

Редакція:



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ВЕНТИЛЯЦІЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря

(EN 13779:2007, IDT)

ДСТУ Б EN 13779:2011

Видання офіційне

Київ
Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального
господарства України
2012

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ВЕНТИЛЯЦІЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря

(EN 13779:2007, IDT)

ДСТУ Б EN 13779:2011

Видання офіційне

Київ

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: ТК 306 Інженерні мережі та споруди", ДІ "УкрНДІводоканалпроект" за участі ДУ "ІГМЕ АМН Уфаїни" і ТОВ "ВЕЗА-Україна"

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ:

В. Акіменко, д-р мед. наук; О. Оглобля, д-р техн. наук; О. Сізов, канд. техн. наук (науковий керівник); Н. Сізова; Н. Стєблій

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: накази Мінрегіону України від 20.12.2011 р. № 432 та від 12.06.2012 р. № 300, чинний з 2013-01-01

3 Національний стандарт відповідає EN 13779:2007 "Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems" (Вентиляція громадських будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря)

Ступінь відповідності - ідентичний (IDT)

Переклад з англійського (en)

Цей стандарт видано з дозволу CEN

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожним перекладом EN 13779:2007 "Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems"

(Вентиляція громадських будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціювання повітря).

EN 13779:2007 підготовлено Технічним комітетом CEN/TC 156 "Ventilation for buildings" (Вентиляція будівель), секретаріатом якого керує BSI.

До національного стандарту долучено англomовний текст.

На території України як національний стандарт діє ліва колонка тексту ДСТУ Б EN 13779:2011 "Вентиляція громадських будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціювання повітря (EN 13779:2007, IDT)", викладена українською мовою.

Згідно з ДБН А.1.1-1-93 "Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення" цей стандарт відноситься до комплексу В.2.5 "Технічні НД. Об'єкти будівництва. Інженерне обладнання будинків і споруд. Внутрішні системи та обладнання".

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, - ТК 306 "Інженерні мережі та споруди".

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова "цей європейський стандарт" замінено на "цей стандарт";
- структурні елементи цього стандарту - "Обкладинка", "Передмова", "Національний вступ", "Терміни та визначення", "Умовні позначки та одиниці виміру" та "Бібліографічні дані" - оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- з передмови до європейського стандарту EN 13779:2007 у цей структурний елемент "Національний вступ" взяте те, що безпосередньо стосується цього стандарту.

Перелік національних стандартів України (ДСТУ), ідентичних міжнародним та європейським стандартам, посилання на які є в EN 13779:2007, наведений у національному додатку НА. Національні нормативні документи України, з якими взаємозв'язаний ДСТУ Б EN 13779, наведено у національному додатку НБ.

Цей стандарт надає настанову для This standard provides guidance проектувальників, власників та especially for designers, building owners користувачів будівель щодо систем and users, on ventilation, air-conditioning вентиляції, центральних та місцевих and room-conditioning systems in order систем кондиціонування повітря, які to achieve a comfortable and healthy призначені для забезпечення indoor environment in all seasons with комфортних і здорових умов acceptable installation and running внутрішнього середовища впродовж costs. The standard focuses on the року при обґрунтованих капітальних і system-aspects for typical applications експлуатаційних витратах. У стандарті and covers the following:

наведені типові системні рішення для:

- досягнення і підтримання найкращих - aspects important to achieve and енергетичних показників систем без maintain a good energy performance in негативного впливу на якість the systems without any negative внутрішнього середовища; impact on the quality of the internal environment.
- забезпечення нормованих - relevant parameters of the indoor параметрів мікроклімату приміщень; environment.
- визначення необхідних проектних - definitions of data design assumptions даних і робочих характеристик. and performances.

Призначення та місце цього стандарту Relationships between this standard and серед інших стандартів з систем related standards are the following: вентиляції будівель наведено далі:

Сфера застосування purpose	Тип будівлі building type	
	житлова residential	громадська non-residential
Розрахунок / продуктивність системи вентиляції calculation / ventilation rates	EN 15242	
Розрахунок /енергетичні показники системи вентиляції Calculation / ventilation energy	EN 15241	
Проектування; робочі характеристики системи вентиляції design; system performance	CEN/TR 14788 a	EN 13779rev
Параметри внутрішнього середовища criteria for the indoor environment	EN 15251	

a Нова робота (WI 00156105), яка виконана для покращення і удосконалення європейського стандарту

a A new Work Item (WI 00156105) has been established to revise and upgrade into a European Standard.

Системи природної вентиляції у цьому Natural ventilation systems are not
стандарті не розглядаються. covered by this standard.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ВЕНТИЛЯЦІЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря

ВЕНТИЛЯЦИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Требования к исполнению систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Ventilation for non-residential buildings

Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems

Чинний від 2013-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1 Scope

Цей стандарт стосується This European Standard applies to the
проектування, будівництва і design and implementation of
експлуатації систем вентиляції та ventilation and room conditioning
кондиціонування повітря приміщень systems for non-residential buildings
громадських будівель, які призначені subject to human occupancy, excluding
для постійного або тимчасового applications like industrial processes. It
перебування людей (крім виробничих focuses on the definitions of the various
приміщень). У стандарті визначені parameters that are relevant for such
важливі для таких систем параметри. systems.

Настанову з проектування, що надано The guidance for design given in this
в цьому стандарті та його додатках, standard and its annexes are mainly
застосовують, головним чином, до applicable to mechanical supply and

механічних систем витяжної та exhaust ventilation systems, and the припливної вентиляції, а також до mechanical part of hybrid ventilation механічної частини комбінованих systems.

систем вентиляції.

Цей стандарт не призначений для Applications for residential ventilation are систем вентиляції житлових not dealt with in this standard. приміщень. Робочі характеристики Performance of ventilation systems in систем вентиляції житлових будівель residential buildings are dealt with in розглядаються у стандарті CEN/TR CEN/TR 14788.

14788.

Класифікація в цьому стандарті The classification uses different використовує різні категорії. Для categories. For some values, examples визначення параметрів надані are given and, for requirements, typical приклади та регламентовані типові ranges with default values are presented. діапазони і значення за The default values given in this standard замовчуванням. Типові значення за are not normative as such, and should be замовчуванням не є обов'язковими і used where no other values are приймаються за відсутністю іншого specified.

обґрунтованого вибору.

Класифікація завжди повинна Classification should always be відповідати типу будівлі та її appropriate to the type of building and призначенню, вибір іншої класифікації its intended use, and the basis of the слід обґрунтовувати, якщо вона classification should be explained if the відрізняється від наведеної в цьому examples given in the standard are not стандарті. to be used.

Примітка. В інших стандартах для NOTE Different standards may express окремих параметрів можуть the categories for the same parameters використовуватися інші категорії, in a different way, and also the category позначення категорій також може symbols may be different.

відрізнитися.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

2 Normative references

Наведені нижче стандарти, на які The following referenced documents are зроблені посилання, є невід'ємними indispensable for the application of this для застосування цього стандарту. Для document. For dated references, only датованих посилань чинні тільки the edition cited applies. For undated наведені видання. Для недатованих references, the latest edition of the посилань чинним є останнє видання referenced document (including any (включаючи будь-які зміни). amendments) applies.

EN 308 Теплообмінники. Методи EN 308, Heat exchangers - Test випробувань пристроїв procedures for establishing performance регенерування тепла "повітря- of air to air and flue gases heat recovery повітря" та "повітря-відпрацьований devices

газ" для визначення експлуатаційних характеристик

EN 12097 Вентиляція будівель. EN 12097, Ventilation for Buildings - Повітроводи. Вимоги до складових Ductwork - Requirements for ductwork частин повітроводів для спрощення components to facilitate maintenance of обслуговування систем повітроводів ductwork systems

EN 12599:2000 Вентиляція будівель. EN 12599:2000, Ventilation for buildings - Процедури випробування та методи Test procedures and measuring вимірювання під час здавання в methods for handing over installed експлуатацію систем вентиляції та ventilation and air conditioning systems кондиціювання повітря

EN 12792:2003 Вентиляція будівель. EN 12792:2003, Ventilation for buildings - Умовні позначки, визначення та Symbols, terminology and graphical графічні символи EN 13053:2006 symbols EN 13053:2006, Ventilation for Вентиляція будівель. Блоки обробки buildings - Air handling units - Rating повітря. Номінальні і робочі and performance for units, components характеристики складових частин і and sections секцій

prEN 15232 Енергоефективність prEN 15232, Energy performance of будівель. Вплив автоматизації, buildings - Impact of Building моніторингу та управління будівлями Automation, Controls and Building Management

Національна примітка.

Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15232:2007

EN 15239 Вентиляція будівель. EN 15239, Ventilation for buildings - Енергоефективність будівель. Правила Energy performance of buildings - інспектування систем вентиляції Guidelines for inspection of ventilation systems

EN 15240 Вентиляція будівель. EN 15240, Ventilation for buildings - Енергоефективність будівель. Правила Energy performance of buildings - інспектування систем Guidelines for inspection of air- кондиціювання повітря conditioning systems

EN 15241 Вентиляція будівель. Методи EN 15241, Ventilation for buildings - розрахунку енерговтрат від вентиляції Calculation methods for energy losses та інфільтрації повітря громадських due to ventilation and infiltration in будівель commercial buildings

EN 15242 Вентиляція будівель. Методи EN 15242, Ventilation for buildings - розрахунку витрат повітря для Calculation methods for the вентиляції будівель з урахуванням determination of air flow rates in інфільтрації buildings including infiltration

EN 15251:2007 Розрахункові параметри EN 15251:2007, Indoor environmental
мікроклімату приміщень для input parameters for design and
проектування та оцінки енергетичних assessment of energy performance of
характеристик будівель по buildings addressing indoor air quality,
відношенню до якості повітря, thermal environment, lighting and
теплого комфорту, освітлення та acoustics
акустики

EN ISO 7730 Ергономіка теплового EN ISO 7730, Ergonomics of the thermal
середовища. Аналітичне визначення environment - Analytical determination
та інтерпретація теплового комфорту and interpretation of thermal comfort
на основі розрахунків показників PMV і using calculation of the PMV and PPD
PPD і критеріїв локального теплового indices and local thermal comfort criteria
комфорту (ISO 7730:2005) (ISO 7730:2005)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

3 Terms and definitions

У цьому стандарті застосовані терміни For the purposes of this document, the
та визначення, що надані в EN terms and definitions given in EN
12792:2003, поряд із нижченаведеними 12792:2003 and the following apply.
термінами та визначеннями.

