальному ремонті рекомендується, відводити конденсат від зовнішніх блоків кондиціонерів, теплових насосів та іншого обладнання відповідно до діючих правил приймання виробничих стічних вод у систему каналізації, забезпечуючи гравітаційний відвід або з використанням дренажних насосів та використовуючи обладнання, що запобігає проникненню неприємних запахів у приміщення.

12.9 Відведення у каналізацію конденсату з димових каналів та котлів слід забезпечувати з попередньою нейтралізацією, відповідно до вимог виробника обладнання та відповідно до діючих правил приймання виробничих стічних вод у систему каналізації.

12.10 Системи відведення конденсату повинні бути доступними для регулярного, очищення та/або заміни, щоб запобігти засміченню та забезпечити безперебійну роботу обладнання.

12.11 Проєктування систем відведення конденсату від джерел тепло- та холодопостачання в системах забезпечення мікроклімату будівель та іншого інженерного обладнання рекомендується здійснювати відповідно до ДСТУ EN 12056-1 – ДСТУ EN 12056-4.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)
ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМАТИЗАЦІЇ, КОНТРОЛЮ ТА ТЕХНІЧНОГО КЕРУВАННЯ В СИСТЕМАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ БУДІВЕЛЬ

Таблиця А.1 – Перелік функцій автоматизації, контролю та технічного керування у системах забезпечення мікроклімату будівель, а також їх відповідність класу енергоефективності.

				Визначення класу							
				Житлові				**Нежитлові**			
				D	**C**	**B**	**A**	**D**	**C**	**B**	**A**
	Автоматизація, контроль та технічне керування в системах забезпечення мікроклімату[1]										
1		**Системи опалення**									
1.1		Керування опалювальними приладами									
		Керування застосовується до опалювальних приладів (радіатори, конвектори, панелі, вентиляційні конвектори тощо) на рівні приміщення.									
		0	Бідь-які автоматичні засоби керування відсутні	+				+			
		1	Автоматичне управління на рівні будівлі (ІТП або МТП)	+				+			
		2	Застосування автоматичних (балансувальних) клапанів в гідравлічній системі опалення	+				+			
		3	Індивідуальне керування опалювальним приладом (регулятори температури повітря в приміщенні у вигляді автоматичних радіаторних терморегуляторів)		+				+		
		4	Індивідуальне керування опалювальним приладом (регулятори температури повітря в приміщенні у вигляді електронних регуляторів витрати теплоносія), яке підвищує ефективність за рахунок більш гнучкого налаштування (розклад, встановлення температури для різних зон тощо)[2]			+	+			+	+
		5	Індивідуальне керування опалювальними приладами з виявленням присутності або контролем попиту			+	+			+	+
1.2		Керування ТАБС та системами панельного опалення									

		0	Бідь-які автоматичні засоби керування відсутні	+				+			
		1	Автоматичне керування на рівні будівлі		+				+		
		2	Індивідуальне керування (можливість контролю температури в приміщеннях)			+				+	
		3	Індивідуальне керування за розкладом та контролем температури в приміщеннях				+				+
1.3		Контроль температури теплоносія в системі (подача або зворотка)									
		Подібна функція може бути застосована до керування системами електричного опалення									
		0	Бідь-які автоматичні засоби керування відсутні	+				+			
		1	Керування по температурі зовнішнього повітря		+				+		
		2	Керування на основі попиту або по температурі повітря в приміщенні			+	+			+	+
1.4		Керування циркуляційними насосами в системі опалення									
		Циркуляційні насоси можуть бути встановлені на різних рівнях системи									
		0	Циркуляційні насоси відсутні	+				+			
		1	Керування в режимі вимк/увімк	+				+			
		2	Багатоступеневе керування		+				+		
		3	Автоматично регульовані насоси (керування за рахунок автоматики в циркуляційному насосі для оптимізації ΔP, ΔT або споживання)			+	+			+	+
		4	Автоматично регульовані насоси (зовнішній сигнал керування для оптимізації ΔP, ΔT або споживання)			+	+			+	+
1.5		Керування групами опалювальних приладів та/або зонами за розкладом									
		Один електронний регулятор (контролер) може керувати декількома приміщеннями/зонами, що мають однакові параметри мікроклімату та призначення									
		0	Бідь-які автоматичні засоби керування відсутні	+				+			
		1	Автоматичне керування з фіксованою програмою часу		+				+		
		2	Автоматичне керування з оптимізацією при переході між режимами роботи (наприклад, при переході з режиму комфорту до режиму зі зниженим споживанням)			+				+	

		3	Автоматичне керування з оцінкою попиту				+				+
1.6		Керування джерелом тепла (індивідуальне, автономне та централізоване теплопостачання)[5]									
		0	Керування по фіксованій температурі, що утримується на одному рівні в незалежності від змін температури зовнішнього повітря та/або навантаження системи	+				+			
		1	Керування по температурі зовнішнього повітря		+				+		
		2	Керування на основі попиту. Задане значення температури від джерела тепла є змінним залежно від навантаження системи.			+	+				+
1.7		Керування джерелом тепла (зовнішній блок теплового насосу)									
		0	Керування в режимі вимк/увімк	+				+			
		1	Багатоступеневе керування в залежності від навантаження або попиту		+	+			+	+	
		2	Плавне регулювання потужності (інверторний тепловий насос) в залежності від навантаження або попиту				+				+
1.8		Послідовність роботи джерел тепла									
		0	Послідовність включення джерел тепла заснована тільки на часу їх роботи	+				+			
		1	Послідовність включення джерел тепла заснована на фіксованому списку пріоритетів (наприклад, тепловий насос перед газовим котлом)		+				+		
		2	Послідовність включення джерел тепла заснована на поточній ефективності та потужності теплогенераторів (наприклад, сонячна, геотермальна енергія, теплова енергія когенераційної установки, теплогенератори на викопному паливі)			+				+	
		3	Послідовність включення				+				+

			джерел тепла заснована на прогнозуванні ефективності та необхідної потужності теплогенераторів								
1.9		Керування роботою систем акумулювання тепла									
		0	Безперервне завантаження бака-акумулятора	+				+			
		1	Завантаження з контролем по двом датчикам температури		+				+		
		2	Завантаження на основі прогнозу навантаження			+	+			+	+
2		**Регулювання в системах охолодження**									
2.1		Керування приладами охолодження									
		Керування застосовується до приладів охолодження (панелі, вентиляційні конвектори тощо) на рівні приміщення.									
		0	Бідь-які автоматичні засоби керування відсутні	+				+			
		1	Автоматичне керування на рівні будівлі (ІХП)	+				+			
		2	Застосування автоматичних (балансувальних) клапанів в гідравлічній системі охолодження	+				+			
		3	Індивідуальне керування приладом охолодження (регулятори температури повітря в приміщенні у вигляді автоматичних терморегуляторів)		+				+		
		4	Індивідуальне керування приладом охолодження (регулятори температури повітря в приміщенні у вигляді електронних регуляторів витрати холодоносія), яке підвищує ефективність за рахунок більш гнучкого налаштування (розклад, встановлення температури для різних зон тощо)			+	+			+	+
		5	Індивідуальне керування приладами охолодження з виявленням присутності або контролем попиту			+	+			+	+
2.2		Керування ТАБС та системами панельного охолодження									
		0	Бідь-які автоматичні засоби керування відсутні	+				+			

		1	Автоматичне керування на рівні будівлі		+				+		
		2	Індивідуальне керування (можливість контролю температури в приміщеннях)			+				+	
		3	Індивідуальне керування за розкладом та контролем температури в приміщеннях				+				+
2.3		Контроль температури холодоносія в системі (подача або зворотка)									
		0	Бідь-які автоматичні засоби керування відсутні	+				+			
		1	Керування по температурі зовнішнього повітря		+				+		
		2	Керування на основі попиту або по температурі повітря в приміщенні			+	+			+	+
2.4		Керування циркуляційними насосами в системі охолодження									
		Циркуляційні насоси можуть бути встановлені на різних рівнях системи									
		0	Циркуляційні насоси відсутні	+				+			
		1	Керування в режимі вимк/увімк	+				+			
		2	Багатоступеневе керування		+				+		
		3	Автоматично регульовані насоси (керування за рахунок автоматики в циркуляційному насосі для оптимізації ΔP, ΔT або споживання)			+	+			+	+
		4	Автоматично регульовані насоси (зовнішній сигнал керування для оптимізації ΔP, ΔT або споживання)			+	+			+	+
2.5		Керування групами приладів охолодження та/або зонами за розкладом									
		Один електронний регулятор (контролер) може керувати декількома приміщеннями/зонами, що мають однакові параметри мікроклімату та призначення									
		0	Бідь-які автоматичні засоби керування відсутні	+				+			
		1	Автоматичне керування з фіксованою програмою часу		+				+		
		2	Автоматичне керування з оптимізацією при переході між режимами роботи (наприклад, при переході з режиму комфорту до режиму зі зниженим споживанням)			+				+	
		3	Автоматичне керування з оцінкою попиту				+				+
2.6		Блокування одночасної роботи систем опалення та охолодженням на рівні приладів опалення та охолодження та/або системи розподілу									

		0	Блокування відсутнє. Дві системи працюють незалежно, забезпечуючи одночасно нагрівання та охолодження.	+				+			
		1	Часткове блокування. Функцію керування налаштовано для мінімізації ризику одночасного нагрівання та охолодження.		+	+			+	+	
		2	Повне блокування. Функція керування забезпечує гарантію відсутності одночасного нагрівання та охолодження.				+				+
2.7		Керування джерелом холоду									
		0	Керування по фіксованій температурі, що утримується на одному рівні в незалежності від змін температури зовнішнього повітря та/або навантаження системи	+				+			
		1	Керування по температурі зовнішнього повітря		+	+			+	+	
		2	Керування на основі попиту. Задане значення температури від джерела холодопостачання є змінним залежно від навантаження системи.				+				+
2.8		Послідовність роботи джерел холоду									
		Ця функція керування застосовується лише до системи з декількома різними джерелами холоду або з різним типом джерел, включаючи природнє охолодження (free cooling) та/або відновлювані джерела енергії									
		0	Послідовність включення джерел холоду заснована тільки на часу їх роботи	+				+			
		1	Послідовність включення джерел холоду заснована тільки на навантаженні (наприклад, абсорбційний або компресійна холодильна машина)		+				+		
		2	Послідовність, заснована на ефективності і характеристиках джерел холоду. Керування роботою джерелами встановлюється			+				+	

			індивідуально, щоб вони працювали із загальним високим рівнем ефективності (наприклад, пасивне охолодження, геотермальна енергія, холодильні машини тощо).								
		3	Послідовність включення джерел холоду заснована на прогнозуванні ефективності та необхідної потужності (враховується EER, доступна потужність і прогнозоване споживання).				+				+
2.9		Керування роботою систем акумулювання холоду									
		0	Безперервне завантаження акумулятора	+				+			
		1	Завантаження за розкладом		+				+		
		2	Завантаження на основі прогнозованого навантаження			+	+			+	
3.0		**Керування вентиляцією (нагрівання, охолодження та кондиціонування повітря)**									
		Для нагрівання та охолодження повітря використовуються системи, автоматизація, контроль і технічне керування яких описані в частинах 1 та 2 цієї Таблиці.									
3.1		Регулювання потоку припливного повітря на рівні приміщень									
		0	Автоматичне керування відсутнє. Система працює постійно	+				+			
		1	Керування за заданим графіком		+	+			+	+	
		2	Керування по потребі (присутність, вимикачі світла, датчики руху тощо)		+	+			+	+	
		3	Керування на основі вимог щодо якості повітря (вимірювання CO_2, летких органічних сполук (VOC) тощо)				+				+
3.2		Керування температурою повітря в кімнаті (температура повітряного потоку з врахуванням інших систем опалення та охолодження в приміщенні)									
		0	Керування в режимі вимк/увімк. Фіксована швидкість потоку та температура припливного повітря на рівні приміщення	+				+			
		1	Постійне керування швидкістю потоку або		+				+		

			температурою припливного повітря на рівні приміщення								
		2	Оптимізоване керування на рівні приміщення. Швидкість потоку та температура припливного повітря регулюється залежно від поточного навантаження в гідравлічній системі опалення/охолодження.			+	+			+	+
3.3		Керування температурою повітря в приміщенні (взаємоузгодженість роботи системи вентиляції та гідравлічних систем опалення/охолодження)									
		Ця функція полягає в взаємоузгодженій роботі різних систем забезпечення мікроклімату будівлі.									
		0	Керування системами забезпечення мікроклімату не є взаємоузгодженим. Електронні регулятори (контролери) незалежно керують кожною системою та підтримують задану температуру в приміщенні.	+				+			
		1	Керування системами забезпечення мікроклімату є взаємоузгодженим. Один електронний регулятор (контролер) відповідає за підтримання заданої температури в приміщенні, тоді як інші регулятори (контролери) в системі підпорядковуються йому.		+	+	+		+	+	+
3.4		Контроль потоку зовнішнього (свіжого) повітря									
		Ця функція керування застосовується до систем вентиляції, які дозволяють змінювати коефіцієнт або потік зовнішнього (свіжого) повітря.									
			Фіксований коефіцієнт або потік зовнішнього (свіжого) повітря. Система працює відповідно до заданих значень.	+				+			
			Поетапний (низький/високий) коефіцієнт зовнішнього (свіжого) повітря або його потоку. Залежно від розкладу.		+	+		+	+		
			Поетапний (низький / високий) коефіцієнт зовнішнього (свіжого) повітря або його потоку залежно від		+	+			+	+	