3.1 система кондиціонування повітря 3.1 room conditioning system приміщення

Система, здатна підтримувати в system able to keep comfort conditions
приміщенні умови теплового in a room within a defined range
комфорту в межах визначеного
діапазону.

Примітка. Системи кондиціонування NOTE Air conditioning systems as well as
повітря можуть включати також surface based systems are included.
поверхневі нагрівачі/охолоджувачі

3.2 типи повітря

Типи повітря визначені в 6.1

3.2 types of air

types of air are defined in 6.1

3.3 зона обслуговування

Термін "зона обслуговування" usually the term "occupied zone" is used
використовують зазвичай лише для only for areas designed for human
місць, що призначені для перебування occupancy and is defined as a volume of
людей (постійного або тимчасового), air that is confined by specified
та визначають як простір приміщення, horizontal and vertical planes
умовно обмежений горизонтальними
і вертикальними площинами

Примітка 1. Вертикальні площини, як NOTE 1 The vertical planes are usually
правило, паралельні стінам parallel with the walls of the room.
приміщення. Також існує обмеження Usually there is also a limit placed on the

висоти зони обслуговування. У height of the occupied zone. Thus, the визначеному просторі зони occupied zone in a room is that space in обслуговування повинні бути which the occupants are normally забезпечені нормовані умови located and where the requirements for внутрішнього середовища. Типові the indoor environment shall be розміри зони обслуговування satisfied. Definitions are given in 7.2. наведені у 7.2.

Примітка 2. Зона обслуговування NOTE 2 definition of the occupied zone is залежить від геометрії та призначення dependent on the geometry and the приміщення і визначається для use of the room and should be specified кожного випадку окремо case by case

3.4 ефективність вентиляції 3.4 ventilation effectivenessrel

Співвідношення між концентраціями ation between the pollution забруднення у припливному повітрі, concentrations in the supply air, the витяжному повітрі та у внутрішньому extract air and the indoor air in the повітрі на ділянках вентилявання breathing zone (within the occupied (всередині зони обслуговування) zone). It is defined as визначається так:

де:

ε_V - ефективність вентиляції;

C_{ETA} - концентрація забруднення у витяжному повітрі, мг/м³;

C_{IDA} - концентрація забруднення у внутрішньому повітрі (контрольні ділянки зони обслуговування), мг/м³;

C_{SUP} - концентрація забруднення у припливному повітрі, мг/м³.

where:

ε_V is the ventilation effectiveness;

C_{ETA} is the pollution concentration in the extract air in mg.m⁻³;

C_{IDA} is the pollution concentration in the indoor air (breathing zone within the occupied zone) in mg.m⁻³;

C_{SUP} is the pollution concentration in the supply air in mg.m⁻³.

Примітка 1. Ефективність вентиляції NOTE 1 The ventilation effectiveness залежить від розподілення повітря в depends on the air distribution and the приміщенні та розташування джерел kind and location of the air pollution забруднення. Вона може мати різні sources in the space. It may therefore значення для різних забруднюючих have different values for different факторів. Якщо здійснюється повне pollutants. If there is complete mixing of змішування повітря і забруднюючих air and pollutants, the ventilation речовин, ефективність вентиляції effectiveness is one. дорівнює одиниці.

Примітка 2. Докладну інформацію NOTE 2 Further information on щодо ефективності вентиляції ventilation effectiveness is given in наведено у додатку E і CR 1752. Annex E and CR 1752.

Примітка 3. Поряд з вищенаведеним NOTE 3 Another term frequently used for

також використовують термін the same concept is "contaminant
"ефективність видалення removal effectiveness".
забруднюючих речовин"

3.5 питома вентиляційна потужність 3.5 specific fan power

Для будівлі або вентиляційної системи for the building or the whole system
(SFP) - це загальна електрична (SFP) is the combined amount of electric
потужність, яку споживають усі power consumed by all the fans in the air
вентилятори системи повітрообміну, distribution system divided by the total
розділена на загальну витрату повітря, airflow rate through the building under
що переміщують у будівлі в умовах design load conditions, in $W \cdot m^{-3} \cdot s$.
розрахункового навантаження, Specific power of each fan is defined as
вимірюється у $Вт \cdot с/м^3$. Питома
потужність окремого вентилятора
визначають, як:

де:

P_{SFP} - питома вентиляційна
потужність, $Вт \cdot с/м^3$;

P - споживана потужність двигуна
вентилятора, $Вт$;

q_V - продуктивність вентилятора по
повітрю, $м^3/с$;

Δp - повний тиск вентилятора, $Па$;

η_{tot} - повний ККД вентилятора і
електроприводу.

Примітка 1. Цей показник
регламентують для розрахункового
потoku повітря за умов чистого
фільтру, незабруднених складових
частин і відсутності байпасних витоків
та при густині повітря $1,2 \text{ кг/м}^3$. Слід
зазначити, що для проектної
характеристики питомої вентиляційної
потужності не використовують
максимальні номінальні
характеристики складових частин
вентиляційної системи, а зазвичай
приймають від 40 % до 60 %
максимального значення.

where:

P_{SFP} is the specific fan power in $W \cdot m^{-3}$
 $\cdot s$;

P is the input power of the motor for the
fan in W ;

q_V is the design airflow through the fan
in $m^3 \cdot s^{-1}$;

Δp is the total pressure difference across
the fan in Pa ;

η_{tot} is the overall efficiency of the fan.

Примітка 1. Цей показник NOTE 1 The coefficient is valid for the
регламентують для розрахункового design airflow with clean filter conditions,
потoku повітря за умов чистого all components dry and any bypasses
фільтру, незабруднених складових closed. It is related to an air density of $1,2$
частин і відсутності байпасних витоків $kg \cdot m^{-3}$. It should be taken into account
та при густині повітря $1,2 \text{ кг/м}^3$. Слід that the design performance is not
зазначити, що для проектної usually the rated maximum performance
характеристики питомої вентиляційної of the ventilation components, but
потужності не використовують typically between 40 and 60 % of the
максимальні номінальні maximum performance.

характеристики складових частин
вентиляційної системи, а зазвичай
приймають від 40 % до 60 %
максимального значення.

Примітка 2. Докладну настанову щодо NOTE 2 Further guidance for the

застосування, розрахунку та applications, calculation and validation of обґрунтування питомої вентиляційної the specific fan power is presented in потужності наведено у додатку D Annex D.

3.6 вентиляція з управлінням за 3.6 demand controlled ventilationven фактичною потребою

Система вентиляції, в якій управління tilation system where the ventilation продуктивністю здійснюють rate is controlled by air quality, moisture, відповідно до якості повітря, вологості, occupancy or some other indicator for присутності людей або згідно з the need of ventilation іншими параметрами, що контролюють і на які впливає вентиляція

3.7 система вентиляції 3.7 ventilation systemc

Поєднання пристроїв та обладнання, ombination of appliances designed to що призначені для постачання supply interior spaces with outdoor air зовнішнього повітря до внутрішнього and to extract polluted indoor air простору і видалення забрудненого внутрішнього повітря з приміщень.

Примітка. Система може складатися з NOTE The system can consist of механічного повіротехнічного mechanical components (e.g. обладнання (наприклад, поєднання combination of air handling unit, ducts установки кондиціонування повітря з and terminal units). Ventilation system повітроводами і кінцевими can also refer to natural ventilation пристроями). Вентиляційна система systems making use of temperature також може бути з природним differences and wind with facade grills in спонуканням, яке здійснюється за combination with mechanical exhaust рахунок різниці температур і вітру з (e.g. in corridors, toilets etc.). Both зовнішніх решіток, в поєднанні з mechanical and natural ventilation can механічною витяжкою (наприклад, в be combined with operable windows. A коридорах, туалетах тощо). Вікна, що combination of mechanical and non-відчиняються, можуть бути задіяні як mechanical components is possible для механічної, так і для природної (hybrid systems). вентиляції. Можливо поєднання в одній системі вентилявання з механічним і природним спонуканням (комбіновані вентиляційні системи)

4 УМОВНІ ПОЗНАКИ ТА ОДИНИЦІ ВІМІРУ

4 Symbols and units

У цьому стандарті застосовано умовні For the purposes of this document, the позначки параметрів та позначки symbols and units given in Table 1 apply. одиниць виміру параметрів, які The units in brackets are also in use.

наведені в таблиці 1. Також використовуються позначки одиниць виміру, що зазначені в дужках.