			потреби (присутність, вимикачі світла, датчики руху тощо)								
			Змінне керування відповідно до датчиків, що виявляють кількість людей або якості повітря в приміщенні (вимірювання CO2, летких органічних сполук (VOC) тощо). Адаптивне керування.				+				+
3.5		Контроль повітряного потоку або тиску в повітрообробнику									
		0	Будь-який контроль відсутній: безперервна подача повітря з максимальним навантаженням	+				+			
		1	Робота системи за розкладом. Безперервна подача повітря з максимальним навантаженням в визначений період часу		+				+		
		2	Багатоступеневе керування для зменшення споживання енергії вентилятором			+				+	
		3	Автоматичне керування потоку або тиску залежно від навантаження для всіх приміщень з скиданням тиску				+				+
		4	Автоматичне керування потоку або тиску залежно від навантаження для всіх приміщень без скиданням тиску (регулюють кількість подачі повітря за допомогою змінної швидкості вентилятора)				+				+
3.6		Керування рекуперацією тепла: захист від замерзання									
		0	Без захисту від замерзання	+				+			
		1	З захистом від замерзання		+	+	+		+	+	+
3.7		Контроль рекуперації тепла: запобігання перегріву									
		0	Без контролю перегріву	+				+			
		1	З контролем перегріву		+	+	+		+	+	+
3.8		Вільне механічне охолодження									
		0	Бідь-які автоматичні засоби керування відсутні	+				+			
		1	Нічне охолодження. Обсяг зовнішнього повітря встановлюється на максимум у неробочий період за умови,		+				+		

			що: 1) температура в приміщенні перевищує задану температуру комфорту; 2) різниця між температурою в приміщенні та зовнішньою температурою перевищує визначений поріг. Якщо нічне охолодження реалізується шляхом автоматичного відкривання вікон, керування потоком повітря відсутнє.								
		2	Вільне охолодження (free cooling). Обсяг зовнішнього повітря та повітря, що рециркулює, модулюється протягом усього часу з метою мінімізації використання механічного охолодження. Розрахунки здійснюються на основі температури. Керування здійснюються на основі температури в приміщеннях.			+				+	
		3	Охолодження за ентальпією. Обсяг зовнішнього повітря та повітря, що рециркулює, модулюється протягом усього часу з метою мінімізації використання механічного охолодження. Керування здійснюються на основі температури та вологості (ентальпії) в приміщеннях.				+				+
3.9		Регулювання температури припливного повітря									
		0	Бідь-які автоматичні засоби керування відсутні	+				+			
		1	Постійна задана температура припливного повітря. Може бути змінена лише вручну.		+				+		
		2	Змінна температура припливного повітря з урахуванням зовнішньої температури повітря.			+				+	
		3	Змінна температура припливного повітря з урахуванням навантаження				+				+

3.10		Контроль вологості									
		0	Бідь-які автоматичні засоби керування відсутні	+				+			
		1	Контроль за точкою роси		+				+		
		2	Безпосереднє вимірювання вологості вологість припливного повітря або вологість у приміщенні			+	+			+	+
4.0		**Керування сонцезахисними системами**									
4.1		Керування жалюзі									
		0	Ручне керування. Використовується лише для ручного регулювання затінення. Залежить виключно від поведінки користувача.	+				+			
		1	Автоматичне керування з ручним регулюванням. Залежить виключно від поведінки користувача.		+			+			
		2	Автоматичне керування затемненням для зниження енергії, що витрачається на охолодження.			+			+		
		3	Керування освітленням, жалюзі та системами забезпечення мікроклімату об’єднані в одну систему.				+				+
5.0		**Технічне управління будівлею**									
		• Регулярна перевірка режимів роботи систем забезпечення мікроклімату будівлі для відповідності фактичним умовам експлуатації та потребам користувачів; • Налаштування всіх електронних регуляторів (контролерів), включаючи задані параметри керування, такі як розклади, температурні графіки, коефіцієнти оптимізації та параметри PI-регулювання; • Перевірка встановлених параметрів для автоматичних регуляторів температури повітря в приміщеннях. Рекомендується обирати систему, яка дозволяє здійснювати дистанційний контроль за пристроями споживачів; • Перевірка роботи систем опалення та охолодження для мінімізації ризику їх одночасної роботи; • Системи моніторингу (SCADA) та сигналізації підтримують адаптацію роботи систем забезпечення мікроклімату будівель до індивідуальних потреб користувачів, оптимізують налаштування електронних регуляторів (контролерів) та забезпечують легкий доступ до архівів і графіків роботи.									
5.1		Керування настройками									
		0	Ручне налаштування для кожного приміщення окремо		+			+			

		1	Автоматичне налаштування для груп приміщень/зон			+			+		
		2	Налаштування робляться централізовано, для всіх приміщень будівлі (наприклад, веб-інтерфейс) за виключенням керування автоматичними регуляторами температури в приміщеннях				+			+	
		3	Налаштування робляться централізовано, для всіх приміщень будівлі (наприклад, веб-інтерфейс) з частим автоматичним налаштуванням параметрів за потребами користувачів.				+				+
5.2		Керування розкладом									
		Адаптація роботи системи забезпечення мікроклімату будівлі відповідно до заданого розкладу, графіку та/або календаря									
		0	Ручне встановлення параметрів (увімкнення обладнання вручну)		+			+			
		1	Індивідуальне налаштування згідно з попередньо визначеним розкладом, включаючи етапи попередньої підготовки системи (оптимізації).			+			+		
		2	Індивідуальне налаштування згідно з попередньо визначеним розкладом із можливістю налаштувань, що робляться централізовано, для всіх приміщень будівлі (наприклад, веб-інтерфейс) за виключенням керування автоматичними регуляторами температури в приміщеннях				+				+
5.3		Виявлення несправностей в технічних системах керування будівлею та їх діагностика									
		0	В системі відсутня індикація виявлених несправностей і сигналів аварій.		+			+			
		1	В системі наявна індикація виявлених несправностей і сигналів аварій.			+			+		
		2	В системі наявна індикація				+				+

			виявлених несправностей і сигналів аварій, включаючи функцію діагностики								
5.4		Звітна інформація про споживання енергії та умови в приміщенні									
		0	Індикація лише фактичних значень (наприклад, температури в ІТП та ІХП, показники вузлів обліку енергії).		+				+		
		1	Відстеження змін на основі графіків і аналіз споживання.			+				+	
		2	Аналіз, оцінка продуктивності, порівняльний аналіз умов у приміщеннях та споживання енергії.				+				+
5.5		Місцеве виробництво енергії та відновлювані джерела енергії (ВДЕ)									
		0	Відсутність контролю генерації. Залежить від доступності ВДЕ та/або часу роботи когенераційної установки (КГУ). Надлишок енергії надходить в централізовану мережу при її доступності.		+				+		
		1	Контроль генерації ВДЕ та КГУ з урахуванням локального профілю енергоспоживання, включаючи управління акумуляцією. Оптимізація власного споживання енергії.			+	+			+	+
5.6		Скидна теплова енергія									
		0	Миттєве використання скидної теплової енергії без акумулювання.	+				+			
		1	Керування скидною тепловою енергією (включаючи заряд/розряд систем акумуляції тепла).		+	+	+		+	+	+
5.7		Інтеграція зі Smart Grid									
		0	Відсутність узгодження між енергосистемою будівлі та мережею. Будівля працює незалежно від мережі.		+				+		
		1	Енергосистема будівлі працює і функціонують з врахуванням доступної енергії та навантаження мережі. Використовується			+	+			+	+

			керування з оцінкою попиту для перерозподілу навантаження.								

Примітка 1. У Таблиці А.1 не зазначено функцій автоматизації, контролю та технічного керування в системах гарячого водопостачання та освітлення. Клас енергетичної ефективності автоматизації, контролю та технічного керування для цих систем слід визначати відповідно до вимог ДСТУ EN 15232-1.

Примітка 2. До систем індивідуального керування опалювальним приладом (регулятори температури повітря в приміщенні у вигляді електронних регуляторів витрати теплоносія), яке підвищує ефективність за рахунок більш гнучкого налаштування (розклад, встановлення температури для різних зон тощо) також слід відносити квартирний тепловий пункт (КТП).

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)
ТОВЩИНА ШАРУ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ ТРУБОПРОВОДУ

Б.1 Товщину шару теплоізоляції трубопроводів систем опалення, внутрішнього теплопостачання, охолодження, внутрішнього холодопостачання, холодного та гарячого водопостачання (окрім побутового) слід приймати не менше від мінімального значення згідно з таблицею Б.1.

Б.2 Вимоги, зазначені у таблиці Б.1 до товщини шару теплоізоляції, у рівній мірі відносяться як до подавального, так і зворотного трубопроводів систем, а також для трубопроводів низькотемпературних систем.

Б.3 Вимоги, зазначені у таблиці Б.1 до товщини шару теплоізоляції, у рівній мірі відносяться до фітингів.

Б.4 Для трубопроводів із полімерних труб допускається зменшувати товщину шару теплоізоляції, зазначену в таблиці Б.1, на еквівалентну товщину, визначену за теплоізоляціними характеристиками матеріалу трубопроводу та товщиною його стінки.

Б.5 Допускається коригувати зазначену в таблиці Б.1 товщину теплоізоляції з теплопровідністю (яка відповідає перепаду температури в 40°С), враховуючи реальний перепад температури.

Б.6 Трубопровід системи, приєднаний до джерела відновлюваної енергії, що не викидає CO2, допускається не теплоізолювати. Рекомендується теплоізолювати трубопровід такої системи для зменшення енерговтрат.

Таблиця Б.1 - Мінімальна товщина шару теплоізоляції трубопроводів систем опалення, внутрішнього теплопостачання, охолодження, внутрішнього холодопостачання, холодного та гарячого водопостачання (окрім побутового)

Номер з/п	Трубопровід	Мінімальна товщина шару теплоізоляці теплопровідністю 0,035 Вт/(м·К) при перепаді температури 40 °С
1. Базові показники товщини шару теплоізоляції трубопроводу		
1.1	Трубопровід із внутрішнім діаметром до 22 мм	20 мм
1.2	Трубопровід із внутрішнім діаметром від 22 мм до 35 мм	30 мм
1.3	Трубопровід з внутрішнім діаметром від 35 мм до 100 мм	Дорівнює внутрішньому діаметру
1.4	Трубопровід з внутрішнім діаметром більше ніж 100 мм	100 мм
2. Показники товщини шару теплоізоляції трубопроводу системи		
2.1	Трубопровід за 1.1-1.4 у стінових або стельових каналах, при перетині з іншими трубопроводами; лінія приєднання точок розподілу головного розподільника	Зменшена на половину від вимог у 1.1-1.4
2.2	Розподільний трубопровід системи опалення за 1.1 -1.4, прокладений у стінах між опалюваними приміщеннями різних споживачів	Зменшена на половину від вимог у 1.1-1.4
2.3	Трубопровід, що контактує (або є вірогідність контакту) із зовнішнім повітрям	Збільшена у 2 рази від вимог у 1.1-1.4
2.4	Трубопровід системи підлогового опалення (теплоізоляція між суцільним шаром та перекриттям)	За розрахунком згідно з 6.3.2 ДБН В.2.5-24 , але не менше значень, наведених у 1.1-1.4

Кінець таблиці Б.1

Номер з/п	Трубопровід	Мінімальна товщина шару теплоізоляції теплопровідністю 0,035 Вт/(м·К) при перепаді температури 40 °С
2.5 2.5.1	Трубопровід системи опалення в опалюваних приміщеннях або в проміжку між ними: за наявності автоматичних регулювальних клапанів на опалювальних приладах	6 мм (вимога рекомендована)
2.5.2	за відсутності автоматичних регулювальних клапанів на опалювальних приладах;	Згідно з вимогами 2.2 (вимога рекомендована)
2.5.3	транзитний	Згідно з вимогами 1.1-1.4
2.6	Розподільний трубопровід системи опалення за 1.1-1.4, прокладений у перекритті між опалюваними приміщеннями різних споживачів	6 мм
2.7	Трубопроводи систем водопостачання та холодопостачання в системах кондиціонування та охолодження	6 мм

Б.7 Товщину шару теплоізоляції трубопроводу системи опалення слід визначати відповідно до таблиці Б.2.

Б.7.1 При застосуванні ексцентричної та асиметричної форм теплоізоляції трубопроводу вимоги згідно з таблицею Б.2 слід застосовувати до її товщини зі сторони зовнішньої огород- жувальної конструкції або інших холодних поверхонь.

Б.7.2 Трубопровід будь-якого діаметра, прокладений у підлозі над опалюваним приміщенням іншого споживача, повинен мати товщину теплоізоляції згідно з таблицею Б.3.

Теплоізоляцію трубопроводу будь-якого діаметра, прокладеного в опалюваному приміщенні, рекомендується приймати згідно з таблицею Б.3.

Б.7.3 Для одноквартирного будинку та нежитлової будівлі для одного користувача рекомендується влаштовувати теплоізоляцію трубопроводів як для багатоквартирного будинку для захисту від корозії, розтріскування, шуму, а також зменшення теплового навантаження.

Б.7.4 Для запобігання замерзанню трубопроводу його слід захищати автоматичною системою захисту від замерзання, наприклад, електричною кабельною або спорожнювати, якщо його не експлуатують в опалювальний період року.

Б.8 Товщину шару теплоізоляції трубопроводів систем охолодження та холодопостачання, а також водопостачання систем вентиляції та кондиціонування за відсутності ризику розмноження бактерії *Legionella* при нагріванні води (температура вище 20 °С) слід визначати відповідно до таблиці Б.4.

За наявності ризику розмноження бактерії *Legionella,* для її знешкодження допускається при термодезінфекції систем короткотермінове (декілька хвилин за заданим графіком) підвищення температури води до (75-80)°С згідно з ДБН В.2.5-64. Товщину шару теплоізоляції рекомендується приймати не менше ніж 20 мм.

Таблиця Б.2 - Теплоізоляція трубопроводу системи опалення

Номер з/п	Тип трубопроводу	Багатоквартирний будинок або нежитлова будівля для декількох користувачів	Одноквартирний будинок або нежитлова будівля для одного користувача
1	Трубопровід у неопалюваному підвалі та неопалюваному приміщенні. У підземному гаражі за виключеної можливості замерзання	100 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці Б.1	100 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці Б.1
2	Трубопровід у зовнішній будівельній конструкції. Між опалюваним та неопалюваним приміщеннями. У шахті або каналі, розташованих як в опалюваному, так і не опалюваному об'ємах будівлі	Те саме	Те саме
3	Розподільний трубопровід для декількох споживачів	»	Не нормовано
4	Трубопровід у підлозі на ґрунті при нижньому підключенні радіаторів або у підлозі (перекритті) між неопалюваним приміщенням	»	100 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці Б.1
5	Трубопровід у каналі стіни або стелі при перетині з розподільним трубопроводом та магістраллю	50 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці Б.1	50 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці Б.1
6	Трубопровід у стіні між опалюваними приміщеннями різних споживачів	Те саме	Не нормовано
7	Трубопровід у підлозі між опалюваними приміщеннями різних споживачів	Згідно з Б.7.2	Те саме
8 8.1	Трубопровід системи опалення в опалюваних приміщеннях або в проміжку між ними: за наявності автоматичних регуляторів температури повітря на опалювальних приладах;	Рекомендується згідно з Б.7.2	Згідно з Б.7.3
8.2	за відсутності автоматичних регуляторів температури повітря на опалювальних приладах;	50 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці Б.1	
8.3	транзитний	100 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці Б.1	
9	Трубопровід, прокладений в середині будівлі, що контактує (або є вірогідність контакту) із зовнішнім повітрям, або прокладений зовні будівлі (не в ґрунті)	200 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці Б.1	200 % від розмірів у 1.1-1.4 таблиці Б.1

Таблиця Б.3 - Мінімальна товщина шару теплоізоляції трубопроводу

Мінімальна товщина шару теплоізоляції з теплопровідністю (визначеною при перепаді температури 40 °С)		
0,035Вт/(м·К)для концентричної форми трубопровідної теплоізоляції	0,040Вт/(м·К)для концентричної форми трубопровідної теплоізоляції	0,040Вт/(м·К)для ексцентричної/асиметричної форми трубопровідної теплоізоляції
6 мм	9 мм	Згідно з технічною документацією виробника

Таблиця Б.4 - Товщина шару теплоізоляції трубопроводів систем охолодження та холодопостачання, а також водопостачання систем вентиляції та кондиціонування

Трубопровід будь-якого діаметра		
Мінімальна товщина шару теплоізоляції з теплопровідністю при 40 °С		
0,030 Вт/(м·К)	0,035 Вт/(м·К)	0,040 Вт/(м·К)
4 мм	6 мм	9 мм
Ці вимоги не відносяться до трубопроводу побутового водопостачання.		

Б.9 Товщину шару теплоізоляції трубопроводів систем охолодження, холодопостачання, водопостачання (окрім побутового) слід перевіряти на неутворення конденсату водяної пари при найбільшій можливій відносній вологості оточуючого трубопровід повітря згідно зі СНиП 2.04.14. Відносну вологість оточуючого трубопровід повітря для перевірки на неутворення конденсату рекомендується приймати від 80 % до 85 %.

Слід приймати більшу товщину шару теплоізоляції з визначених за цією перевіркою та за таблицею Б.1. Допускається визначати товщину шару теплоізоляції 5, мм, що забезпечує неутворення конденсату залежно від зовнішнього діаметра трубопроводу *d,* мм, без теплоізоляції та фактора товщини теплоізоляції С', м, згідно з рисунком Б.1.

Б.9.1 Фактор товщини теплоізоляції С', м, визначають за формулою:

$$C' = \frac{2 \cdot \lambda}{\alpha_e}\left(\frac{t_{im} - t_e}{\Delta t} - 1\right), \qquad (Б.1)$$

де λ – теплопровідність шару теплоізоляції, Вт/(м·К);

α_e – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні теплоізоляції, Вт/(м^2·К), визначають згідно з Б.9.2;

t_{im} – температура середовища в трубопроводі на виході із джерела теплоти/холоду, °С;

t_e – температура оточуючого трубопровід повітря,°С, приймають такою, що дорівнює температурі повітря приміщення;

Δt – максимальна різниця між температурою зовнішньої поверхні теплоізоляції та температурою оточуючого повітря, К, приймають згідно Б.9.3.

Б.9.2 Коефіцієнт тепловіддачі α_e, Вт/(м^2·К), зовнішньої поверхні теплоізоляції діаметром від 0,25 м до 1,0 м на горизонтальному трубопроводі допускається обчислювати за апроксимаційною формулою:

$$\alpha_e = C_H + 0{,}05\,\Delta t, \qquad (Б.2)$$

а на вертикальному трубопроводі для будь-якого діаметра – за формулою:

$$\alpha_e = C_V + 0{,}09\,\Delta t, \qquad (Б.3)$$

де C_H та C_V – коефіцієнти апроксимації відповідно для горизонтального та вертикального трубопроводу, Вт/(м^2·К), приймають згідно таблиці Б.5;

Δt – максимальна різниця між температурою зовнішньої поверхні теплоізоляції та температурою оточуючого повітря, К, приймають згідно Б.9.3.

Таблиця Б.5 - Коефіцієнти СН та СV

Зовнішня поверхня теплоізоляції	Сн	Cv
Алюмінієва полірована листова	2,5	2,7
Алюмінієва оксидована	3,1	3,3
Оцинкована металева листова чиста	4,0	4,2
Оцинкована металева листова бліда	5,3	5,5
Аустенітна сталева	3,2	3,4
Алюмінієво-цинкова листова	3,4	3,6
Неметалева	8,5	8,7

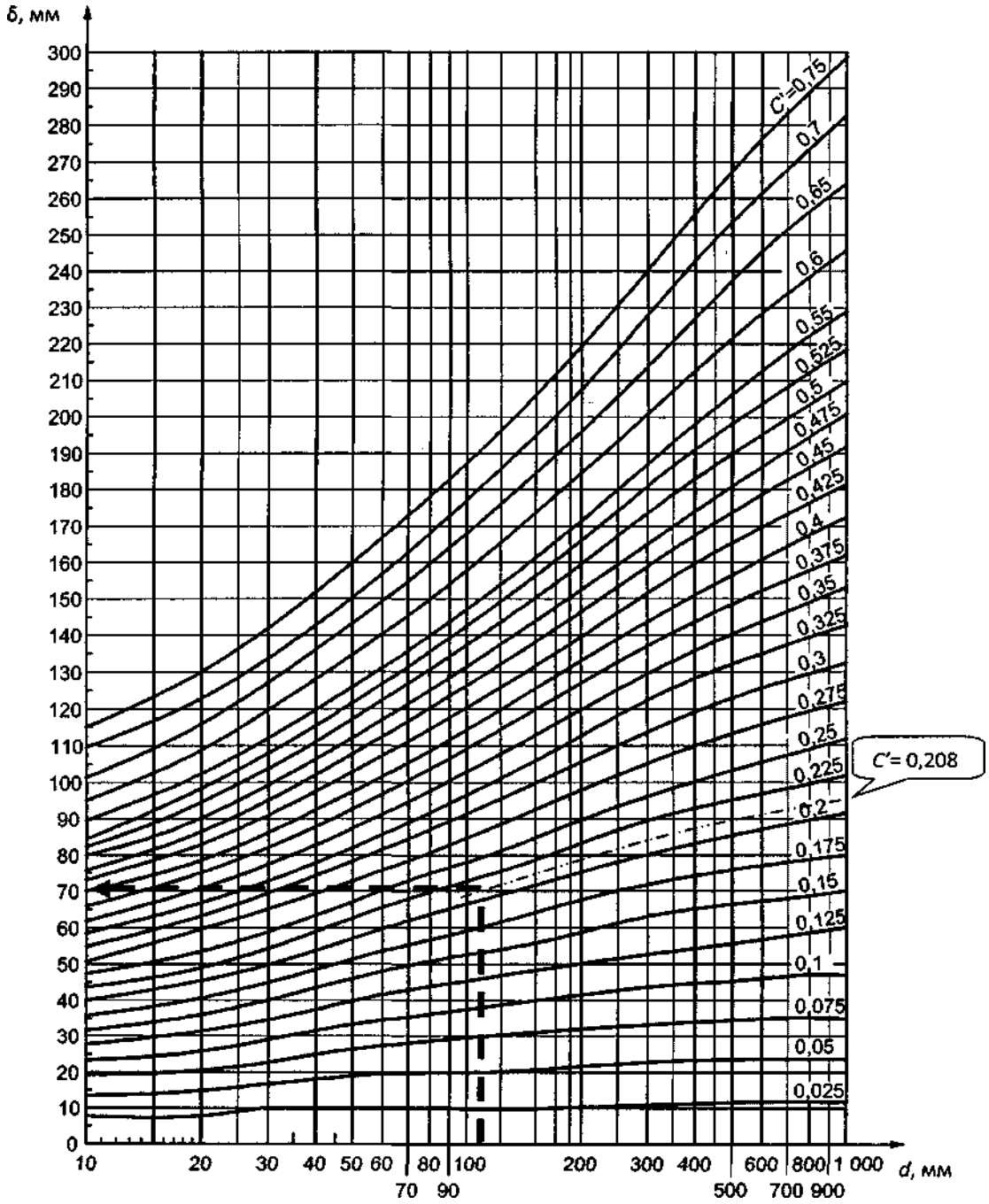


Рисунок Б.1 - Товщина шару теплоізоляції, що забезпечує неутворення конденсату

Б.9.3 Допустиму максимальну різницю температур Δ*t*, К, між зовнішньою поверхнею теплоізоляції та оточуючим повітрям до початку утворення конденсату слід визначати згідно таблиці Б.6.

Таблиця Б.6 - Допустима різниця температур Δ*t*, К, між зовнішньою поверхнею теплоізоляції та оточуючим повітрям при різних значеннях відносної вологості до початку утворення конденсату

Температура оточуючого повітря *tв*,°с	Відносна вологість повітря φ, %													
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
-20	-	10,4	9,1	8,0	7,9	6,0	5,2	4,5	3,7	2,9	2,3	1,7	1,1	0,5

Кінець таблиці Б.6

-15	12,3	10,8	9,6	8,3	7,3	6,4	5,4	4,6	3,8	3,1	2,5	1,8	1,2	0,6
-10	12,9	11,3	9,9	8,7	7,6	6,6	5,7	4,8	3,9	3,2	2,5	1,8	1,2	0,6
-5	13,4	11,7	10,3	9,0	7,9	6,8	5,8	5,0	4,1	3,3	2,6	1,9	1,2	0,6
0	13,9	12,2	10,7	9,3	8,1	7,1	6,0	5,1	4,2	3,5	2,7	1,9	1,3	0,7
2	14,3	12,6	11,0	9,7	8,5	7,4	6,4	5,4	4,6	3,8	3,0	2,2	1,5	0,7
4	14,7	13,0	11,4	10,1	8,9	7,7	6,7	5,8	4,9	4,0	3,1	2,3	1,5	0,7
6	15,1	13,4	11,8	10,4	9,2	8,1	7,0	6,1	5,1	4,1	3,2	2,3	1,5	0,7
8	15,6	13,8	12,2	10,8	9,6	8,4	7,3	6,2	5,1	4,2	3,2	2,3	1,5	0,8
10	16,0	14,2	12,6	11,2	10,0	8,6	7,4	6,3	5,2	4,2	3,3	2,4	1,6	0,8
12	16,5	14,6	13,0	11,6	10,1	8,8	7,5	6,3	5,3	4,3	3,3	2,4	1,6	0,8
14	16,9	15,1	13,4	11,7	10,3	8,9	7,6	6,5	5,4	4,3	3,4	2,5	1,6	0,8
16	17,4	15,5	13,6	11,9	10,4	9,0	7,8	6,6	5,4	4,4	3,5	2,5	1,7	0,8
18	17,8	15,7	13,8	12,1	10,6	9,2	7,9	6,7	5,6	4,5	3,5	2,6	1,7	0,8
20	18,1	15,9	14,0	12,3	10,7	9,3	8,0	6,8	5,6	4,6	3,6	2,6	1,7	0,8
22	18,4	16,1	14,2	12,5	10,9	9,5	8,1	6,9	5,7	4,7	3,6	2,6	1,7	0,8
24	18,6	16,4	14,4	12,6	11,1	9,6	8,2	7,0	5,8	4,7	3,7	2,7	1,8	0,8
26	18,9	16,6	14,7	12,8	11,2	9,7	8,4	7,1	5,9	4,8	3,7	2,7	1,8	0,9
28	19,2	16,9	14,9	13,0	11,4	9,9	8,5	7,2	6,0	4,9	3,8	2,8	1,8	0,9
ЗО	19,5	17,1	15,1	13,2	11,6	10,1	8,6	7,3	6,1	5,0	3,8	2,8	1,8	0,9
35	20,2	17,7	15,7	13,7	12,0	10,4	9,0	7,6	6,3	5,1	4,0	2,9	1,9	0,9
40	20,9	18,4	16,1	14,2	12,4	10,8	9,3	7,9	6,5	5,3	4,1	3,0	2,0	1,0
45	21,6	19,0	16,7	14,7	12,8	11,2	9,6	8,1	6,8	5,5	4,3	3,1	2,1	1,0
50	22,3	19,7	17,3	15,2	13,3	11,6	9,9	8,4	7,0	5,7	4,4	3,2	2,1	1,0
Приклад: за температури оточуючого повітря 20 °С та його відносної вологості 70 %, допустима температура поверхні 20 - 5,6 = 14,4 °С.														

Б.9.4 Приклад розрахунку товщини шару теплоізоляції, що забезпечує неутворення

Приклад

Вихідні дані:

t_{im} = – 20 °С; λ = 0,039 Вт/(м·К);

$t_в$ = 20 °С; d = 0,108 м;

α_e = 5,4 Вт/(м^2·К); φ = 85 %.

конденсату.

За таблицею Б.6 визначають Δt = 2,6 К.

Розраховують фактор товщини шару теплоізоляції за формулою (Б.1):

$$C' = \frac{2 \cdot \lambda}{\alpha_e}\left(\frac{|t_{im} - t_в|}{\Delta t} - 1\right) = \frac{2 \cdot 0,39}{5,4}\left(\frac{|-20 - 20|}{2,6} - 1\right) = 0,208 \text{ м}.$$

Товщину шару теплоізоляції, що забезпечує неутворення конденсату знаходять за діаметром трубопроводу d = 0,108 м та фактором товщини шару теплоізоляції С' = 0,208 м. Відповідно до цих даних за рисунком Б.1 (позначено пунктирною стрілкою) товщина шару теплоізоляції, за якої не відбувається конденсація водяної пари, становить δ = 70 мм.