Таблиця 1 - Умовні позначки та одиниці виміру
Table 1 - Symbols and units

Параметр Quantity	Умовна позначка Symbol	Одиниця виміру Unit
Перепад тиску Pressure difference	Δp	Па Pa
Перепад температури Temperature difference	$\Delta \theta$	K(°C)
Ефективність вентиляції Ventilation effectiveness	ε_V	-
Температура Temperature	θ	K(°C)
Температура повітря в приміщенні Air temperature in the room	θ_a	K(°C)
Середня радіаційна температура Mean radiant temperature	θ_r	K(°C)
Результуюча температура Operative temperature	θ_o	K(°C)
Густина Density	ρ	кг/м ³ kg.m ⁻³
Надлишки теплоти або холоду Heat or cooling load	Φ	Вт (кВт) W (kW)
Площа Area	A	м ² m ²
Кошти Costs	C	грн € ^a
Концентрація Concentration	c	мг/м ³ mg.m ⁻³
Питома теплоємність при постійному тиску Specific heat capacity at constant pressure	c_p	Дж/(кг · К) J.kg ⁻¹ · K ⁻¹
Діаметр Diameter	d	м m
Енергоспоживання (виміряне) Energy consumption (measured)	E	Дж (МДж, ГДж) J (MJ, GJ)
Енергопотреба (розрахункова) Energy demand (calculated)	E	Дж (МДж, ГДж) J (MJ, GJ)

Питомий витік Specific leakage	f	л/(с · м ²) l.s ⁻¹ · m ⁻²
Коефіцієнт залишкової вартості (амортизації) Present value factor	f_{pv}	-
Висота Height	h	м m
Початкові інвестиції Initial Investment	I	грн € ^a
Теплоізоляція одягу Thermal insulation of clothing	I_{cl}	кло do
Довжина Length	L	м m
Рівень метаболізму (активність діяльності) Metabolic rate (activity)	M	мет met
Довговічність (термін служби) Life span	n	рік years
Значення n_{L50} n_{L50} -value	n_{L50}	год ⁻¹ h ⁻¹
Потужність вентилятора Fan power	P	Вт W
Питома вентиляційна потужність Specific fan power	P_{SFP}	Вт · с/м ³ W · m ⁻³ · s
Залишкова вартість Present value	PV	грн € ^a
Тиск Pressure	p	Па Pa
Масова витрата повітря Mass flow rate	q_m	кг/с kg.s ⁻¹
Об'ємна витрата повітря Volume flow rate	q_v	м ³ /с (л/с, м ³ /год) m ³ · s ⁻¹ (l.s ⁻¹ , m ³ .h ⁻¹)
Відсоткова ставка Interest rate	r	-
Час Time	t	с (год) s (h)
Об'єм Volume	V	м ³ m ³
Швидкість повітря Air velocity	v	м/с m · s ⁻¹
^a або Національна валюта Or National currency.		

EN 12792 віддає перевагу умовній позначі θ , але умовні позначки t і T також можуть використовуватися.

EN 12792 prefers θ but t and T may be used as well.

5 УЗГОДЖЕННЯ ПРОЕКТНИХ УМОВ

5 Agreement of design criteria

5.1 Загальні положення

5.1 General

Проектні умови містять вхідні дані, що необхідні для проектування системи. їх також використовують під час приймально-здавальних випробувань системи. Вони призначені для забезпечення згоди між усіма учасниками, включаючи замовника, проектувальника, підрядника, обслуговуючий персонал та користувачів системи.

The design criteria specify the information needed to design the system. These criteria also constitute the basis for the measurements that will be carried out during the hand-over process. They provide the common language between all the parties including the client, designer, contractor and the operation and maintenance personnel.

Необхідну для проектування системи інформацію визначають згідно з 5.2-5.10 у відповідності з різними документами. Якщо метод проектування потребує більш докладних даних, то вони повинні бути визначені.

Information necessary to design the system is organized on the basis of various documents outlined in 5.2 to 5.10. If the method used for dimensioning the system requires more details, they shall be provided.

Метод розрахунку енергопотреб систем вентиляції надано в EN 15241.

Calculation procedure for the energy requirements of the ventilation system is presented in EN 15241.

5.2 Основні вимоги

5.2 Principles

Замовник, проектувальник та підрядник несуть відповідальність згідно з договором незалежно від інших обов'язків, які визначені у цьому стандарті. Наперед не передбачають який об'єм інформації надає кожен з цих учасників договору. Однак, якщо один з них не надає достатньої інформації, то інший зобов'язаний запросити її або зробити та занести до договору відповідну умову. Всі необхідні проектні рішення повинні бути узгоджені та задокументовані.

Although in this standard the terms "client", "designer" or "contractor" are used to describe the function, the responsibilities are dependent on the contract. Their use does not presuppose any definition of responsibility for the information. Nevertheless, if one party does not provide the information, the other shall ask for it or make and record the necessary assumptions. All key design decisions shall be agreed and documented.

Для проектування мають бути отримані відповідні характеристики

The description of the characteristics of the environment and the structure of

навколишнього середовища та the building shall be obtained for design. структури будівлі. Проектні рішення, The desired results required at the time які необхідні під час здавання системи of hand-over and during normal в експлуатацію та при її експлуатації, operation shall be specified and повинні бути визначені та documented. задокументовані.

У процесі проектування The description of the building with характеристики будівлі, дані про construction data, use and requirements конструкцію, умови використання та is an evolving process with an increasing технічні вимоги, зазвичай, потребують degree of detail and accuracy with the доповнення та уточнення. Ці evolution of the project. Therefore the доповнення та зміни завжди мають use of all specifications shall always be бути чітко визначені у всіх stated clearly. The details about the специфікаціях. Більш докладна information needed are also dependent інформація також може бути потрібна on the calculation method that is для обраного у процесі проектування employed. The introduction of a system методу розрахунку. Рекомендується of abbreviations for constructions, room навести систему скорочень для use and requirements to be used конструкцій, умов використання throughout the design phase is приміщень і технічних вимог, яка буде recommended. застосовуватися при проектуванні.

Національна примітка.

Положення цього стандарту щодо проектної документації слід використовувати згідно з вимогами ДБН А.2.2-3-2004 "Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва".

5.3 Загальні характеристики будівлі

5.3 General building characteristics

5.3.1 Місцезнаходження, зовнішні умови, оточення

5.3.1 Location, outdoor conditions, neighbourhood

Для проектування слід надати Information about the location of the інформацію про розташування будівлі, relevant building, the significant суттєві характеристики оточення, такі neighbourhood characteristics such as як суміжні будівлі, об'єкти, що adjacent buildings, shading, reflections, затіняють або відбивають, джерела emissions, roads, airfields, sea coast, виділення, дороги, аеродроми, special requirements and all other морське узбережжя, особливі вимоги information that will influence the та всі інші необхідні дані, які впливають building design shall be specified in на проектні рішення. Слід також design. The reference for noise and wind

визначити дійсні характеристики exposure of facades should be given, if шуму та вітрових навантажень на available. The category of outdoor air фасади. Класифікацію зовнішнього shall be defined in accordance with Table повітря наведено у таблиці 4. 4.

5.3.2 Зовнішні кліматичні дані

5.3.2 Climatic data outdoors

Повинна бути надана інформація про Information shall be given on climatic кліматичні умови навколишнього environment; as a minimum, design середовища, що якнайменше conditions for winter and summer are стосуються розрахункових параметрів required. The most important climatic холодного і теплого періодів року. parameters for the design are:

Найважливіші для проектування кліматичні параметри:

- холодний період року: температура - Winter: outdoor temperature and wind зовнішнього повітря та швидкість speed; вітру;

- теплий період року: температура - Summer: outdoor temperature, зовнішнього повітря, вологість повітря humidity and solar radiation. і сонячна радіація.

Слід визначити базовий рік, який The reference year taken in order to обирається для оцінки щорічного estimate annual energy consumption споживання енергії. У деяких випадках shall be defined. Additional information для перевірки надійності системи about the occurrence of extreme використовують інформацію про situations is useful in some cases, імовірність виникнення надзвичайних especially to check the comfort situation. ситуацій. Більш докладну інформацію prEN 15243 provides more information щодо застосування кліматичних about application. параметрів надано в prEN 15243.

Національна примітка 1.

Визначення "розрахункові параметри взимку/ влітку" замінено на "розрахункові параметри холодного/ теплого періоду року", які використовують у національних нормативних документах.

Національна примітка 2.

Кліматичні параметри (характеристики) для відповідних районів будівництва України наведено в ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія"

5.3.3 інформація про експлуатацію будівлі

Проектні умови повинні містити дані про перебування людей у будівлі в типові дні, про щорічні періоди, коли будівля порожня (наприклад, школи тощо), та про загальне використання будівлі (наприклад, вихідні, нічний час тощо).

5.3.3 Information on the operation of the building

The occupancy profile during typical days, annual periods of non-occupancy (e.g. schools etc.), and on general operational use (e.g. weekend, night etc.) shall be specified.

5.4 Дані про конструкцію

Всі частини будівлі слід навести у специфікації з необхідними даними про їх конструкції.

5.4 Construction data

All building parts shall be specified in a list with their relevant construction data.

5.5 Об'ємно-планувальна структура

Об'ємно-планувальні рішення, включаючи розташування зовнішніх частин будівлі, повинні бути задокументовані та представлені у вигляді креслень та/або таблиць. У специфікації рекомендується визначати загальний об'єм і площу кожного приміщення.

5.5 Geometrical description

The geometrical description including information about the orientation of the elements exposed to the outdoors shall be presented, and this can be done in the form of drawings and/or tables. The specification of the net volume and floor area, room by room, is recommended.

5.6 Використання приміщень

5.6.1 Загальні положення

Інформація про використання кожного приміщення або групи приміщень однакового призначення повинна бути подана переважно у вигляді таблиці. Також слід додати необхідні дані, що відповідають A.1 EN 12599:2000.

5.6 Use of the rooms

5.6.1 General

The information about the use of each room, or group of rooms with similar use shall be given, preferably in a table. The necessary information according to A.1 of EN 12599:2000 shall also be included.

5.6.2 Перебування людей

У проектних умовах необхідно визначити кількість і час перебування людей у приміщенні (див. таблицю 12). Цей показник є основною умовою, згідно з якою розраховують продуктивність вентиляційної системи. Додатково треба враховувати вид діяльності та одяг людей, які перебувають у приміщенні.

5.6.2 Human occupancy

The design condition in respect of the number of people that can be in the room for a longer period (see Table 12) shall be specified. This number constitutes a basic condition of use because the ventilation rate shall be designed for this level of occupancy. In addition the activity and clothing has to be defined.

План перебування людей

The occupancy level shall be given as

приміщенні слід подавати у вигляді schedule, for example by specifying графіка, наприклад, як розклад за hourly values on typical days. часом у типові дні.

5.6.3 Внутрішні теплонадходження 5.6.3 Other internal heat gains

Внутрішні теплонадходження (від Internal heat gains (persons, lighting and людей, освітлення та обладнання) equipment) shall be specified for the повинні бути вказані для різних various rooms or group of rooms. The приміщень або групи приміщень. gains shall be defined as follows:

Серед них відрізняють:

- відчутні (явні) теплонадходження, - sensible gains, convective or конвективні або радіаційні; radioactive;
- приховані теплонадходження. - latent gains.

Ці дані подають аналогічно графіку They shall be defined as schedules перебування людей у приміщенні. similar to occupation.