ДОДАТОК В
(довідковий)
ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ

Таблиця В.1 - Характеристики систем опалення / внутрішнього теплопостачання

Приміщення	Система опалення / внутрішнього теплопостачання, опалювальні прилади, теплоносій, максимально допустима температура теплоносія або тепловіддавальної поверхні
В.1 Житлові, громадські згідно з додатком А ДБН В.2.2-9, окрім В.2- В.10	Водяна з радіаторами, панелями та конвекторами (в тому числі квартирна) за температури теплоносія для двотрубних та однотрубних систем не більше ніж 95 °С. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18). Повітряна. Газова згідно з ДБН В.2.5-20. Електрична з температурою зовнішньої поверхні електроопалювальних приладів не більше ніж 85 °С (згідно з 6.3.5). Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
В.2 Дитячі, сходові клітки та вестибюлі дошкільних навчальних закладів	Водяна з радіаторами, панелями та конвекторами за температури теплоносія не більше ніж 85 °С (для опалювальних приладів слід передбачати захисні легкі дерев'яні, пластикові або металеві огорожі з урахуванням п.6.2.3.3, при цьому температура поверхні захисної огорожі опалювального приладу та трубопроводу не повинна перевищувати 40 °С). Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18). Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
В.3 Палати, операційні та приміщення лікувального призначення (окрім психіатричних та наркологічних) лікувально-профілактичних закладів	Водяна з опалювальними приладами згідно з ДБН В.2.2-10 за температури теплоносія не більше ніж 85 °С. Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18).
В.4 Палати, операційні та інші приміщення лікувального призначення у психіатричних та наркологічних лікувально-профілактичних закладах	Водяна з опалювальними приладами згідно з ДБН В.2.2-10 за температури теплоносія не більше ніж 85 °С. Електрична з температурою зовнішньої поверхні електроопалювальних приладів не більше ніж 85 °С (згідно з 6.3.5). Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18).
В.5 Спортивні зали	Повітряна. Водяна з радіаторами, панелями, конвекторами, гладкими трубами за температури теплоносія не більше ніж 120 °С; те саме, фонова або чергова - 150 °С. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18). Газові опалювальні пристрої згідно з ДБН В.2.5-20 з температурою на тепловіддавальній поверхні не більше ніж 150 °С, або з високотемпературними випромінювачами з температурою поверхні до 250 °С (згідно з 5.10, 6.3.7-6.3.9).

Продовження таблиці В.1

Приміщення	Система опалення (теплопостачання), опалювальні прилади, теплоносій, максимально допустима температура теплоносія або тепловіддавальної поверхні
В.6 Лазні, пральні та душові	Водяна з радіаторами, конвекторами та гладкими трубами за температури теплоносія не більше ніж 95 °С для приміщень лазень та душових, не більше ніж 120 °С - для пралень; те саме, фонова або чергова -150 °С. Повітряна. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18). Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
В.7 Приміщення підприємств харчування (окрім закладів ресторанного господарства) та торгові зали (окрім зазначених у А.8)	Водяна з радіаторами, панелями, конвекторами та гладкими трубами за температури теплоносія не більше ніж 120°С; те саме, фонова або чергова - 150°С. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18). Повітряна. Газові опалювальні пристрої згідно з ДБН В.2.5-20 з температурою на тепловіддавальній поверхні не більше ніж 150 °С. Електрична з температурою зовнішньої поверхні електро- опалювальних приладів не більше ніж 85°С. Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
В.8 Торгові зали та приміщення для обробки й зберігання матеріалів, що містять у собі легкозаймисті рідини	Приймати за А.11 а) або А.11 б) цієї таблиці.
В.9 Пасажирські зали вокзалів усіх видів транспорту	Повітряна. Водяна з радіаторами та конвекторами за температури теплоносія не більше ніж 120 °С; те саме, фонова або чергова - 150 °С. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18). Газові опалювальні пристрої згідно з ДБН В.2.5-20 з температурою на тепловіддавальній поверхні не більше ніж 150 °С. Електрична з температурою зовнішньої поверхні електро- опалювальних приладів не більше ніж 85 °С. Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
В.10 Глядацькі зали та заклади ресторанного господарства	Водяна з радіаторами та конвекторами за температури теплоносія не більше ніж 115 °С. Повітряна. Електрична з температурою зовнішньої поверхні електро- опалювальних приладів не більше ніж 85 °С. Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
В.11 Виробничі та склади: а) категорій А, Б, В без виділення пилу та аерозолів або з виділенням негорючого пилу	Повітряна (згідно з 7.2.17, 7.2.2-7.2.4). Водяна (згідно з 4.1, 6.2.1.1, 6.2.1.2-6.2.1.4) за температури теплоносія: води не більше ніж 120 °С, не більше ніж 150 °С для фонової або чергової системи; пари - не більше ніж 130 °С. Електрична (крім складів категорій А, Б та В) з температурою зовнішньої поверхні електроопалювальних приладів не більше ніж 85°С у вибухозахищеному виконанні (для категорій А та Б) згідно з ПУЕ. Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.

Продовження таблиці В.1

Приміщення	Система опалення (теплопостачання), опалювальні прилади, теплоносій, максимально допустима температура теплоносія або тепловіддавальної поверхні
б) категорій А, Б, В з виділенням горючого пилу та аерозолів	Повітряна (згідно з 7.2.17, 7.2.2-7.2.4). Водяна (згідно з 4.1, 6.2.1.1, 6.2.1.2 - 6.2.1.4) за температури теплоносія: води - не більше ніж 110 °С у приміщеннях категорій А та Б, не більше ніж 120 °С у приміщеннях категорії В, не більше ніж 130 °С для фонової або чергової системи у приміщеннях категорії В. Електрична (окрім складів категорій А, Б та В) з температурою зовнішньої поверхні електроопалювальних приладів не більше ніж 85°С у вибухозахищеному виконанні (для категорій А та Б) згідно з ПУЕ. Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
в) категорій Г та Д без виділення пилу та аерозолів	Повітряна. Водяна з ребристими трубами, радіаторами та конвек- торами за температури теплоносія: води не більше ніж 120 °С, не більше ніж 150 °С для фонової або чергової системи; пари - не більше ніж 130 °С. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18). Газові опалювальні пристрої згідно з ДБН В.2.5-20 з температурою на тепловіддавальній поверхні: не більше ніж 150 °С або з високотемпературними випромінювачами з температурою поверхні до 250 °С (згідно з 5.10, 6.3.7-6.3.9). Електрична з високотемпературними випромінювачами з температурою поверхні до 250 °С (згідно з 5.10, 6.3.4, 6.3.8, 6.3.9). Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
г) категорій Г та Д з підвищеними вимогами до чистоти повітря	Повітряна. Водяна з радіаторами (без оребрення), панелями та гладкими трубами за температури теплоносія не більше ніж 120 °С, не більше ніж 150 °С для фонової або чергової системи. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18). Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
д) категорій Г та Д з виділенням негорючих пилу та аерозолів	Повітряна. Водяна з радіаторами за температури теплоносія: води не більше ніж 120 °С, не більше ніж 150 °С для фонової або чергової системи; пари - не більше ніж 130 °С. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18). Газові опалювальні пристрої згідно з ДБН В.2.5-20 з температурою на тепловіддавальній поверхні: не більше ніж 150 °С або з високотемпературними випромінювачами з температурою поверхні до 250 °С (згідно з 5.10, 6.3.7-6.3.9). Електрична з температурою зовнішньої поверхні електро-опалювальних приладів не більше ніж 85°С або з високотемпературними випромінювачами з температурою поверхні до 250 °С (згідно з 5.10, 6.3.4, 6.3.8, 6.3.9). Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
е) категорій Г та Д з виділенням горючих пилу та аерозолів	Повітряна. Водяна з радіаторами та гладкими трубами за температури теплоносія: води не більше ніж 120 °С, не більше ніж 130 °С для фонової або чергової системи; пари - не більше ніж 110 °С. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції (згідно з 6.2.2.7 – 6.2.2.9, 6.2.3.15, 6.7.20 і додатком Д). Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.

Продовження таблиці В.1

Приміщення	Система опалення (теплопостачання), опалювальні прилади, теплоносій, максимально допустима температура теплоносія або тепловіддавальної поверхні
ж) категорій Г та Д із значним вологовиділенням	Повітряна. Водяна з радіаторами та гладкими трубами за температури теплоносія: води не більше ніж 120 °С, не більше ніж 150 °С для фонової або чергової системи; пари - не більше ніж 130 °С. Газова згідно з ДБН В.2. 5-20 з температурою на тепловіддавальній поверхні не більше ніж 150 °С. Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
и) з виділенням отруйних речовин	За спеціальними нормативними документами.
В.12 Сходові клітки, пішохідні переходи та вестибюлі	Водяна з радіаторами, конвекторами та калориферами за температури теплоносія: води не більше ніж 120 °С, не більше ніж 150°С для фонової або чергової системи. Повітряна. Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
В.13 Теплові пункти	Водяна з радіаторами та гладкими трубами за температури теплоносія: води - не більше ніж 120°С, пари - не більше ніж 130°С. Електрична з температурою зовнішньої поверхні електро- опалювальних приладів не більше ніж 85°С. Електрична кабельна згідно з ДБН В.2.5-24.
В.14 Окремі приміщення та робочі місця у приміщеннях що не опалюються, та у приміщеннях, що опалюються, з температурою повітря нижче за нормовану (окрім приміщень категорій А, Б, В)	Повітряна (згідно з 7.2.17, 7.2.2-7.2.4). Водяна за температури теплоносія не більше ніж 120 °С. Водяна з нагрівальними елементами, вбудованими в огороджувальні конструкції приміщення (згідно з 6.1.4, 6.2.2.13, 6.2.2.20, 6.2.3.13-6.2.3.18 та 6.2.4.18). Газові опалювальні пристрої згідно з ДБН В.2.5-20, у тому числі з високотемпературними випромінювачами з температурою поверхні до 250 °С (згідно з 5.10, 6.3.7-6.3.9). Електрична з температурою зовнішньої поверхні електро- опалювальних приладів не більше ніж 85°С. Електрична з високотемпературними випромінювачами з температурою поверхні до 250°С (згідно з 5.10, 6.3.4, 6.3.8, 6.3.9). Електрична кабельна згідно з ДБН В.2. 5-24.
Примітка 1. Для приміщень, зазначених в А.1 (крім житлових) та А.10, допускається застосовувати системи водяного опалення з температурою теплоносія до 120°С при використанні конвекторів з кожухом, при з'єднанні трубопроводів у межах приміщень, що обслуговуються, на зварюванні, при прихованому прокладанні або теплоізоляції стояків та підводок з теплоносієм, що має температуру вище 105 °С, для приміщень, які зазначені в А.1, та вище 115 °С - для приміщень, зазначених в А.10. **Примітка 2.** Температуру повітря при розрахунку систем повітряного опалення, суміщеного з припливною вентиляцією або кондиціонуванням, слід визначати згідно з вимогами 7.2.17. **Примітка 3.** Для приміщень громадського призначення (крім приміщень, зазначених в А.2 та А.3), розташованих на першому поверсі житлового багатоповерхового будинку, допускається проектувати двотрубні системи опалення з теплоносієм температурою 105 °С, прийнятою для однотрубної системи опалення основної частини будівлі. **Примітка 4.** Опалення газовими та електричними випромінювачами в будівлях III -V ступенів вогнестійкості не допускається.	

ДОДАТОК Г
(обов'язковий)
ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ В РОБОЧІЙ ЗОНІ ПРИМІЩЕНЬ ЖИТЛОВИХ, ГРОМАДСЬКИХ ТА АДМІНІСТРАТИВНО-ПОБУТОВИХ БУДІВЕЛЬ

Г.1 Застосування умов мікроклімату та взаємозв'язок між їх позначеннями в різних нормативних документах здійснюють згідно з таблицею В.1

Таблиця Г.1 - Область застосування та взаємозв'язок між позначеннями умов мікроклімату

Умови мікроклімату			Область застосування
згідно з цими Нормами	згідно з ДСТУ Б EN ISO 7730	згідно з ДСТУ EN 16798-1	
Підвищені оптимальні	A	I	Приміщення з дуже чутливими людьми з особливими потребами, такими як: інваліди, хворі, маленькі діти та люди похилого віку
Оптимальні	B	II	Приміщення з постійним перебуванням людей у нових будівлях і в існуючих будівлях при реконструкції та капітальному ремонті, у тому числі термомодернізації
Допустимі	C	III	Приміщення з тимчасовим перебуванням людей у нових будівлях і в існуючих будівлях при реконструкції та капітальному ремонті, у тому числі термомодернізації; існуючі будівлі
Обмежено допустимі	-	IV	Будівлі з обмеженим використанням упродовж року

Г.2 При розбіжності розрахункових параметрів мікроклімату в нормативних документах слід застосовувати:

- параметри, зазначені у будівельних нормах для відповідного типу будівель за призначенням;
- параметри, зазначені в інших нормативних документах, якщо вони знаходяться в межах допустимих діапазонів параметрів відповідно до ДСТУ Б EN ISO 7730 та ДСТУ EN 16798-1 і мають менші за них допустимі діапазони;
- параметри згідно з ДСТУ Б EN ISO 7730 та ДСТУ EN 16798-1, за відсутності їх нормування у будівельних нормах та інших нормативних документах відповідно до призначення будівлі (приміщення).

Г.3 Відповідно до ДСТУ Б EN ISO 7730 можуть визначатися такі параметри:

- Результуюча температура приміщення та її допустимий діапазон відповідно до умов мікроклімату;
- Рівень метаболізму людини залежно від її фізичного стану та категорії виконуваних робіт;
- Термічний опір типових комбінацій одягу, що враховується при оцінці теплового комфорту;
- Максимально допустима середня швидкість повітря в приміщенні, залежно від його інтенсивності турбулентності;
- Вертикальний перепад температури повітря між рівнем голови та щиколотками ніг,

який впливає на тепловий комфорт.

Г.4 Діапазони результуючої температури для опалення та охолодження приміщення слід приймати відповідно до таблиці Г.2 (відповідно до ДСТУ EN 16798-1).

Таблиця Г.2 - Діапазони результуючої температури приміщення для опалення та охолодження

Тип будівлі/приміщення	Умови мікроклімату	Результуюча температура, °С	
		Діапазон в опалювальний період (у холодний період), приблизно 1,0 кло	Діапазон в період охолодження (у теплий період), приблизно 0,5 кло
Житлові будівлі: житлові об'єми (спальна кімната, вітальня, кабінет, кухня- їдальня тощо) Сидяча діяльність - приблизно 1,2 мет	Підвищені оптимальні	21,0 – 25,0	23,5 – 25,5
	Оптимальні	**20,0 – 25,0**	**23,0 – 26,0**
	Допустимі	18,0 – 25,0	22,0 – 27,0
Житлові будівлі: інші об'єми (кухня, гардеробна, комора тощо) Стояння-ходьба - приблизно 1,5 мет	Підвищені оптимальні	18,0 – 25,0	—
	Оптимальні	**16,0 – 25,0**	**—**
	Допустимі	14,0 – 25,0	—
Житлові будівлі: ванна кімната Стояння-ходьба при 0,2 кло - приблизно 1,6 мет	Підвищені оптимальні	24,5 – 25,5	—
	Оптимальні	**23,5 – 26,5**	**—**
	Допустимі	23,0 – 27,0	—
Офіси та приміщення зі схожою активністю (офіс з відкритим плануванням, окремий звичайний офіс, аудиторія, клас, конференц-зал, кафетерій/ресторан) Сидяча діяльність - приблизно 1,2 мет	Підвищені оптимальні	21,0 – 23,0	23,5 – 25,5
	Оптимальні	**20,0 – 24,0**	**23,0 – 26,0**
	Допустимі	19,0 – 25,0	22,0 – 27,0
Універмаг / музей / галерея Стояння - ходьба - приблизно 1,6 мет	Підвищені оптимальні	17,5 – 20,5	22,0 – 24,0
	Оптимальні	**16,0 – 22,0**	**21,0 – 25,0**
	Допустимі	15,0 – 23,0	20,0 – 26,0
У міжсезонний період (з зовнішньою температурою приблизно від 10 до 15 °С) можуть використовуватися температурні межі, які знаходяться між зимовими та літніми значеннями. Швидкість руху повітря передбачається менше < 0,1 м/с, а відносна вологість ~40% для опалювального періоду і ~60% для періоду охолодження.			

Г.5 Корекцію результуючої температури для опалення та охолодження приміщень у будівлях, обладнаних пристроями (вентиляторами, системами вентиляції тощо), що мають можливість контролю швидкості повітря на рівні приміщень, слід здійснювати відповідно до Таблиці Г.3.

Таблиця Г.3 - Корекцію результуючої температури залежно від швидкості повітря

Середня швидкість повітря, м/с	0,6	0,9	1,2
Корекція температури, °С	1,2	1,8	2,2
Швидкість повітря понад 0,8 м/с здатна переміщувати звичайний аркуш офісного паперу зі столу			

Г.6 Відносну вологість повітря у приміщеннях (будівлях), об'єми яких установлюють за кількістю присутніх людей, слід приймати згідно з таблицею Г.4 (відповідно до ДСТУ EN 16798-1). Спеціальні приміщення (будівлі), такі як музеї тощо, можуть мати властиві лише для них обмеження відносної вологості повітря.

Таблиця Г.4 - Проєктні критеріїв вологості в приміщеннях для систем зволоження або осушення

Тип будівлі/приміщення	Умови мікроклімату	Рекомендована відносна вологість при осушенні, %	Рекомендована відносна вологість при зволоженні, %
Приміщення, де критерії вологості визначаються для комфортного перебування людей. Спеціальні приміщення (музеї, церкви тощо) можуть мати інші межі	Підвищені оптимальні	50	30
	Оптимальні	**60**	**25**
	Допустимі	70	20

Г.7 Температуру поверхні підлоги слід приймати згідно з таблицею В.5 (ДСТУ Б EN ISO 7730 та ДСТУ EN 16798-1).

Таблиця Г.5 - Температура поверхні підлоги

Умови мікроклімату	Температура поверхні підлоги, °С
Підвищені оптимальні	19-29
Оптимальні	19-29
Допустимі	17-31

Г.8 Асиметрію теплового випромінювання та перепад температур повітря по вертикалі між головою та щиколотками ніг слід приймати згідно з таблицею В.6 (ДСТУ EN 16798-1).

Таблиця Г.6 - Асиметрія теплового випромінювання

Умови мікроклімата	Асиметрія теплового випромінювання, °С				Перепад температури повітря а по вертикалі[3],°С
	Тепла стеля[1]	Холодна стіна[2]	Холодна стеля[1]	Тепла стіна[2]	
Підвищені оптимальні	< 5	< 10	< 14	< 23	< 2
Оптимальні	< 5	< 10	< 14	< 23	< 3
Допустимі	< 7	< 13	< 18	< 35	< 4
[1] - різниця між температурою стелі та іншими поверхнями в приміщенні [2] - різниця між температурою стіни і середньою температурою в приміщенні [3] - 1,1 та 0,1 м над підлогою					

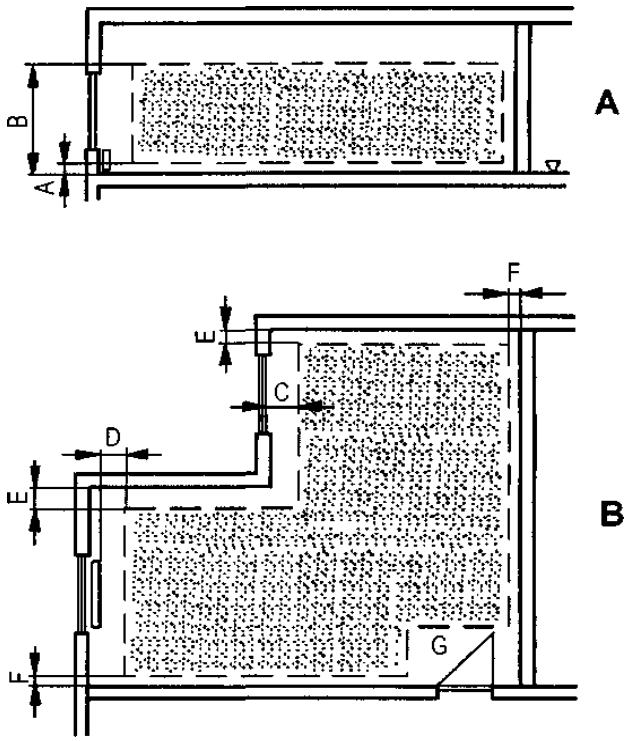
Г.10 Зона обслуговування та робоча зона

Г.10.1 Вимоги до мікроклімату слід забезпечувати у зоні обслуговування та робочій зоні (далі - зона). Це означає, що всі параметри, які впливають на внутрішнє середовище, задають для цієї зони. Загальна площа приміщення може використовуватися для оцінки вимог, але необхідні умови внутрішнього середовища не гарантуються поза зоною. Допустимі діапазони відстаней від огороджувальних конструкцій для визначення розміру зони наведено у таблиці В.7 і показано на рисунку В.1 (відповідно до ДСТУ EN 16798-3).

Таблиця Г.7 - Допустимі відстані для визначення розміру зони

Огороджувальні конструкції приміщення та пристрої інженерних систем	Допустимий діапазон відстані, м	Рекомендована відстань, м
Підлога (нижня межа) - A	0,00 - 0,20	0,05
Підлога (верхня межа) - B	1,30-2,00	1,80
Зовнішнє вікно і двері - C	0,50-1,50	1,00
Пристрої систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря - D	0,50-1,50	1,00
Зовнішня стіна - E	0,15-0,75	0,50
Внутрішня стіна - F	0,15-0,75	0,50
Двері, транзитна ділянка тощо - G	За завданням на проектування	—

Г.10.2 Простір біля зовнішніх стін, необхідний для відчинення вікон або дверей, не розглядається як частина зони. Слід враховувати, що в приміщеннях з низькими стелями (висота приміщення менше ніж 2,5 м) може бути важко забезпечити необхідні умови для верхньої межі зони заввишки 2,0 м.



Познаки: **A** - вертикальний розріз; **B** - вид зверху

Рисунок Г.1 - Характеристика зони

Г.10.3 У завданні на проектування слід установити вимоги стосовно теплового середовища на ділянках, де важко забезпечити необхідні умови (особливо щодо температури і швидкості руху повітря), серед яких:

а) проходи;

б) ділянки поблизу дверей, які часто використовуються або відчиненні; в) ділянки подачі припливного повітря;

г) ділянки поблизу обладнання з тепловиділенням або повітряним потоком.

Ділянки а) і б) не вважаються частиною зони, а ділянки в) і г) вважаються, крім ділянок поблизу обладнання з інтенсивним тепловиділенням та/або повітряним потоком.

Г.10.4 Якщо площу приміщення задіяно не повністю, а лише частково, то зону можна визначати відповідно до робочого простору і обладнання, що використовують, або відповідно до розташування зон, необхідних для дихання.

ДОДАТОК Д
(обов'язковий)

НОРМИ ТЕМПЕРАТУРИ, ВІДНОСНОЇ ВОЛОГОСТІ ТА ШВИДКОСТІ РУХУ ПОВІТРЯ В РОБОЧІЙ ЗОНІ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

Таблиця Д.1 - Умови мікроклімату в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Оптимальні норми на постійних і непостійних робочих місцях			Допустимі норми			
		Температура повітря, °С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с, не більше	Температура повітря, °С		Відносна вологість повітря, %, не більше	Швидкість руху повітря, м/с, не більше
					на постійних робочих місцях	на непостійних робочих місцях	на постійних і непостійних робочих місцях	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Холодний і перехідні умови	Легка: Ia	22-24	60-40	0,1	21 -25	18-26	75	0,1
	Iб	21-23	60-40	0,1	20-24	17-25	75	0,2
	Середньої важкості: IIа	19-21	60-40	0,2	17-23	15-24	75	0,3
	IIб	17-19	60-40	0,2	15-21	13-23	75	0,4
	Важка: III	16-18	60-40	0,3	13-19	12-20	75	0,5
Теплий	Легка: Ia	23-25	60-40	0,1	22-28	20-30	75	0,2
	Iб	22-24	60-40	0,2	21-28	19-30	75	0,3
	Середньої важкості: IIа	21-23	60-40	0,3	18-27	17-29	75	0,4
	IIб	10-22	60-40	0,3	15-27	15-29	75	0,5
	Важка: III	18-20	60-40	0,4	15-26	13-28	75	0,6

Д.1 Для виробничих приміщень, які розташовані у районах з розрахунковою температурою зовнішнього повітря 25 °С та вище для найжаркішої доби забезпеченістю 0,95 відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27, температуру повітря *tрм, °С,* на робочих місцях у теплий період року допускається приймати вище зазначеної у колонках 6 і 7 таблиці Д.1, але не більше ніж на 3 °С для постійних робочих місць і не більше ніж на 2 °С для непостійних робочих місць. При цьому на кожний градус різниці температур (*tрм* - 28 °С) слід збільшувати швидкість руху повітря на 0,1 м/с, але не більше ніж на 0,3 м/с вище швидкості, зазначеної у колонці 9 таблиці Д.1.

Д.2 На кожний градус різниці температур (*tрм* - 24 °С) допускається приймати відносну вологість повітря на 5 % нижче відносної вологості, зазначеної у колонці 8 таблиці Д.1.

Д.3 У кліматичних зонах з високою відносною вологістю повітря (поблизу морів, озер тощо), а також при застосуванні адіабатного охолодження припливного повітря для забезпечення на робочих місцях температур повітря, що зазначені у колонках 6 і 7 таблиці Д.1, допускається приймати відносну вологість повітря на 10 % вище відносної вологості, яка визначена згідно з Д.2.

Д.4 Вимірювання параметрів мікроклімату на робочих місцях і в робочій зоні виробничих приміщень та їх оцінку здійснюють відповідно до ДСН 3.3.6.042.

ДОДАТОК Е

(обов'язковий)

КОЕФІЦІЄНТ *Кп* ПЕРЕХОДУ ВІД НОРМОВАНОЇ ШВИДКОСТІ РУХУ ПОВІТРЯ В ПРИМІЩЕННЯХ ДО МАКСИМАЛЬНОЇ ШВИДКОСТІ У СТРУМЕНІ ПРИПЛИВНОГО ПОВІТРЯ

Таблиця Е.1 - Коефіцієнт переходу від нормованої швидкості руху повітря до максимальної у струмені

<table>
<tr><td rowspan="2">Параметри мікроклімату</td><td rowspan="2">Розташування людей</td><td colspan="2">Категорія робіт</td></tr>
<tr><td>легка - Ia, Iб</td><td>середньої важкості - IIа, IIб,
важка - III</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Допустимі</td><td>У зоні прямої дії припливного струменя повітря у межах ділянки:</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td></tr>
<tr><td>- початкової та при повітряному душуванні;</td></tr>
<tr><td>- основної</td><td>1,4</td><td>1,8</td></tr>
<tr><td>Поза зоною прямої дії припливного струменя повітря</td><td>1,6</td><td>2</td></tr>
<tr><td>У зоні зворотного потоку повітря</td><td>1,4</td><td>1,8</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Оптимальні</td><td>У зоні прямої дії припливного струменя повітря у межах ділянки:</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>- початкової;</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>- основної</td><td>1,2</td><td>1,2</td></tr>
<tr><td>Поза зоною прямої дії припливного струменя або у зоні зворотного потоку повітря</td><td>1,2</td><td>1,2</td></tr>
<tr><td colspan="4">Примітка. Зону прямої дії струменя визначають площею поперечного перерізу струменя, у межах якого швидкість повітря змінюється від v(x) до 0,5 v(x).</td></tr>
</table>

ДОДАТОК Ж
(обов'язковий)

ДОПУСТИМЕ ВІДХИЛЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ У СТРУМЕНІ ПРИПЛИВНОГО ПОВІТРЯ ВІД НОРМОВАНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ В ЗОНІ ОБСЛУГОВУВАННЯ АБО В РОБОЧІЙ ЗОНІ

Таблиця Ж.1 - Допустимі відхилення параметрів повітря у струмені

Умови мікро-клімату	Приміщення	Допустиме відхилення температури повітря, °С			
		при поповненні нестачі теплоти у приміщенні		при асиміляції надлишків теплоти у приміщенні	
		Розташування людей			
		у зоні прямої дії та зворотного потоку при-пливного струменя	поза зоною прямої дії та зворотного потоку при-пливного струменя	у зоні прямої дії припливно-го струменя	поза зоною прямої дії приплив-ного струменя
Допустимі	Житлові, громадські та адміністративно-побутові Δt_1	3	3,5	-	-
	Δt_2	-	-	1,5	2
	Виробничі Δt_1	5	6	-	-
	Δt_2	-	-	2	2,5
Оптимальні	Будь-які, за винятком приміщень зі спеціальними технологічними вимогами Δt_1	1	1,5	-	-
	Δt_2	-	-	1	1,5

ДОДАТОК И

(обов'язковий)

ТЕМПЕРАТУРА ТА ШВИДКІСТЬ РУХУ ПОВІТРЯ ПРИ ПОВІТРЯНОМУ ДУШУВАННІ

Таблиця И.1 - Параметри повітряного душування

Категорія робіт	Температура повітря поза струменем, °С	Середня на 1 м^2 швидкість повітря у душувальному струмені на робочому місці, м/с	Температура суміші повітря у душувальному струмені, °С, на робочому місці при інтенсивності теплового опромінення, Вт/м^2				
			140-350	700	1400	2100	2800
Легка - Ia, Iб	Приймати значення, що вказані у колонках 6, 7 таблиці Е.1	1	28	24	21	16	—
		2	—	28	26	24	20
		3	—	—	28	26	24
		3,5	—	—	—	27	25
Середньої важкості -IIa, IIб		1	27	22	—	—	—
		2	28	24	21	16	—
		3	—	27	24	21	18
		3,5	—	28	25	22	19
Важка - III		2	25	19	16	—	—
		3	26	22	20	18	17
		3,5	—	23	22	20	19

Примітка 1. За температури повітря поза струменем, що душує, яка відрізняється від указаної у таблиці, температуру суміші повітря у струмені на робочому місці слід підвищувати або знижувати на 0,4 °С на кожний градус різниці від значення, наведеного у таблиці, але приймати не нижче ніж 16 °С.