Примітка. В A.17 наведено подальшу NOTE A.17 gives further information on інформацію про внутрішні internal loads. надходження.

5.6.4 Інші внутрішні джерела забруднення і вологості 5.6.4 Other internal pollution and moisture sources

Спеціальні джерела забруднення або Special pollution or moisture production вологості в приміщенні повинні бути in a room shall be defined when relevant, визначені разом з даними про with reference to the limits on these можливі максимальні надходження у pollutants that may be encountered приміщення. Для кожної inside the room. Each pollutant shall be забруднюючої речовини слід надати defined by its schedule of production графік її надходження та гранично- and by the limit value to be admitted. допустимі концентрації.

5.6.5 Задане витяжне повітря 5.6.5 Given extract airflow

Для деяких процесів або обладнання In some applications the extract airflow is задають необхідні витрати витяжного given by the kind of process or повітря. У цьому випадку слід equipment. In this case the extract визначати потрібний потік витяжного airflow shall be defined. повітря.

5.7 Необхідні умови в приміщеннях 5.7 Requirements in the rooms

5.7.1 Загальні положення 5.7.1 General

Необхідні умови (вимоги до них The requirements (desired results наведені у 7.3-7.6) і внутрішні according to 7.3 to 7.6) and internal loads надходження (A.17) повинні бути (A.17) shall be specified room by room. визначені для кожного приміщення. The requirements with respect to Вимоги щодо теплових умов та thermal conditions and draught shall be інтенсивності повітряного потоку слід satisfied in the occupied zone, specified забезпечувати в зоні обслуговування, in accordance with 7.2.

яку визначають відповідно до 7.2.

5.7.2 Тип системи управління 5.7.2 Type of control

Тип системи управління параметрами The type of control of the indoor environment shall be specified according to the definitions given in Table 7, and it shall be adapted to the use of the room.

Національна примітка.

Помилкове посилання на таблицю 7 у пункті 5.7.2 оригіналу замінено посиланням на таблицю 6 у національному стандарті.

5.7.3 Теплові та вологісні умови

Теплові умови в приміщенні визначають відповідно до 7.3, умови вологості - відповідно до 7.5 і EN 15251.

5.7.3 Thermal and moisture conditions

The thermal conditions in the room shall be specified in accordance with 7.3, the moisture conditions in accordance with 7.5 and EN 15251.

5.7.4 Якість повітря для людей

Необхідно задати вимоги до рівня якості повітря та метод класифікації повітря. Важливою умовою є дозвіл або заборона куріння. Відповідно до зазначених вимог розраховують необхідні витрати повітря. Якщо інше не обумовлено, то допускається приймати типові значення витрат зовнішнього повітря на людину, що встановлені для якості внутрішнього повітря категорії IDA 2.

5.7.4 Air quality for people

The level of air quality required, and the method of classification applied shall be specified. Whether smoking is allowed or not is an important input. The necessary air flow rates to achieve the specified requirements shall be calculated. If nothing is declared, the rates of outdoor air per person for Indoor Air Quality category IDA 2 can be used as a default.

5.7.5 Швидкість повітря

Швидкість повітря в зоні обслуговування повинна бути у межах узгоджених норм.

5.7.5 Air velocities

The air velocity in the occupied zone shall not exceed the agreed limits.

5.7.6 Рівень шуму

У разі відсутності спеціальних вимог або норм для визначення максимально допустимого рівня звукового тиску в приміщенні, який створює та/або передає система, використовують дані, що наведені в A.16.

5.7.6 Noise level

With no regulations or specific requirements the reference values in A.16 are valid as maximum allowable sound pressure level from the system in the room.

5.7.7 Освітлення

Проектування освітлення здійснюють відповідно до призначення

5.7.7 Lighting

The lighting shall be designed for the actual requirements in the rooms. The

приміщення. Електрична потужність installed electrical power for the lighting встановлюваних освітлювальних should not be too high for reasons of приладів не повинна бути занадто energy conservation, as the energy is not високою з міркувань only required for lighting but also for енергозбереження та необхідного cooling in summertime. Typical values for охолодження в теплий період року. lighting levels and lighting power Типові значення рівнів освітлення та requirements are given in A.17.3. витрат енергії для освітлення наведені в A.17.3.

Національне пояснення.

Положення цього стандарту стосовно необхідних умов у приміщеннях слід приймати, якщо вони не погіршують діючих національних санітарно-епідеміологічних норм та вимог державних будівельних норм за типами будівель, перелік яких наведений у національному додатку НБ.

5.8 Системні вимоги

5.8 System requirements

Слід визначити необхідні вимоги до системи вентиляції та кондиціонування повітря. Вони повинні відповідати існуючим національним нормам та правилам, у тому числі протипожежним нормам і вимогам до шуму.

The relevant system requirements shall be specified. The system requirements shall also conform to existing national regulations and guidelines, including those for structural fire safety and the regulations related to acoustics.

До складу системних вимог зазвичай включають наступне:

The system requirements typically include:

- розташування місць (отворів, пристроїв) забору та випуску повітря (див. 6.2.3);
- location of air intake and discharge openings, see 6.2.3;
- застосування повітряних фільтрів;
- air filtering;
- використання теплоутилізаторів;
- heat recovery;
- повторне використання випускного повітря;
- re-use of extract air;
- теплоізоляція системи;
- thermal insulation of the system;
- герметичність системи;
- airtightness of the system;
- умови тиску всередині системи та будівлі з урахуванням герметичності системи та будівлі;
- pressure conditions within the system and the building, taking into account the building and system airtightness;
- енергоспоживання;
- power consumption;
- об'ємно-планувальні рішення для обладнання і систем;
- space requirements for components and systems;
- вимоги до монтажу, експлуатації та технічного обслуговування.
- aspects to installation, operation and maintenance;

Примітка. У додатку А наведено подальшу інформацію та типові and default values.

NOTE Annex A gives further information and default values.

значення.

5.9 Загальні вимоги до управління та моніторингу 5.9 General requirements for control and monitoring

Для всіх систем слід визначити тип управління та моніторингу. У деяких випадках має сенс розрізняти вимоги першого року (років) експлуатації та наступних періодів.

Моніторинг витрат енергії може здійснюватися згідно з періодами контролю, як для важливих складових систем, так і загалом для всієї будівлі. Тому порядок і обсяг вимірювань, а також встановлення необхідних вимірювальних приладів слід визначити на початку проектування. Система управління і моніторингу повинна бути адаптована до змін у режимах та умовах експлуатації.

5.10 Загальні вимоги до технічного обслуговування та безпеки при експлуатації 5.10 General requirements for maintenance and safety of operation

Слід передбачати можливість ефективного обслуговування для забезпечення необхідної працездатності системи.

Примітка 1. Подальшу настанову наведено в A.14.

В умовах нормальної експлуатації (відповідно до паспортних даних та інструкції з експлуатації) при необхідному обслуговуванні системи повинна бути забезпечена впродовж встановленого повного строку служби. Проектні рішення і конструкція системи повинні забезпечувати зручність її очищення, технічного обслуговування та поточних ремонтів (див. EN 12097). Для обладнання системи слід передбачати необхідні засоби захисту й запобіжні пристрої для виконання технічного

обслуговування та ремонту, а також для аварійного відключення.

Примітка 2. На національному рівні NOTE 2 National authorities may give можуть бути регламентовані більш more detailed requirements or докладні вимоги або інструкції щодо instructions for safety in operation and безпеки при експлуатації та maintenance. технічному обслуговуванні.

5.11 Склад робіт від початку 5.11 Process from project initiation to проектування до експлуатації operation

Роботи від початку проектування до The process from the initiation of the нормальної експлуатації зазвичай project to the normal operation is складаються з наступних основних generally characterized by the following етапів. Організують і виконують steps. Nevertheless the definitive роботи завжди за порядком, що organization is always in accordance with передбачений договором. the specific contract.

Примітка 1. Докладну інформацію NOTE 1 More details are given in Annex C наведено у додатку C у вигляді in the form of checklists. переліку заходів.

a) початок проектування, збирання та a) Project initiation.

аналіз вхідних даних;

b) розроблення завдання на b) Definition of design conditions and проектування та технічні умови requirements.

(вимоги);

c) узгодження з органами влади та c) Check with authorities, relevant отримання відповідних документів; regulations.

d) проектування; d) Design.

e) монтаж; e) Installation.

f) перевірка монтажу; f) Check of the installation.

g) пуск системи, перевірка g) Start of operation, check of functions, функціонування, регулювання балансу balancing, testing with written records.

повітрообміну, випробування і оформлення звіту;

h) надання замовнику інформації про h) Declaration of finished installation, завершення монтажу; addressed to the client.

i) загальна завершальна перевірка, i) Common completeness check, функціональні випробування, functional tests, functional виконання функціональних і measurements and special спеціальних вимірювань відповідно до measurements according to EN 12599.

EN 12599;

j) здавання системи замовнику, j) Hand over the system including the включаючи передачу всієї delivery of all relevant documents with документації з експлуатації та instructions how to operate and технічного обслуговування; maintain the system, to the client.

k) експлуатація та технічне k) Operation and maintenance.

обслуговування;

l) проведення регулярних перевірок l) Regular inspections (see EN 15240 and (див. EN 15240 і EN 15239); EN 15239).

m) виконання моніторингу за m) Monitoring the energy consumption витратами енергії шляхом обліку by bookkeeping or another way of енергоспоживання. recording.

Примітка 2. Кожна система вентиляції NOTE 2 Every ventilation, air- та кондиціонування повітря потребує conditioning or room-conditioning належної експлуатації та system requires an adequate operation регламентного технічного and maintenance procedure in order to обслуговування для забезпечення satisfy the guaranteed conditions in the нормованих умов мікроклімату і room, to ensure energy- efficient необхідної якості повітря в operation in all situations, to avoid приміщенні, енергоефективної роботи emissions from the ventilation system to системи у всіх передбачених режимах, the room, to provide generally a good air запобігання можливим витокам quality in the rooms and to protect the забруднення з системи в приміщення, system from damage and premature попередження відмов у системі та failure. It is recommended to prepare a передчасного її спрацювання. duty-booklet for operation, service and Рекомендується впровадження maintenance, to contain a description of журналу обліку, в якому слід the control, service and maintenance реєструвати інформацію з measures including the time intervals експлуатації, технічного and responsibilities (see also EN 15240 обслуговування та поточних ремонтів, and EN 15239).