Примітка 2. Інтенсивність теплового опромінення слід приймати такою, що дорівнює середній за час опромінення.

Примітка 3. При тривалості дії променевого теплового потоку менше ніж 15 хв або більше ніж 30 хв безперервної праці температуру суміші повітря у душувальному струмені допускається приймати відповідно вищою на 2 °С або нижчою до значень, що наведені у таблиці.

Примітка 4. Для проміжних значень інтенсивності теплового опромінення температуру суміші повітря у душувальному струмені слід визначати шляхом інтерполяції.

ДОДАТОК К
(обов'язковий)
ДОПУСТИМА ШВИДКІСТЬ РУХУ ВОДИ У ТРУБОПРОВОДАХ

Таблиця К.1 - Допустима швидкість руху води у трубопроводах

Внутрішній діаметр трубопроводу, мм	Питомий лінійний опір, Па/м	Допустима швидкість руху води у трубопроводах, м/с	Допустимий еквівалент- ний рівень шуму, дБА
12	150	0,35	25
15	150	0,40	25
18	150	0,50	25
20	150	0,50	25
25	150	0,60	25
32	150	0,70	30
40	150	0,80	30
45	150	1,00	30
50	150	1,20	30
55	150	1,20	30
60	150	1,20	35
65	150	1,20	35
80	150	1,50	35
100	150	1,50	35
125	170	2,00	40
150	200	2,50	40
200	200	3,00	40
250	200	3,50	40

Примітка 1. Швидкість руху води у трубопроводах, що прокладаються через декілька приміщень, слід визначати, враховуючи:

а) приміщення з найменшим допустимим еквівалентним рівнем шуму;

б) арматуру з найбільшим коефіцієнтом місцевого опору, установлену на будь-якій ділянці трубопроводу, прокладеного через це приміщення, при довжині ділянки 30 м в обидві сторони від приміщення.

Примітка 2. При застосуванні запірно-регулювальної арматури з великим гідравлічним опором (автоматичні регулятори температури повітря в приміщенні, балансувальні клапани, регулятори перепаду тиску тощо) уникати шумоутворювання слід згідно з вимогами виробника щодо неперевищення граничних втрат тиску на цій арматурі.

ДОДАТОК Л
(довідковий)
РОЗРАХУНОК ВИТРАТИ ТА ТЕМПЕРАТУРИ ПРИПЛИВНОГО ПОВІТРЯ

М.1 Необхідний повітрообмін приймають за розрахунками витрат припливного (G_{ODA}, G_{SUP}, G_{SRO}, G_{SRS} кг/год) і витяжного (G_{ETA}, G_{EHA}, G_{SET}, кг/год) повітря для систем загальнообмінної й місцевої вентиляції та кондиціювання повітря.

Приймають більшу із витрат повітря, яка необхідна для забезпечення:

а) санітарно-гігієнічних норм відповідно до розділу 5 цієї норми (нормовані параметри мікроклімату, ГДК) та за формулами (М.6) – (М.9) цієї норми;

б) норм вибухопожежної безпеки відповідно до М.5 цієї норми.

М.2 Витрати припливного та витяжного повітря для систем вентиляції та кондиціювання повітря приймають на основі рівнянь повітряного балансу (балансу мас), повітряно-теплового балансу (балансу зберігання теплової енергії за повною теплотою або за явною за відсутності вологонадходжень), повітряно-вологого балансу, балансу шкідливостей в повітряних потоках:

а) повітряний баланс

$$G_{SUP(ODA)} + G_{SRS} = G_{ETA(EHA)} + G_{SET(SHE)}, \text{ кг/год;} \quad (М.1)$$

б) повітряно-тепловий баланс за явною теплотою

$$3{,}6 \cdot Q + c_0 \cdot G_{SUP(ODA)} \cdot t_{SUP(ODA)} + c_0 \cdot G_{SRS} \cdot t_{SRS} = c_0 \cdot G_{ETA(EHA)} \cdot t_{ETA(EHA)} + c_0 \cdot G_{SET(SEH)} \cdot t_{IDA}. \quad (М.2)$$

У теплових балансах приміщення теплонадходження від інсоляції враховують при проектуванні, якщо ці значення більші порівняно з внутрішнім освітленням

в) повітряно-тепловий баланс за повною теплотою

$$3{,}6 \cdot Q_{hf} + G_{SUP(ODA)} \cdot I_{SUP(ODA)} + G_{SRS} \cdot I_{SRS} = G_{ETA(EHA)} \cdot I_{ETA(EHA)} + G_{SET(SEH)} \cdot I_{IDA}, \text{ кДж/год;} \quad (М.3)$$

г) повітряно-вологісний баланс

$$W + G_{SUP(ODA)} \cdot d_{SUP(ODA)} + G_{SRS} \cdot d_{SRS} = G_{ETA(EHA)} \cdot d_{ETA(EHA)} + G_{SET(SEH)} \cdot d_{IDA}, \text{ кДж/год;} \quad (М.4)$$

д) баланс шкідливих речовин у повітряних потоках

$$m_{po} + G_{SUP(ODA)} \cdot \frac{q_{SUP(ODA)}}{\rho_{SUP(ODA)}} + G_{SRS} \cdot \frac{q_{SRS}}{\rho_{SRS}} = G_{ETA(EHA)} \cdot \frac{q_{ETA(EHA)}}{\rho_{ETA(EHA)}} + G_{SET(SEH)} \cdot \frac{q_{SET(SEH)}}{\rho_{SET(SEH)}}, \text{ мг/год.} \quad (Л.5)$$

Витрати припливного повітря приймають згідно з балансами за формулами (М.2-М.5) цієї норми:

а) за надлишками явної теплоти

$$G_{SUP(ODA)} = \frac{3.6Q - c_0 G_{SET(SEH)}\left(t_{IDA} - t_{SUP(ODA)}\right) - c_0 G_{SRS}(t_{IDA} - t_{SRS})}{c_0\left(t_{ETA(EHA)} - t_{SUP(ODA)}\right)} + G_{SET(SEH)} - G_{SRS}, \text{ мг/год;} \quad (Л.6)$$

б) за надлишками повної теплоти

$$G_{SUP(ODA)} = \frac{3.6Q_{hf} - G_{SET(SEH)}\left(I_{IDA} - I_{SUP(ODA)}\right) - G_{SRS}(I_{IDA} - I_{SRS})}{I_{ETA(EHA)} - I_{SUP(ODA)}} +$$

$$+G_{SET(SEH)} - G_{SRS}\ ,\ \text{мг/год;} \qquad (Л.7)$$

в) за надлишками вологи

$$G_{SUP(ODA)} = \frac{W - G_{SET(SEH)}\left(d_{IDA} - d_{SUP(ODA)}\right) - G_{SRS}\left(d_{IDA} - d_{SRS}\right)}{d_{ETA(EHA)} - d_{SUP(ODA)}} + \\ +G_{SET(SEH)} - G_{SRS}\ ,\ \text{мг/год} \qquad (Л.8)$$

г) за масою шкідливих або вибухонебезпечних речовин

$$G_{SUP(ODA)} = \frac{m_{po} - G_{SET(SEH)}\left(\frac{q_{IDA}}{\rho_{IDA}} - \frac{q_{SUP(ODA)}}{\rho_{SUP(ODA)}}\right) - G_{SRS}\left(\frac{q_{IDA}}{\rho_{IDA}} - \frac{q_{SRS}}{\rho_{SRS}}\right)}{\frac{q_{ETA(EHA)}}{\rho_{ETA(EHA)}} - \frac{q_{SUP(ODA)}}{\rho_{SUP(ODA)}}} + \\ +G_{SET(SEH)} - G_{SRS}\ ,\ \text{мг/год} \qquad (Л.9)$$

Витрату витяжного повітря систем загальнообмінної вентиляції і кондиціювання повітря приймають згідно з повітряним балансом за формулою (Л.1) цієї норми, витрати G_{SRS}, $G_{SET(SEH)}$ визначають окремим розрахунком.

М.3 Витрати припливного та витяжного повітря визначають для теплого періоду року з перевірянням можливості зниження витрат повітря в холодний і перехідний періоди року з умов п. 7.4.2 і теплового балансу приміщення.

М.4 Витрату припливного повітря G кг/год для визначення загального повітрообміну в приміщенні дозволено встановлювати за нормованими значеннями:

а) за нормованою кратністю повітрообміну

$$G = \rho_{IDA} \cdot V_p \cdot n,\ \text{кг/год;} \qquad (М.10)$$

б) за нормованою питомою витратою припливного повітря

$$G = \rho_{IDA} \cdot A \cdot k,\ \text{кг/год;} \qquad (М.11)$$

$$G = \rho_{IDA} \cdot V \cdot m,\ \text{кг/год.} \qquad (М.12)$$

М.5 Витрату повітря для забезпечення норм вибухопожежної безпеки приймають за формулою (Л.9) цієї норми. При цьому q_{IDA} та $q_{ETA(EHA)}$ слід замінити на $0{,}1q_д$, мг/м^3, де $q_д$ – нижня концентраційна межа поширення полум'я для газо-, паро- та пилоповітряної суміші.

М.6 Витрату повітря G_{mt} для вентиляційних систем з номінального продуктивністю G, кг/год, що працюють періодично n′ хв упродовж однієї години, приймають:

$$G_{mt} = G \cdot n' / 60,\ \text{кг/год.} \qquad (М.13)$$

М.7 Витрату повітря G_{SEC}, кг/год, для повітряного опалення, яке не суміщене з вентиляцією, і яке відбирається з приміщення, визначають за формулою:

$$G_{SEC} = \frac{3{,}6Q_{he}}{c_0(t_{SEC} - t_{IDA})},\ \text{кг/год.} \qquad (Л.14)$$

М.8 Повітронагнітальне обладнання припливних і витяжних систем вентиляції і кондиціювання повітря приймають за об'ємною витратою повітря, L_i, м^3/год, яку визначають за масовою витратою повітря G_i , кг/год, згідно з формулами (М.6-М.14) цієї норми з перерахунками:

$$L_i = G_i / \rho_i,\ \text{кг/год,} \qquad (М.15)$$

де ρ_i – густина повітря при температурі повітряного потоку в вентиляційному агрегаті, кг/м^3

М.9 У теплий період року температуру припливного повітря, що подається прямотечійними системами механічної вентиляції і кондиціювання повітря t_{SUP}, °С, визначають з урахуванням нагрівання повітря в вентиляторах $\Delta t_1 = P \cdot 10^{-3}$, (де Р – тиск вентилятора, Па) і повітропроводах (для СКП) $\Delta t_2 = 0{,}5\text{-}1$ °С:

а) для систем механічної вентиляції

$$t_{SUP} = t_{ODA} + \Delta t_1; \qquad (М.16)$$

б) для систем кондиціювання повітря

$$t_{SUP} = t_{ODA} - \Delta t_{SUP} + \Delta t_1 + \Delta t_2, \qquad (М.17)$$

де $\Delta t_{SUP} = t_{IDA} - t_{SUP}$ – робоча різниця температур, яку приймають за умови повітророзподілення, °С.

Температуру припливного повітря систем механічної вентиляції та кондиціювання повітря з рециркуляцією визначають за розрахунком залежно від співвідношення витрат зовнішнього і рециркуляційного повітря і значень Δt_{SUP}, Δt_1, Δt_2 ($t_{SUP} < t_{IDA}$).

М.10 У холодний період року температуру припливного повітря визначають за розрахунком після підігрівання у повітронагрівачах зовнішнього або суміші зовнішнього і рециркуляційного повітря:

а) за розрахунком теплового балансу;

б) при повітряному опалені, суміщеному з системами вентиляції і кондиціювання повітря ($t_{SUP} > t_{IDA}$)

$$t_{SUP} = t_{IDA} + \frac{3{,}6\, Q_{he}}{c_0 \cdot G_{SUP}}. \qquad (Л.18)$$

Умовні позначення

Індекси:
SUP – припливне повітря систем загальнообміної вентиляції;
ODA – припливне повітря при аерації;
SRS – припливне повітря місцевих систем вентиляції (повітряні душі);
ETA – витяжне повітря систем загальнообмінної вентиляції;
EHA – витяжне повітря при аерації;
SET(SEH) – витяжне повітря місцевих систем вентиляції (місцеві відсмоктувачі);
IDA – параметри робочої зони (зони обслуговування);
SEC – внутрішнє повітря після теплової обробки;
G – масова витрата повітря, кг/год;
L – об'ємна витрата повітря, кг/год;
Q, Q_{hf} – надлишковий явний і повний теплові потоки в приміщенні, Вт;
Q_{he} – теплове навантаження на повітряне опалення, Вт;
c_0 – питома теплоємність повітря, кДж/(кг·К);
W – надлишки вологи в приміщенні г/год;
t, I, d – температура,°С, питома ентальпія, кДж/кг, і вологовміст, г/кг, повітря;
m_{po} – витрата кожної з шкідливих або вибухонебезпечних речовин, що надходять до повітря приміщення, мг/год;
q – концентрація шкідливої або вибухонебезпечної речовин в повітрі, мг/м^3;
V_p – об'єм приміщення, м^3 (для приміщень заввишки 6 м і більше в формулі (М.10) слід примати $V_p = 6 \cdot A$), м^3;
А – площа приміщення, м^2;
N – кількість людей, робочих місць, одиниць обладнання;
n – нормована кратність повітрообміну, год$^{-1}$;
к – нормована витрата припливного повітря на 1 м^2 підлоги приміщення, м^3/(год·м^2);

m – нормована витрата припливного повітря на одне робоче місце, на одного відвідувача або одиницю обладнання, $м^3$/год.

Параметри повітря t_{IDA}, I_{IDA}, d_{IDA} приймають такими, що відповідають розрахунковим у робочій зоні або відповідно до розділу 5 цієї норми, а для шкідливих і не вибухо- та пожежонебезпечних речовин q_{IDA} такою, що дорівнює ГДК в робочій зоні приміщення, а q_{ETA} – за формулою:

$$q_{ETA} = q_{SUP} + k_L (q_{IDA} - q_{SUP}), \text{ кг/м}^3, \quad (Л.19)$$

де k_L – коефіцієнт повітрообміну. За відсутністю даних щодо K_L $q_{ETA} = q_{ГДК}$

Л.11 Густину повітря приймають залежно від температури повітря t, °С, за формулою

$$P = 344 / (273{,}15 + t), \text{ кг/м}^3, \quad (Л.20)$$

У межах температури повітря від 7 до 36 °С дозволено приймати густину повітря ρ = 1,2 $кг/м^3$.

Примітка:

Коефіцієнт 344 відповідає середньому значенню в діапазоні розрахункових атмосферних тисків в Україні з відхиленням до 2,33 %.

Відхилення густини від розрахункового значення не перевищує 5 %.

ДОДАТОК М
(обов'язковий)
МІНІМАЛЬНА ВИТРАТА ЗОВНІШНЬОГО ПОВІТРЯ

М.1 Нежитлові та невиробничі (громадські, адміністративно-побутові тощо) будівлі/приміщення

М.1.1 При проектуванні системи вентиляції слід враховувати:

- виділення, що обумовлені діяльністю людей, які перебувають у будівлі/приміщенні;
- виділення забруднюючих речовин від застосованих у конструкції будівлі/приміщення будівельних матеріалів, а також виділення від усіх інших внутрішніх джерел забруднення, наприклад, від меблів, килимового покриття тощо і безпосередньо від системи вентиляції або кондиціонування повітря;
- класифікацію за рівнем CO2, яку зазвичай використовують для приміщень, що призначені для перебування людей, де куріння заборонено і де головним джерелом забруднення є виділення від діяльності людей.

М.1.2 Загальну мінімальну витрату зовнішнього повітря *Qtot,* дм3/с, за певної кількості людей і площі приміщення визначають відповідно до ДСТУ EN 16798-1 за формулою:

$$Q_{tot} = n \cdot q_p + S \cdot q_B , \qquad \text{М.1}$$

де n – проектна кількість людей у приміщенні;
q_p – питома витрата зовнішнього повітря на одну людину, дм^3/(с·людина);
S – загальна площа приміщення, м^2;
q_B – питома витрата зовнішнього повітря на розбавлення будівельних забруднень (зменшення концентрації забруднюючих речовин, що виділяються від будівельних матеріалів), дм^3/(с·м^2).

Типові значення питомої витрати зовнішнього повітря для нежитлових та невиробничих будівель/приміщень наведені у таблиці М.1.

Таблиця М.1 - Питомі витрати зовнішнього повітря для нежитлових та невиробничих будівель/приміщень

Умови мікроклімату	Мінімальна витрата зовнішнього повітря на одну людину *qp*, дм3/(с·людина)	Мінімальна витрата зовнішнього повітря на розбавлення будівельних забруднень *qB*, дм3/(с·м2)		
		при дуже низькому рівні забруднення повітря будівлі	при низькому рівні забруднення повітря будівлі	при високому рівні забруднення повітря будівлі
Підвищені оптимальні	10	0,5	1,0	2,0
Оптимальні	7	0,35	0,7	1,4
Допустимі	4	0,2	0,4	0,8
Обмежено допустимі	Менше 4	-	-	-

Примітка. Визначення рівня забруднення повітря будівлі/приміщення залежно від застосованих будівельних матеріалів надано у ДСТУ EN 16798-1. Рекомендації щодо врахування інших факторів забруднення надано у ДСТУ EN 16798-3.

М.1.3 У таблиці М.1 мінімальні норми питомих витрат зовнішнього повітря для різних умов мікроклімату приміщень надано відповідно або на людину, або на квадратний метр загальної площі. Значення, які приведені на людину, передбачають, що присутні є єдиними джерелами забруднення. Значення, які приведені на загальну площу, передбачають лише виділення забруднення від будівельних матеріалів. При проектуванні системи вентиляції слід враховувати обидва джерела забруднення. Для цього у кожному конкретному випадку в

залежності від вхідних проектних даних для визначення *Qtot* можливо використовувати різні способи, такі як:

- підсумовування значень витрат повітря, що розраховані для заданої загальної площі приміщення і проектної кількості людей у приміщенні на підставі мінімальних питомих витрат згідно з таблицею М.1 (відповідно до М.1.2);
- визначення загальної питомої витрати повітря на одиницю площі приміщення:

$$q_{tot,s} = q_p / s_n + q_B \,, \qquad \text{М.2}$$

де $q_{tot,s}$ – загальна питома витрата зовнішнього повітря на одиницю площі приміщення, дм^3/(с·м^2);

s_n – розрахункова (проектна) площа приміщення на одну людину, м^2/люд.,

з подальшим розрахунком мінімальної загальної витрати повітря за формулою:

$$Q_{tot} = S \cdot q_{tot,s} \,; \qquad \text{М.3}$$

– визначення загальної питомої витрати повітря на людину:

$$q_{tot,n} = q_p + q_B \cdot s_n \,, \qquad \text{М.4}$$

де $q_{tot,n}$ – загальна питома витрата зовнішнього повітря на людину, дм^3/(с·люд.),

з подальшим розрахунком мінімальної загальної витрати повітря за формулою:

$$Q_{tot} = n \cdot q_{tot,n} \,. \qquad \text{М.5}$$

М.1.4 Приклади розрахунку мінімальних значень загальних питомих витрат зовнішнього повітря на одиницю площі приміщення *qtot,s* наведено у таблиці М.2. Якщо у приміщенні дозволено куріння, то загальну питому витрату зовнішнього повітря *qtot,s* слід збільшувати на приведені у таблиці М.2 значення *qsm .*

Таблиця М.2 - Приклади розрахунку мінімальних питомих витрат зовнішнього повітря для приміщень нежитлових та невиробничих будівель/приміщень

Тип будівлі/ приміщення	Умови мікроклімату	Розрахункова площа *sn*, м2/люд.	Загальна питома витрата вентиляційного повітря, дм3/(с·м2)			
			qtot,s	*qtot,*	*qtot,*	*qsm*
			при дуже низькому рівні забруднення повітря будівлі	при низькому рівні забруднення повітря будівлі	при високому рівні забруднення повітря будівлі	додається при курінні
Звичайний офіс	Підвищені оптимальні	10	1,5	2,0	3,0	0,7
	Оптимальні умови	**10**	**1,0**	**1,4**	**2,1**	**0,5**
	Допустимі	10	0,6	0,8	1,2	0,3
Просторий (ландшафтний) офіс	Підвищені оптимальні	15	1,2	1,7	2,7	0,7
	Оптимальні умови	**15**	**0,8**	**1,2**	**1,9**	**0,5**
	Допустимі	15	0,5	0,7	1,1	0,3
Конференц-зала	Підвищені оптимальні	2	5,5	6,0	7,0	5,0
	Оптимальні умови	**2**	**3,8**	**4,2**	**4,9**	**3,6**
	Допустимі	2	2,2	2,4	2,8	2,0
Аудиторія	Підвищені оптимальні	0,75	15,5	16	17	-
	Оптимальні умови	**0,75**	**10,8**	**11,2**	**11,9**	**-**
	Допустимі	0,75	0,8	6,4	6,8	-

Кінець таблиці М.2

Тип будівлі/ примі-щення	Умови мікроклімату	Розра-хункова площа *sn*, м2/люд.	Загальна питома витрата вентиляційного повітря, дм3/(с·м2)			
			qtot,s при дуже низькому рівні забруднен - ня повітря будівлі	*qtot,* при низькому рівні забрудненн я повітря будівлі	*qtot,s* при високому рівні забруднен н я повітря будівлі	*qsm* додає ться при курін ні
Ресторан	Підвищені оптимальні	1,5	7,5	8,0	9,0	-
	Оптимальні умови	**1,5**	**5,2**	**5,6**	**6,3**	**5,0**
	Допустимі	1,5	3,0	3,2	3,6	2,8
Клас	Підвищені оптимальні	2,0	5,5	6,0	7,0	-
	Оптимальні умови	**2,0**	**3,8**	**4,2**	**4,9**	**-**
	Допустимі	2,0	2,2	2,4	2,8	-
Магазин	Підвищені оптимальні	7	3,1	4,1	5,1	-
	Оптимальні умови	**7**	**2,2**	**2,9**	**3,6**	**-**
	Допустимі	7	1,3	1,7	2,1	-

М.1.5 При проектуванні систем вентиляції зі змінним режимом роботи за фактичною потребою, слід, як правило, також ураховувати допустимий рівень CO2 у будівлі/приміщенні. Необхідну витрату повітря можливо визначати на основі рівняння масового балансу для концентрації CO2 (ДСТУ EN 16798-3) з урахуванням концентрації CO2 у зовнішньому середовищі.

Рекомендовані типові значення для класифікації за рівнем концентрації CO2 наведено у таблиці М.3. Класифікацію за рівнем концентрації CO2 зазвичай використовують для приміщень, які призначені для перебування людей, де куріння заборонено і де головним джерелом забруднення є виділення від діяльності людей. Рівні за вмістом CO2 відповідають нормам витрат зовнішнього повітря на людину (з певним рівнем активності) для приміщень, де куріння заборонене. Норми враховують типові виділення від діяльності людей у будівлях з низьким рівнем забруднення (для простору, де куріння заборонено). Для інтенсивної діяльності людей (рівень активності -показник метаболізму M>1,2 мет) витрати зовнішнього повітря слід збільшувати згідно з ДСТУ Б EN ISO 7730.

Для вентиляції зі змінним режимом роботи за фактичною потребою максимальна розрахункова витрата повітря має відповідатипідрахованій максимальній концентрації шкідливих речовин. Витрата повітря може змінюватись в межах максимальної і мінімальної визначеної норми, однак, упродовж періоду використання будівлі/приміщення слід забезпечувати щонайменше мінімальну витрату повітря.

Таблиця М.3- Класифікація за рівнем концентрації CO2 у повітрі будівлі/приміщення

Умови мікроклімату	Рівень концентрації CO2 у приміщенні понад рівень у зовнішньому повітрі, ppm	
	Типовий діапазон	Типове значення
Підвищені оптимальні	≤400	350
Оптимальні	**400-600**	**500**
Допустимі	600-1000	800
Обмежено допустимі	> 1000	1200

М.2 Приміщення житлових будівель

Відповідно до ДСТУ EN 16798-1 мінімальні питомі витрати повітря для приміщень житлових будівель приймають згідно з таблицею М.4.

Таблиця М.4 - Мінімальні питомі витрати вентиляційного повітря для житлових будівель

Умови мікроклімату	Повітрообмін1)		Житлові та спальні кімнати, витрата зовнішнього повітря		Витрата повітря, яке видаляється, дм3/с		
	$дм^3/(с·м^2)$	$год^{-1}$	$дм^3/(с·люд.)^{2)}$	$дм^3/(с·м^2)$	Кухня	Ванна	Туалет
Підвищені оптимальні	0,49	0,7	10	1,4	28	20	14
Оптимальні	**0,42**	**0,6**	**7**	**1,0**	**20**	**15**	**10**
Допустимі	0,35	0,5	4	0,6	14	10	7

1) Питомі витрати вентиляційного повітря, що надані в одиницях виміру [дм3/(с·м)] і [год], відповідають одна одній при висоті стелі 2,5 м.

2) Кількість мешканців у місці проживання може бути розрахована за кількістю спальних кімнат.

М.3 Виробничі приміщення/будівлі

Мінімальну питому витрату вентиляційного повітря на людину для виробничих приміщень слід приймати згідно з таблицею М.5.

Таблиця М.5 - Мінімальна питома витрата вентиляційного повітря для виробничих приміщень

Приміщення (ділянка, зона)	Приміщення	
	з природним провітрюванням	без природного провітрювання
Виробничі	30 м3/год	60 м3/год
Примітка. Норми встановлені для людей, які перебувають у приміщенні більше двох годин безперервно.		

М.4 Черговий режим роботи системи вентиляції

М.4.1 Норми витрат зовнішнього повітря можуть бути встановлені відповідно до одиниці площі приміщення при проєктуванні системи вентиляції приміщень, які не призначені для постійного перебування людей і для яких відсутні чітко визначені умови використання (наприклад, складські приміщення та інші за відсутності окремих спеціальних вимог), або для чергового режиму роботи системи вентиляції.

М.4.2 У період коли будівля/приміщення не використовується, доцільно застосовувати черговий режим роботи системи вентиляції замість попереднього включення системи вентиляції до початку використання будівлі/приміщення (режим вентиляції з меншою кратністю повітрообміну ніж у період використання будівлі/приміщення). Наприклад, у приміщення перед початком його використання треба подати об'єм повітря, що дорівнює двом об'ємам вентильованого повітря приміщення (якщо норма повітрообміну дорівнює 2 год- 1, то вентиляцію слід розпочинати за одну годину до використання приміщення).