включаючи дані про склад, зміст, періодичність проведення робіт і відповідальних виконавців.

6 КЛАСИФІКАЦІЯ

6 Classification

6.1 Певні типи повітря

6.1 Specification of types of air

Перелік і загальну характеристику The types of air in a building and in a типів повітря в будівлі та в системі ventilation or air-conditioning system are вентиляції або кондиціонування specified in Table 2 and illustrated in повітря наведено у таблиці 2 і Figure 1. The abbreviations and colors зазначено на рисунку 1. У кресленнях given in Table 2 shall be used to mark систем вентиляції та кондиціонування the type of air in drawings of ventilation повітря слід використовувати для or air-conditioning systems. The маркування типу повітря скорочення і abbreviations can also be helpful for the кольори, що прийняті у таблиці 2. labeling of system parts.

Скорочення також можуть бути корисними для маркування частин системи.

Таблиця 2 - Певні типи повітря

Table 2 - Specification of types of air

№ (на рис.1) No. (in Figure 1)	Тип повітря Type of air	Скорочення Abbreviation	Колір Colour	Визначення Definition
1	Зовнішнє повітря Outdoor air	ODA	Зелений Green	Атмосферне повітря, що надходить до системи або безпосередньо зовні у приміщення без будь-якої обробки Air entering the system or opening from outdoors before any air treatment
2	Припливне повітря Supply air	SUP	Синій Blue	Повітряний потік, який надходить у приміщення, або повітря, що входить у систему, після будь-якої обробки Airflow entering the treated room, or air entering the system after any treatment
3	Внутрішнє повітря Indoor air	IDA	Сірий Grey	Повітря в приміщенні або зоні обслуговування Air in the treated room or zone
4	Переміщене повітря Transferred air	TRA	Сірий Grey	Повітря, що безпосередньо переміщується з одного приміщення в інше Indoor air which passes from the treated room to another treated room
5	Витяжне повітря Extract air	ETA	Жовтий Yellow	Повітряний потік, який видаляється з приміщення The airflow leaving the treated room
6	Рециркуляційне повітря Recirculation air	RCA	Помаранчевий Orange	Витяжне повітря, яке повертається в систему обробки повітря і повторно використовується в якості припливного повітря Extract air that is returned to the air treatment system and reused as supply air

7	Випускне повітря Exhaust air	ЕНА	Коричневий Brown	Повітряний потік, який видаляється в атмосферу Airflow discharged to the atmosphere
8	Вторинне повітря Secondary air	SEC	Помаранчевий Orange	Повітря, що відбирається з приміщення і повертається в те саме приміщення після будь-якої обробки Airflow taken from a room and returned to the same room after any treatment
9	Витік Leakage	ВИТ LEA	Сірий Grey	Незапланований повітряний потік через шляхи витоку (нещільності) в системі Unintended airflow through leakage paths in the system
10	Інфільтрація Infiltration	INF	Зелений Green	Проникнення зовнішнього повітря в будівлю через шляхи витоку (нещільності) в елементах огорожувальних конструкцій Leakage of air into building through leakage paths in elements of structure separating it from the outdoor air
11	Ексфільтрація Exfiltration	EXF	Сірий Grey	Витік внутрішнього повітря з будівлі через шляхи витоку (нещільності) в елементах огорожувальних конструкцій Leakage of air out of building through leakage paths in elements of structure separating it from the outdoor air
12	Змішане повітря Mixed air	MIA	Потоки різного кольору Streams with separate colours	Повітря, що містить два або більше потоки повітря Air which contains two or more streams of air
1.1	Зовнішнє повітря одного приміщення	SRO	Зелений Green	Атмосферне повітря, що надходить до системи, яка обслуговує лише одне

	Single room outdoor air			приміщення, або безпосередньо зовні в приміщення без будь-якої обробки Air entering the single room air handling unit or opening from outdoors before any air treatment
2.1	Припливне повітря одного приміщення Single room supply air	SRS	Синій Blue	Повітряний потік, який надходить в приміщення, що обслуговується Airflow entering the treated room
5.1	Витяжне повітря одного приміщення Single room extract air	SET	Жовтий Yellow	Повітряний потік, який видаляється системою, що обслуговує лише одне приміщення The airflow leaving the treated room into a single room air handling unit
7.1	Випускне повітря одного приміщення Single room exhaust air	SEH	Коричневий Brown	Повітряний потік, який видаляється в атмосферу системою, що обслуговує лише одне приміщення Airflow discharged to the atmosphere from a single room air handling unit

Рисунок 1 - Типи повітря (номери типів наведені відповідно до таблиці 2)

Figure 1 - Illustration of types of air using numbers given in Table 2

Національне пояснення.

Певні типи, характеристики та класифікації повітря, що надані у розділі 6 цього стандарту, використовують при проектуванні, будівництві та експлуатації систем вентиляції та кондиціонування повітря, а не як санітарно-епідеміологічні норми. Перелік національних нормативних документів, вимоги яких слід враховувати разом з положеннями цього стандарту, наведений у Національному додатку НБ

6.2 Класифікація повітря

6.2.1 Загальні положення

Для характеристик якості певних типів

6.2 Classification of air

6.2.1 General

The following classifications may be used

повітря за 6.1 використовують to describe the quality of the different наступну класифікацію. Приклади types of air defined in 6.1. Some застосування цієї класифікації applications of these classifications are наведені в додатку А. given in Annex A.

6.2.2 Витяжне і випускне повітря 6.2.2 Extract air and exhaust air

Класифікація витяжного і випускного The classifications of extract air and повітря, що прийнята в цьому exhaust air for the application in this стандарті, наведена в таблиці 3. Якщо standard are given in Table 3. In case the спільний потік випускного повітря extract air contains different categories складається з потоків витяжного of extract air from different rooms, the повітря різних категорій із різних stream with the highest category- приміщень, то йому надають категорію number determines as a default the з найвищим рівнем забруднення. category of the total air stream..

Якщо передбачено очищення The categories for exhaust air apply to випускного повітря, то йому надають the air after any cleaning that is used. категорію з урахуванням очищення. When exhaust air is cleaned, the method Метод і ефективність очистки повинні and the expected effect of the cleaning бути чітко визначені, ефективність shall be stated clearly and evidence shall очистки необхідно перевіряти be provided of the initial and continuing спочатку та у процесі експлуатації. Слід effectiveness of the cleaning process. також урахувувати вартість (додаток В), The cost-effectiveness shall also be особливо якщо передбачено considered (see Annex B for the очищення випускного повітря більше methodology), especially if the aim is to ніж на один клас. Неможливо improve the exhaust air by more than очищенням забезпечити клас one class. Exhaust air of class ЕНА 1 випускного повітря ЕНА 1. cannot be achieved by cleaning

Таблиця 3 - Класифікація витяжного (ЕТА) і випускного (ЕНА) повітря
Table 3 - Classification of extract air (ETA) and exhaust air (ENA)

Познака класу Category	Характеристика повітря Description
ЕТА 1 ЕНА 1	Витяжне і випускне повітря з низьким рівнем забруднення Extract air with low pollution level
	Повітря з приміщень, де головними джерелами забруднення є матеріали та конструкції будівлі, а також виділення від діяльності людей. У цих приміщеннях куріння заборонено. Air from rooms where the main emission sources are the building materials and structures, and air from occupied rooms, where the main emission sources are human metabolism and building materials and structures. Rooms where smoking is allowed are excluded.
	Витяжне і випускне повітря з помірним рівнем забруднення Extract air with moderate pollution level

ETA 2	Повітря з приміщень, де перебувають люди, в яких рівень забруднення від тих же джерел та/або від діяльності людей вище ніж для класу ETA 1. Приміщення можливо віднести до класу ETA 1, але в них дозволено куріння.
ЕНА2	Air from occupied rooms, which contains more impurities than category 1 from the same sources and/or also from human activities. Rooms which shall otherwise fall in category ETA 1 but where smoking is allowed.
	Витяжне і випускне повітря з високим рівнем забруднення Extract air with high pollution level
ETA 3	Повітря з приміщень, де виділення вологи, забруднення від процесів, хімічних речовин тощо, істотно знижують якість повітря.
ЕНА3	Air from rooms where emitted moisture, processes, chemicals etc. substantially reduce the quality of the air.
	Витяжне і випускне повітря з дуже високим рівнем забруднення Extract air with very high pollution level
ETA 4	Повітря, яке містить запахи і домішки в концентраціях, значно більших ніж допускається для повітря в приміщенні у зонах обслуговування.
ЕНА 4	Air which contains odors and impurities in significantly higher concentrations than those allowed for indoor air in occupied zones.

6.2.3 Зовнішнє повітря

6.2.3 Outdoor air

При проектуванні системи слід враховувати якість зовнішнього повітря навколо будівлі або навколо її передбачуваного місцезнаходження. Для зменшення впливу несприятливого зовнішнього повітря на повітря приміщень використовують наступне:

- розташування повітрозабірників у місцях, де зовнішнє повітря найменш забруднене (якщо забруднення зовнішнього повітря неоднорідне навколо будівлі);
- застосування необхідного очищення повітря.

Примітка 1. Подальшу інформацію про ці заходи надано у NOTE 1

Можливі різні методи очищення повітря в залежності від того, чи забруднюється зовнішнє повітря газами, суспензією або тим та іншим (також від розміру зважених часток).

Відсутнє загальноприйняте universally accepted definitions of універсальне визначення рівнів якості acceptable levels of outdoor air quality зовнішнього повітря, яке можливо and those that do exist are not intended використовувати при проектуванні primarily to support the design of систем вентиляції. Тому проектні ventilation systems. Design decisions will рішення залежать від: therefore depend on:

- прийнятих місцевих (регіональних) - what local regulations are in force; вимог;
- діючих нормативів і настанов; - choices to adopt regulations and guidelines;
- важливості урахування окремих - individual choices about the забруднюючих факторів, якщо вони не importance of specific pollutants that are зазначені в нормах (наприклад, пилок, not regulated (e.g. pollens, fungal spores грибкові спори навколишньої of outdoor origin). місцевості).