М.4.3 Мінімальну витрату повітря для чергового режиму роботи системи вентиляції слід встановлювати, базуючись на типі будівлі/приміщення та рівні виділення забруднюючих речовин.

У разі, якщо інше не регламентовано окремими вимогами, для чергового режиму роботи системи вентиляції нежитлових приміщень рекомендується обирати мінімальне значення витрати зовнішнього повітря від 0,1 дм3/(с·м2) до 0,2 дм3/(с·м2).

Для житлових приміщень, у період, коли вони не використовуються, мінімальну витрату зовнішнього повітря рекомендується обирати від 0,05 дм3/(с·м2) до 0,1 дм3/(с·м2).

ДОДАТОК Н
(довідковий)
ВИМОГИ ДО РОЗМІРІВ ТА ТОВЩИНИ СТІНКИ МЕТАЛЕВИХ ПОВІТРОПРОВОДІВ

Н.1 Співвідношення сторін для повітропроводів прямокутних перерізів повинно бути не більше ніж 6,3. Розміри повітроводів уточнюють за даними заводів-виробників.

Н.2 Товщину листової сталі для повітропроводів, якими передбачено переміщення повітря з температурою не вище ніж 80 °С, приймають не менше ніж, мм:

а) для повітропроводів круглого перерізу діаметром, мм:

до	200	включ.			-	0,5
від	200	до	450	включ.	-	0,6
-″-	450	-″-	800	-″-	-	0,7
-″-	800	-″-	1250	-″-	-	1,0
-″-	1250	-″-	1600	-″-	-	1,2
-″-	1600	-″-	2000	-″-	-	1,4

б) для повітропроводів прямокутного перерізу з розміром більшої сторони, мм:

до	250	включ.		-	0,5
від	250	до	1000	включ.	-	0,7
-″-	1000	-″-	2000	-″-	-	0,9

в) для повітропроводів прямокутного перерізу, що мають одну зі сторін більше за 2000 мм, товщину сталі обґрунтовують розрахунком.

Для зварних повітропроводів товщину сталі визначають з урахуванням умов виконання зварювальних робіт.

Н.3 Для повітропроводів, якими передбачено переміщення повітря з температурою більше ніж 80 °С, або повітря з механічними домішками чи абразивним пилом, товщину сталі обґрунтовують розрахунком

ДОДАТОК П
(обов'язковий)
КЛАС ГЕРМЕТИЧНОСТІ ПОВІТРОПРОВОДІВ

Таблиця П.1 - Клас герметичності повітропроводів

Клас герме-тичності	Коефіцієнт повітро-проникності k_v	Сфера застосування
A	0,027	*Обмежене застосування*. Для ділянок відкритих повітропроводів системи, які прокладають у межах приміщення, що обслуговується, або у приміщенні для вентиляційного обладнання (окрім повітропроводів витяжного повітря з неприємним запахом і забрудненнями та повітропроводів місцевих відсмоктувачів). Клас А також відповідає мінімальному класу герметичності відповідно до ДСТУ EN 1886 для блоків обробленняи повітря, секцій обладнання і вентиляційних камер та інших складових системи.
B	0,009	*Типове застосування*. Загальна мінімальна вимога для повітропроводів, зокрема для всіх витяжних повітропроводів під надлишковим тиском усередині будівлі, за винятком приміщень для вентиляційного обладнання. Застосовується для транзитних ділянок (зокрема колектори, шахти та інші вентиляційні канали) повітропроводів систем загальнообмінної та аварійної вентиляції, систем повітряного опалення, кондиціювання повітря, місцевих відсмоктувачів, повітропроводів будь-яких систем з нормованою межею вогнестійкості, димоходів і димових труб.
C	0,003	*Підвищені вимоги*. Підвищені вимоги до класу герметичності застосовують у разі, якщо система повітропроводів має значну загальну площу поверхонь відносно повного потоку повітря, або якщо витікання та підсмоктування повітря не дозволяють забезпечити необхідні якість повітря та умови тиску в приміщеннях, створюють загрозу конденсації, а також для вентиляційних систем підвищеного тиску тощо.
D	0,001	*Спеціальне застосування*. Клас застосовують за спеціальних умов, а також у випадках, наведених вище для класу С, особливо в системах з підвищеними гігієнічними вимогами або вимогами енергоефективності.
Примітка. Класифікацію, що надана для герметичності повітропроводів, застосовують також для інших складових і загалом для системи вентиляції та кондиціювання повітря		

ДОДАТОК Р
(обов'язковий)
КЛАС ВОГНЕСТІЙКОСТІ ТРАНЗИТНИХ ПОВІТРОПРОВОДІВ І КОЛЕКТОРІВ

Таблиця Р.1 - Клас вогнестійкості транзитних повітропроводів та колекторів

Приміщення, яке обслуговується системою вентиляції	Клас вогнестійкості EI, хв, при прокладанні транзитних повітроводів та колекторів через приміщення							
	Склади та комори категорій А, Б, В та горючих матеріалів	Виробничі категорії		Технічний поверх, коридор виробничої будівлі	Громадські та адміністративні	Побутові (санвузли, душові, умивальні, лазні тощо)	Технічний поверх, коридор (окрім виробничої будівлі)	Житлові
		А, Б або В	Г	Д				
Склади та комори категорій А, Б, В та горючих матеріалів**, тамбур-шлюзи у приміщеннях категорій А та Б, а також місцеві відс моктувачі вибухопо жежонебезпечних сумішей та систем за 7.2.11	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	НД	НД	30	НД
Категорій А, Б або В	30/30	15/30	15/30	15/30	15/30	15***/30	15/30	15/30	НД
Категорії Г	30/30	15/30	НН	НН	15/30*	30/30	15/30	15/30	НД
Категорії Д	30/30	15/30	НН	НН	НН/30*	15/30*	НН/30*	НН/30*	НД
Коридор виробничої будівлі	30/30	15/30	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НД
Громадські та адміністративно-побутові будівлі	НД	15***/30	30/30	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НД
Побутові (санвузли, душові, умивальні, лазні тощо)	30/30	15/30	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НД
Коридор (крім виробничих будівель)	НД	НД	НД	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30	НН/30
Житлові	НД	НД	НД	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30*	НН/30	НН/30

* EI 15 - у будівлях IIIa), IV, IVa) та V ступеня вогнестійкості.
** Не дозволено прокладання повітроводів через склади категорій А та Б і комори горючих матеріалів.
*** Не дозволено прокладання повітроводів із приміщень категорій А та Б.

Примітка 1. НД - не дозволено прокладання транзитних повітропроводів.
Примітка 2. НН - не нормується клас вогнестійкості транзитних повітропроводів.
Примітка 3. Значення класу вогнестійкості надані в таблиці у вигляді дробу: у чисельнику - у межах поверху, який обслуговується; у знаменнику - за межами поверху, який обслуговується.

ДОДАТОК С

(обов'язковий)

ЗАСТОСУВАННЯ ПІЧНОГО ОПАЛЕННЯ

Таблиця С.1 - Обмеження застосування пічного опалення

Будівлі	Кількість	
	поверхів, не більше	місць, не більше
Житлові, адміністративні, виробничі малого та середнього бізнесу	2	-
Гуртожитки, лазні, готелі	1	25
Амбулаторно-поліклінічні заклади, спортивні, підприємства побутового обслуговування населення, магазини, підприємства зв'язку, а також приміщення категорій Г та Д площею не більше ніж 500 м^2	1	-
Клубні, культурно-видовищні та дозвіллєві заклади	1	100
Загальноосвітні заклади без спальних корпусів	1	80
Дитячі навчально-виховні заклади з денним перебуванням дітей, підприємства харчування та транспорту	1	50
Примітка. Поверховість будівлі слід приймати без урахування цокольного поверху.		

ДОДАТОК Т

(обов'язковий)

РОЗМІРИ ПЕРЕДІЛОК ТА ВІДСТУПОК У ПЕЧЕЙ ТА ДИМОВИХ КАНАЛІВ

Т.1 Розміри переділок у печей та димових каналів зурахуванням товщини стінки печі слід приймати 500 мм до конструкцій будівлі із горючих матеріалів та 380 мм - до конструкцій, які захищені відповідно до 6.3.30 б).

Т.2 Вимоги до відступок наведені у таблиці У.1.

Таблиця Т.1 - Вимоги до відступок від печей та димових каналів

Товщина стінки печі, мм	Відступка	Відстань від зовнішньої поверхні печі або димового каналу (труби) до стіни або перегородки, мм	
		незахищеної від загоряння	захищеної від загоряння (згідно з 6.8.22, б)
120	Відкрита	260	200
120	Закрита	320	260
65	Відкрита	320	260
65	Закрита	500	380

Примітка 1. Для стін або перегородок з класом вогнестійкості REI 60 і більше відстань від зовнішньої поверхні печі або димового каналу (труби) до стіни або перегородки не нормирується.

Примітка 2. У будівлях дитячих навчально-виховних закладів, гуртожитків та підприємств харчування клас вогнестійкості стіни (перегородки) у межах відступки слід забезпечувати не менше ніж REI 60.

Примітка 3. Захист стелі згідно з 6.3.27, підлоги, стін та перегородок - згідно з 6.3.30 слід виконувати на відстані, що не менше ніж на 150 мм перевищує габарити печі.

ДОДАТОК У

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1. EN ISO 52120-1:2022; Energy Performance of Buildings—Contribution of Building Automation, Controls and Building Management—Part 1: General Framework and Procedures. European Standardization Committee: Bruxelles, Belgium, 2022.
2. European Parliament. (2023). Directive (EU) 2023/1791 of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 on Energy Efficiency and Amending Regulation (EU) 2023/955 (Recast).
3. European Parliament. (2024). Directive (EU) 2024/1275 of the European Parliament and of the Council of 24 April 2024 on the Energy Performance of Buildings (Recast).
4. Закон України від 22 червня 2017 року № 2118-VIII “Про енергетичну ефективність будівель“
5. Закон України від 02 червня 2005 року № 2633-IV «Про теплопостачання»
6. Закон України від 21.10.2021 № 1818-IX «Про енергетичну ефективність»
7. Закон України від 06.06.2024 № 3788-IX «Про дошкільну освіту»
8. Закон України від 06.10.2005 № 2961-IV «Про реабілітацію осіб з інвалідністю в Україні»
9. Закон України від 20.02.2003 № 555-IV «Про альтернативні джерела енергії»
10. Наказ Міністерство охорони здоров'я України (МОЗ України) від 10.05.2024 № 813 «Про затвердження державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць»
11. Наказ, Правила від 21.07.2017 № 476 «Про затвердження Правил улаштування електроустановок» Міненерговугілля України.
12. Міністерство енергетики України Наказ №164 від 27.04.2022 «Про затвердження Технічного регламенту енергетичного маркування енергоспоживчої продукції»
13. Закон України від 09.06.2022 № 850-IX «Про надання будівельної продукції на ринку».
14. Про затвердження списків і введення в дію гігієнічних регламентів шкідливих речовин у повітрі робочої зони і атмосферному повітрі населених місць [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства охорони здоров’я України від 23.02.2000 р. №30. - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0030282-00#Text (дата звернення: 10.03.2025).
15. Закон України від 20 червня 2022 року № 2320-IX «Про управління відходами».
16. Наказ, Правила від 14.02.2007 № 71 «Про затвердження Правил технічної експлуатації теплових установок і мереж» Мінпаливенерго України [Електронний ресурс]: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0197-07/print
17. Наказ,Норми,Правила від 02.04.2013 № 259 «Про затвердження Державних санітарних норм і правил "Санітарно-протиепідемічні вимоги до закладів охорони здоров'я, що надають первинну медичну (медико-санітарну) допомогу»
18. «Про затвердження Технічного регламенту щодо вимог до екодизайну безсальникових автономних циркуляційних насосів та безсальникових циркуляційних насосів, інтегрованих у пристрої» Постанова Кабінету Міністрів України від 27 лютого 2019 р. № 153
19. Наказ МОЗ України № 576 від 05.08.2009 р. Про затвердження Методичних рекомендацій "Санітарно-гігієнічні вимоги щодо використання променевого опалення у виробничих приміщеннях"
20. ОНД-86. Методика розрахунку в атмосферному повітрі забруднюючих речовин, які знаходяться у викидах підприємств : затв. Держкомгідрометом України. – Київ, 1986. – 122 с.
21. Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови [Електронний ресурс]. Наказ Міністерства охорони здоров’я України № 463 від 22.02.2019 р. — Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19#Text
22. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11.07.2018 №173 «Про затвердження Методики обстеження інженерних систем будівель»
23. Постанова Кабінета Міністрів України від 27 грудня 2019 р. № 1184 «Про затвердження Технічного регламенту щодо вимог до екодизайну для обігрівачів приміщень та

комбінованих обігрівачів»
24. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 02.10.2020 №235 «Про затвердження Методики розроблення схем теплопостачання населених пунктів України»
25. Наказ Міністерства енергетики України від 02.11.2020 №705 «Про затвердження Технічного регламенту енергетичного маркування твердопаливних котлів, комплектів з твердопаливного котла, додаткових нагрівачів, регуляторів температури і сонячних установок»
26. Закон України від 22.06.2017 № 2119-VIII «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання»
27. Regulation (EU) 2024/573 on fluorinated greenhouse gases, amending Directive (EU) 2019/1937 and repealing Regulation (EU) No 517/2014, https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/573/oj
28. «Про затвердження Порядку оснащення будівель вузлами комерційного обліку та обладнанням інженерних систем для забезпечення такого обліку» Затверджено наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 09.08.2018. № 206

Ключові слова: опалення, внутрішнє теплопостачання, вентиляція, кондиціонування та охолодження повітря, параметри зовнішнього повітря, опалювальний період, період охолодження, мікроклімат приміщення, зона обслуговування, робоча зона, повітрообмін, рециркуляція повітря, концентрація шкідливих речовин, енергетична ефективність, енергозбереження, відновлювальні джерела енергії, скидна теплова енергія, теплоутилізація, питомі витрати енергії, питома вентиляційна потужність.