Національне пояснення.
Класифікація та методика оцінки якості зовнішнього повітря, що надані у цьому стандарті, є довідковими. На території України діє ДСП 201-97 "Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)". Норми, які рекомендовані ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я), можливо враховувати, але керуватися слід діючими національними вимогами.

Класифікацію зовнішнього повітря, що The outdoor air classification is given in прийнята в цьому стандарті, наведено Table 4. These categories inform the в таблиці 4. Ці класи використовують decision as to whether mitigation of для визначення необхідності outdoor pollution is required, but the зменшення зовнішнього забруднення, method of mitigation will depend on але метод очищення зовнішнього other factors, as noted above. повітря залежить від зазначених вище факторів.

Таблиця 4 - Класифікація зовнішнього повітря (ODA)
Table 4 - Classification of outdoor air (ODA)

Познака класу Category	Характеристика повітря Description
ODA 1	Чисте повітря, яке може бути тільки тимчасово пильним (наприклад, пилок) Pure air which may be only temporarily dusty (e.g. pollen)
ODA 2	Зовнішнє повітря з високими концентраціями твердих домішок та/або газоподібних забруднюючих речовин

	Outdoor air with high concentrations of particulate matter and/or gaseous pollutants
ODA 3	Зовнішнє повітря з дуже високими концентраціями газоподібних забруднюючих речовин та/або макрочасток Outdoor air with very high concentrations of gaseous pollutants and/or particulate

Застосування наведеної класифікації Application of such a classification will залежить від обраних критеріїв. Для depend on defining the criteria. As a цього пропонується наступне. starting point, the following approach is suggested.

Клас ODA 1 застосовують, якщо ODA 1 applies where the WHO (1999) виконуються норми BOOЗ та guidelines and any National air quality національні стандарти або норми з standards or regulations for outdoor air якості зовнішнього повітря. are fulfilled.

Клас ODA 2 застосовують, якщо ODA 2 applies where pollutant концентрації забруднюючих речовин concentrations exceed the WHO перевищують норми BOOЗ та guidelines or any National air quality національні стандарти або норми з standards or regulations for outdoor air якості зовнішнього повітря з by a factor of up to 1,5. коефіцієнтом до 1,5.

Клас ODA 3 застосовують, якщо ODA 3 applies where pollutant концентрації забруднюючих речовин concentrations exceed the WHO перевищують норми BOOЗ та guidelines or any National air quality національні стандарти або норми з standards or regulations for outdoor air якості зовнішнього повітря з by a factor greater than 1,5. коефіцієнтом більше 1,5.

За відсутності узгоджених між Since there are not guidelines of країнами настанов щодо всіх regulations for all pollutants, and those забруднюючих речовин that do exist are not uniform between обґрунтований вибір класифікації nations, informed interpretation is залишається за проектувальником (з required on the part of the designer. The урахуванням насамперед potential impact of mixtures of національних вимог). Слід звертати pollutants, not just individual pollutants, увагу на потенційний комплексний should be considered.

вплив забруднюючих факторів, а не лише на окремі забруднення.

Типові газоподібні забруднення, які Typical gaseous pollutants to be враховують при проектуванні систем considered in the evaluation of the вентиляції та кондиціонування повітря outdoor air for the design of ventilation для оцінки зовнішнього повітря, and room-conditioning systems are складають: окис вуглецю, двоокис carbon monoxide, carbon dioxide, вуглецю, двоокис сірки, оксиди азоту sulphur dioxide, oxides of nitrogen and та леткі органічні сполуки (ЛОС). Вплив volatile organic compounds (VOCs). The

цих зовнішніх забруднюючих речовин indoor impact of such outdoor pollutants у приміщенні буде залежати від того, will depend on how reactive they are. наскільки вони реактивні. Окис Carbon monoxide, for example, is вуглецю, наприклад, є відносно relatively stable and subject to little стійкою сполукою і мало схильною до adsorption by indoor surfaces. In адсорбції внутрішніми поверхнями contrast, ozone in the outdoor air is приміщення. Навпаки, озон в usually not relevant for the design of the зовнішньому повітрі зазвичай не має system as ozone is highly reactive and its великої важливості для проектування concentration decreases very rapidly in системи, оскільки озон є дуже the ventilation system and in the room. реактивним і його концентрації в Other gaseous pollutants are mostly системі вентиляції та в приміщенні intermediate between these extremes. дуже швидко зменшуються. Інші газоподібні забруднення, як правило, знаходяться між цими крайніми випадками.

До твердих домішок належить Particulate matter refers to the total загальна кількість твердих або рідких amount of solid or liquid particles in the часток у повітрі від видимого пилу до air, from the visible dust to submicron часток менше мікрона. Більшість particles. Most outdoor air guidelines інструкцій щодо зовнішнього повітря refer to PM₁₀ (particulate matter with an відносяться до PM₁₀ (тверді домішки з aerodynamic diameter up to 10 μm) but аеродинамічним діаметром до 10 мкм), there is growing acceptance that, for the але зростає розуміння того, що з purpose of health protection, greater метою захисту здоров'я більший emphasis should be placed on smaller акцент повинен бути зроблений на particles. Where biological particles need частках з меншим розміром. Якщо to be considered, PM₁₀ guidelines are необхідно брати до уваги біологічні not relevant and the more important частки, норми для PM₁₀ не consideration is the immunological or застосовують, тому що набагато infectious hazard represented by the важливіше розглядати імунологічну particles. або інфекційну небезпеку, яку становлять ці частки.

Примітка 2. Додаткову інформацію NOTE 2 Further information about щодо якості зовнішнього повітря та outdoor air quality and how to визначення класу ODA наведено в A.3. determine the ODA class are given in A.3.

6.2.4 Припливне повітря

6.2.4 Supply air

Якість припливного повітря для The quality of the supply air for buildings будівель, призначених для subject to human occupancy shall be перебування людей, повинна such that, taking into account the забезпечувати необхідну якість expected emissions from indoor sources повітря в приміщеннях з урахуванням (human metabolism, activities and очікуваних надходжень забруднення processes, building materials, furniture) від внутрішніх джерел (виділення від

діяльності людей, забруднення від and from the ventilation system itself, роботи обладнання та процесів, proper indoor air quality will be achieved будівельних матеріалів, меблів), а також безпосередньо від системи вентиляції.

Примітка 1. Настанову щодо того, як і де NOTE 1 Annex G of EN 15251:2007 gives слід використовувати "матеріали з more guidance on the use of "low низьким рівнем забруднення" та polluting materials" or "low polluting "будівлі з низьким рівнем buildings" забруднення", надано у додатку G EN 15251:2007.

Національна примітка. Будівельні матеріали повинні мати позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України та інші необхідні підтвердження на їх застосування у будівництві.
--

Для проектування системи слід The outdoor air rates shall be specified in визначити необхідні витрати design of the system. If supply air also зовнішнього повітря. Якщо припливне contains recirculation air, this shall be повітря містить рециркуляційне noted in design documentation, too. In повітря, це має бути зазначено у order to avoid misunderstandings, it is проектній документації. Також recommended to define the quality of рекомендується визначати якість the supply air also by specifying the припливного повітря та гранично concentration limits that will apply to допустимі концентрації забруднюючих named pollutants (e.g. CO₂, VOC) in the речовин (наприклад, CO₂, ЛОС), які indoor air. Therefore a declaration of the можуть знаходитися у повітрі expected emissions from indoor sources приміщення. Отже, можливі is also needed and, wherever possible, надходження з внутрішніх джерел, а this should be related to concentration також гранично-допустимі limits and emission standards. концентрації та виділення забруднюючих речовин повинні бути задекларовані відповідно до стандартів.

Примітка 2. Витяжне повітря може NOTE 2 Extract air can be mixed to the бути змішане з припливним повітрям supply air on purpose by recirculation or шляхом рециркуляції або unintentionally by leakage. Special непередбаченими витоками. attention should be paid to the situation Особливу увагу слід приділяти in heat recovery devices or sections, see A.4.

обладнанню або секціям утилізації
теплоти (див. А.4).

6.2.5 Внутрішнє повітря 6.2.5 Indoor air

6.2.5.1 Загальні положення 6.2.5.1 General

Основну класифікацію внутрішнього The basic classification of indoor air is
повітря наведено в таблиці 5. Ця given in Table 5. This classification applies
класифікація відноситься до повітря to the indoor air in the occupied zone.
зони обслуговування в приміщенні.

Таблиця 5 - Основна класифікація якості внутрішнього повітря (IDA)
Table 5 - Basic classification of indoor air quality (IDA)

Позначка класу Category	Характеристика повітря Description
IDA1	Висока якість повітря в приміщенні High indoor air quality
IDA2	Середня якість повітря в приміщенні Medium indoor air quality
IDA3	Помірна якість повітря в приміщенні Moderate indoor air quality
IDA 4	Низька якість повітря в приміщенні Low indoor air quality

Конкретні значення параметрів якості The values for indoor air classes can be
для класів внутрішнього повітря в given in national regulations. Values
приміщенні обирають відповідно до presented in EN 15251 may be used as
національних норм. Рекомендовані default values. The exact definition of
типові значення надані в EN 15251. categories depends on the nature of the
Точне визначення кожного класу pollutant sources that are to be taken
залежить від характеру джерел into account, and on the effects of these
забруднення, що взяті до уваги, і від pollutants. For example, pollutant
впливу забруднюючих речовин. sources may be:

Наприклад, джерела забруднення
можуть бути:

- локалізовані в просторі або - localized in space or distributed
розподілені по будівлі; through a building;
- з безперервним або переривчастим - continuous or intermittent emitters;
виділенням;
- з виділенням зважених часток - emitters of particles (inorganic, viable or
(неорганічних, живих чи інших other organic) or gases/vapours (organic
органічних) або газу/пари (органічного or inorganic).
або неорганічного).

Ефекти впливу можна розглядати з The effects can be considered in terms of

точки зору сприйняття якості повітря perception of air quality or of health або впливу його на здоров'я. Ефекти effects. These effects may depend on the можуть бути різні для людей, які persons exposed, e.g. whether they are піддаються впливу, наприклад, healthy adults, children or hospital залежати від того, чи вони є patients. здоровими дорослими, дітьми або пацієнтами лікарні.

Тому досконале визначення повної Hence, a complete definition of indoor air класифікації якості внутрішнього quality categories is outside the scope of повітря в приміщенні виходить за межі this standard. However, the intention of сфери застосування цього стандарту. the categories can be illustrated by Але деякі класи можуть бути reference to the situation in which: передбачені, наприклад, для таких випадків:

- люди (тобто діяльність людей) є - people (i.e. human metabolism) are the єдиним джерелом забруднення only source of air pollution that needs to повітря, яке має бути взято до уваги; be taken into account;
- розглядається тільки сприйняття - only the perception of non-adapted непристосованими людьми. persons is considered.

Для практичного застосування слід For practical applications the four кількісно визначити параметри categories of indoor air quality shall be чотирьох класів якості внутрішнього quantified by one of the methods given повітря одним із методів, що наведені in 6.2.5.2 to 6.2.5.4. The choice of the в 6.2.5.2-6.2.5.4. Будь-який з обраних method is free but shall be adapted to методів повинен бути пристосований the use of the room and the до умов і вимог використання requirements. The different methods приміщення. Різні методи можуть lead for the same category of indoor air відповідати одному й тому ж класу quality, but not necessarily to the same якості внутрішнього повітря, але не quantity of supply air. In special cases обов'язково при цьому визначать other methods may be used to quantify однакову витрату припливного the indoor air quality (IAQ). повітря. В окремих випадках можливо використовувати інші методи для визначення якості повітря в приміщенні (IAQ).

Примітка 1. Подальшу настанову для NOTE 1 Further guidance for визначення класифікації IAQ з determining the classification of IAQ is урахуванням інших джерел presented in EN 15251, taking also into забруднення, крім людей і куріння, account pollution sources other than надано в EN 15251. Для будівництва occupant and smoking. The selection of рекомендується використовувати non- or low-pollution materials for the матеріали без або з низьким рівнем building is strongly recommended, забруднення, що краще ніж rather than increasing the rate of збільшувати рівень зовнішнього outdoor air in order to dilute avoidable повітря для запобігання негативному emissions. This applies whatever

впливу виділення. Це також стосується approach is taken to defining air quality, виділення від усіх and should include інших внутрішніх джерел emissions from all indoor sources, e.g. забруднення, наприклад, від меблів, furnishing, carpets and the ventilation or килимових покриттів і безпосередньо air-conditioning system itself. від системи вентиляції або кондиціонування повітря.

Якщо є дані про виділення від Where emissions from materials can be матеріалів "на м²" площі приміщення, estimated on a "per м²" basis, a total то продуктивність вентиляції required ventilation rate can be розраховують відповідно до calculated by combining the необхідних спільних витрат повітря на requirement per person and the людину і на м² площі приміщення. Слід requirements per м². Where pollutants ураховувати термін сприйняття will be present but not immediately впливу забруднюючих речовин. perceived, additional allowance should Додатково може бути визначена be made. Alternatively, the air cleaning ефективність очищення повітря, що required to achieve acceptable необхідна для досягнення прийнятних concentrations (or percentage removal) концентрацій (або відсотка can be specified. This would be common, видалення). Це стосується, наприклад, for example, in relation to hospitals. The лікарень. Методи залежать від methods would depend on the забруднюючих факторів, які слід premises, the pollutants present and the враховувати, та діючих національних national codes that apply. нормативів.

Всі наведені класи та їх позначки є All categories and figures are informative. довідковими. Нормативні значення Normative values and ways to calculate параметрів і методи визначення the total ventilation rate taking into загальної продуктивності вентиляції з account the different pollution sources урахуванням різних джерел can be given on national level. Annex A забруднення можуть уточнюватися на presents default values.

національному рівні. Рекомендовані типові значення наведені у додатку A.

Примітка 2. Для приміщень, NOTE 2 For spaces for human occupancy, призначених для перебування людей, the ventilation option for periods of non-передбачають змінний режим роботи occupancy shall be specified according системи вентиляції у періоди, коли to national regulations so that the приміщення не використовують, intended quality of indoor air is achieved згідно з національними нормами так, at the start of occupancy. The main щоб необхідна якість внутрішнього options for ventilation outside повітря була забезпечена до початку occupancy are:

використання приміщення. При цьому слід:

- забезпечувати необхідну вентиляцію - basic ventilation rate throughout the у період, коли приміщення не non-occupancy period, e.g. using extract

використовують, наприклад, витяжку з from hygiene rooms кімнат гігієни;

- передбачати вихід на нормований - earlier start of ventilation before режим вентиляції до початку occupancy використання приміщення;

- запускати систему вентиляції на - run the ventilation system for short короткі проміжки часу в період, коли periods during the period of non- приміщення не використовують. occupancy

У період, коли приміщення не A minimum value of 0,1 to 0,2 l/s,m² is використовують, рекомендовані recommended if national requirements мінімально допустимі норми are not available.

складають 0,1-0,2 л/с/м², якщо немає інших національних вимог.

Примітка 3. Подальшу настанову щодо NOTE 3 Further guidance for expressing якості повітря в приміщенні і методів the quality of indoor air, and how to точного визначення параметрів specify the indoor environment in внутрішнього середовища при building design, is given in ISO/DIS 16814 проектуванні будівель надано в ISO/DIS 16814.

6.2.5.2 Допоміжна класифікація за 6.2.5.2 Indirect classification by the rate of нормою зовнішнього повітря на outdoor air per person людину

Цей метод класифікації внутрішнього This method is a well-based practical повітря за нормою зовнішнього method for all situations where the повітря поширюється на приміщення, rooms serve for typical human які призначені для постійного occupancy. The outdoor air rates shall be перебування людей. Витрати specified according to national зовнішнього повітря визначають regulations and guidelines. The specified згідно з національними нормами та values shall be fulfilled in the occupied настановами. Встановлені норми слід zone.

забезпечувати в зоні обслуговування приміщення.

Примітка. Як типові можуть NOTE Values presented in Table A.10 may використовуватися значення, що be used as default values. наведені у таблиці A.11.

Національна примітка.
Помилкове посилання на таблицю A.10 у пункті 6.2.5.2 оригіналу замінено посиланням на таблицю A.11 у національному стандарті.

6.2.5.3 Допоміжна класифікація за 6.2.5.3 Indirect classification by the air нормою витрати повітряного потоку flow rate per floor area

на одиницю площі приміщення

Цей метод класифікації внутрішнього повітря використовують при проектуванні системи вентиляції приміщень, які не призначені для постійного перебування людей і для яких відсутні чітко визначені окремі умови використання (за часом або виділеннями забруднення, наприклад, складські приміщення).

NOTE Default values for these cases are given in Table A.11.

Примітка. Рекомендовані типові значення для цих випадків наведені у таблиці A.9.

Національна примітка.

Помилкове посилання на таблицю A.11 у пункті 6.2.5.3 оригіналу замінено посиланням на таблицю A.9 у національному стандарті.

6.2.5.4 Класифікація за рівнем CO₂

6.2.5.4 Classification by CO₂-level

Якість внутрішнього повітря приміщенні може бути класифікована за концентрацією CO₂. CO₂ - важливий індикатор біологічних виділень від людини. Класифікацію за рівнем CO₂ level is well established for occupied rooms, where smoking is not allowed and pollution is caused mainly by human metabolism.

Класифікацію за рівнем CO₂ level is well established for occupied rooms, where smoking is not allowed and pollution is caused mainly by human metabolism.

Примітка 1. Рекомендовані типові значення для класифікації за концентрацією CO₂ наведено у таблиці A.10 і в додатку B EN 15251:2007.

Примітка 2. Класи за вмістом CO₂ відповідають нормам витрат зовнішнього повітря на людину (з певним рівнем активності) для приміщень, де куріння заборонено. Норми враховують типові виділення від діяльності людей у будівлях з

низьким рівнем забруднення (для buildings. In cases with high activity простору, де куріння заборонено). Для levels ($M > 1.2 \text{ m}^2$), the outdoor air rates інтенсивної діяльності людей (рівень should be increased according to EN ISO активності - показник метаболізму 7730. If the number of occupants per $M > 1.2 \text{ m}^2$ витрати зовнішнього square meter is known, then the air повітря слід збільшувати згідно з EN quality can also be expressed as an ISO 7730. Норми витрат зовнішнього airflow rate per square meter. This повітря можуть бути встановлені method can in some cases be used to також відповідно до одиниці площі design a system for rooms that are not приміщення (якщо відомі норми площі for human occupancy and do not have a приміщення на людину). Такі норми clearly defined use (for example storage можливо використовувати при rooms)

проектуванні системи вентиляції приміщень, які не призначені для постійного перебування людей і для яких відсутні чітко визначені умови використання (наприклад, складські приміщення).

6.2.5.5 Класифікація за рівнями 6.2.5.5 Classification by concentration концентрації інших забруднюючих levels for specific pollutants речовин

Цей метод класифікації This method of classification is suitable використовують за наявності for situations with significant emissions суттєвого виділення окремих of specific pollutants. If there is sufficient забруднюючих речовин. Якщо є information about all the indoor достатньо інформації про такі emissions, then ventilation rate внутрішні надходження, to requirements can be calculated as продуктивність системи вентиляції shown in 7.4.2.3. Where the emission розраховують згідно з 7.4.2.3. Якщо rates are not known, the required air інтенсивність виділення невідома, to quality can also be indirectly specified by необхідну для забезпечення якості the ventilation rate based on experience. повітря продуктивність системи вентиляції може бути визначено на підставі типових проектних рішень.

6.3 Завдання і основні типи систем

Системи вентиляції, центральні та місцеві системи кондиціонування повітря призначені для управління якістю внутрішнього повітря та підтримання заданих теплових і вологісних умов у приміщенні.

Вимоги до внутрішнього середовища також обумовлюють відповідні капітальні та експлуатаційні витрати і

6.3 System tasks and basic system types

Ventilation, air-conditioning and room-conditioning systems are intended to control the indoor air quality and the thermal and humidity conditions in the room to a specification that is agreed in advance.

The specification of the indoor environment also has consequences for the price of the installation, the space

необхідний для системи простір у requirements for the system and the будівлі. Тому рішення, що приймають, running costs. Therefore a solution shall повинні відповідати конкретним be found which is well suited to the фактичним вимогам. actual requirements.

До складу систем вентиляції входять Ventilation systems consist of a supply припливні та витяжні системи, які and an extract air system and usually зазвичай обладнані фільтрами they are equipped with filters for the зовнішнього повітря, outdoor air, heaters and heat recovery повітронагрівачами та devices. Extract air systems with no теплоутилізаторами. Витяжні системи supply air system cannot fulfill all the без припливних систем не можуть given requirements. Supply air systems забезпечити виконання всіх вимог. with no extract air system do not Припливні системи без витяжних generally allow heat recovery and lead to систем зазвичай не дозволяють an overpressure which may be in some ефективно використовувати cases hazardous to the building fabric. теплоутилізацію та призводять до надлишкового тиску, який в деяких випадках може бути небезпечним для будівлі.

Основні типи систем класифікують The basic categories of the system type відповідно до спроможності are dependant on its capability for управління якістю внутрішнього controlling the indoor air quality and the повітря та згідно з обраними means and degree of control of the методами і засобами контролю thermodynamic properties in the room. термодинамічних характеристик The category and type of control, and приміщення. При проектуванні слід parameters to be controlled shall be визначити клас системи та тип specified. управління, а також параметри, які будуть регулюватися.

Класифікацію для управління якістю For control of the indoor air quality, внутрішнього повітря наведено у possible categories are given in Table 6. таблиці 6. Можливості економії енергії Possibilities to reduce the energy при використанні вентиляції з consumption by Demand Controlled управлінням за фактичною потребою Ventilation are introduced in A.11. розглянуто у A.11.

Таблиця 6 - Можливі типи управління якістю внутрішнього повітря (IDA-C)
Table 6 - Possible types of control of the indoor air quality (IDA-C)

Позначка класу системи управління Category	Характеристика типу управління Description
IDA-C1	Система працює безперервно.

	The system runs constantly.
IDA-C2	Ручне управління. Вмикання та вимикання системи здійснюють вручну. Manual control The system runs according to a manually controlled switch.
IDA-C3	Управління відповідно до часу. Система працює за встановленим графіком часу. Time control The system runs according to a given time schedule.
IDA-C4	Управління відповідно до присутності людей. Система вмикається, якщо в приміщення входять люди, та вимикається, якщо люди виходять із приміщення (перемикач світла, інфрачервоні сенсори тощо). Occupancy control The system runs dependent on the presence (light switch, infrared sensors etc.)
IDA-C5	Управління за фактичною потребою (кількість людей). Система регулює витрату повітря в залежності від кількості людей, які перебувають у приміщенні. Demand control (number of people) The system runs dependent on the number of people in the space.
IDA-C6	Управління за фактичною потребою (газові датчики). Системою керують датчики, що вимірюють параметри повітря в приміщенні або вимірюють зв'язані з ними показники, які слід враховувати (наприклад, CO ₂ , суміш газів або датчики ЛОС). Параметри, що контролюють, необхідно обирати з урахуванням виду діяльності в приміщенні. Demand control (gas sensors) The system is controlled by sensors measuring indoor air parameters or adapted criteria, which shall be specified (e.g. CO ₂ , mixed gas or VOC sensors). The used parameters shall be adapted to the kind of activity in the space.

Кращі робочі показники можуть бути Whichever control system is used досягнуті при використанні активного (including manual control), better управління (включаючи ручне). У performance can generally be achieved кожній стратегії управління необхідно by using some form of proactive control. враховувати час. Системи класів IDA- Time has to be considered in the control C5 і IDA-C6 повинні бути з strategy. Classes IDA-C5 and C6 have to регулюванням повітряного потоку. be associated with a regulation of Якщо зміни потоку повітря airflows. If the range of variation of викликають значні (небажані) зміни airflows can induce large fluctuation of надлишкового тиску, то у системі pressure, a system of control on pressure управління слід передбачати should be used or any airflow regulation регулювання тиску або відповідне to take it into account. The thermal

регулювання витрат повітря. environment in a room can be controlled
 Управління тепловим середовищем by the ventilation system alone or in
 приміщення може здійснюватись combination with other means such as
 тільки системою вентиляції або cooled/heated ceilings, floors etc. Based
 системою вентиляції разом з on this, the two basic system types given
 охолоджувачами/нагрівачами стелі, in Table 7 are used. More information
 підлоги тощо. Згідно з цим about system types is given in prEN
 використовують два основних типи 15243:2005, Clause 14.
 систем, які наведені у таблиці 7. Більше
 інформації про типи систем надано в
 prEN 15243:2005, розділ 14.

Таблиця 7 - Основні типи систем для управління температурою приміщення
 Table 7 - Basic system types according to the means of controlling the thermal
 environment

Характеристика Description	Тип системи Name of the system type
Управління здійснює тільки система вентиляції Controlled by the ventilation system alone	Суто вентиляційна система All air system
Управління здійснює система вентиляції разом з іншим обладнанням (наприклад, опалювальні прилади, поверхневі нагрівачі або охолоджувачі, радіатори). Controlled by the ventilation system in combination with other means (e.g. heating appliances, surface heating or cooling, radiators).	Спільна система Mixed system

До складу можливих способів обробки Possible treatments of the air to change
 повітря для регулювання теплових та the hygrothermal environment are:
 вологісних параметрів відноситься: heating, cooling, humidification and
 нагрівання, охолодження, зволоження dehumidification. For the purpose of
 й осушення повітря. Для класифікації classification, a function is valid only
 спосіб обробки повітря where the system is able to control this
 використовують, якщо він дозволяє function in such a way that the given
 регулювати заданий параметр у boundary conditions in the room can be
 певному діапазоні. Наприклад, met. This means, for instance, that
 неконтрольоване осушення повітря у uncontrolled dehumidification in a
 блоці охолодження не розглядається cooling unit is not counted as
 як спосіб обробки повітря. dehumidification in the above-
 mentioned way.

При проектуванні слід визначити The system functions shall be specified,
 функції системи та скласти перелік providing a list of functions as relevant

застосованих способів обробки

повітря:

- | | |
|----------------|---------------------|
| - вентиляція; | - ventilation |
| - нагрівання; | - heating |
| - охолодження; | - cooling |
| - зволоження; | - humidification |
| - осушення. | - dehumidification. |

6.4 Умови тиску в приміщенні

Для забезпечення керованого руху повітря й забруднення між різними зонами будівлі та/або назовні будівлі використовують перепад тиску, який створюється потоками припливного та витяжного повітря. Класифікацію розрахункових умов тиску наведено у таблиці 8. Оскільки умови тиску плануються та управляються потоками повітря, то клас умов тиску слід також враховувати при проектуванні системи управління вентиляцією згідно з 6.3 і prEN 15232.

6.4 Pressure conditions in the room

In order to control the flow direction and the distribution of emissions between areas of the building and/or with the outside, pressure conditions are created by means of different supply and extract airflows. Possible categories for design pressure conditions are as given in Table 8. Thus, the pressure conditions are designed and controlled by ventilation air flows, and the design pressure category shall also be taken into account in the control system specification, see 6.3 and prEN 15232.

Таблиця 8 - Розрахункові умови тиску відповідно до витрат повітря в приміщенні

Table 8 - Design pressure conditions in the room, expressed as ventilation air flows

Познака класу умов тиску Category	Характеристика умов тиску (за відсутності вітру і впливу тяги) Description (situation with no wind and no stack effect)
PC 1	$q_{\text{витяжне}} > 1,15 q_{\text{припливне}}$ $q_{\text{exhaust}} > 1,15 q_{\text{supply}}$
PC 2	$1,05 q_{\text{припливне}} < q_{\text{витяжне}} < 1,15 q_{\text{припливне}}$ $1,05 q_{\text{supply}} < q_{\text{exhaust}} < 1,15 q_{\text{supply}}$
PC 3	$0,95 q_{\text{припливне}} < q_{\text{витяжне}} < 1,05 q_{\text{припливне}}$ $0,95 q_{\text{supply}} < q_{\text{exhaust}} < 1,05 q_{\text{supply}}$
PC 4	$0,85 q_{\text{припливне}} < q_{\text{витяжне}} < 0,95 q_{\text{припливне}}$ $0,85 q_{\text{supply}} < q_{\text{exhaust}} < 0,95 q_{\text{supply}}$
PC 5	$q_{\text{витяжне}} < 0,85 q_{\text{припливне}}$ $q_{\text{exhaust}} < 0,85 q_{\text{supply}}$

Вибір рівня надлишкового тиску The choice of pressure level depends on

залежить від конкретних умов. У the specific application. In some cases деяких випадках для регулювання more than one level of under- or потоку повітря необхідно більше overpressure is required to control the одного рівня зниженого або airflow between all areas of the building. підвищеного тиску між усіма зонами When the required pressure levels are to будівлі. Коли потрібно підтримувати be achieved with a wind, the building необхідний рівень тиску при вітрових envelope shall be airtight. In addition to навантаженнях, то повинні бути flow direction requirements, also other виконані вимоги щодо aspects may have to be taken into повітронепроникності account.

огороджувальних будівельних конструкцій (див. А.9). Окрім напрямку потоку повітря, слід також урахувати й інші умови.

Примітка. Наприклад, в умовах NOTE For example in cold climates холодного клімату для запобігання certain wall structures require negative впливу вологи на конструкції у певних pressure indoors to avoid moisture типах будівель всередині слід damages to the construction, and in створювати знижений тиск, а при warm humid climates positive pressure теплого вологому кліматі для indoors is desired from the structures зберігання конструкції point of view.

рекомендується підвищений тиск всередині будівлі.

Якщо у відповідних нормативних When nothing is declared, category PC 3 документах не обумовлено інше, то shall be adopted. передбачають клас умов тиску PC 3.

6.5 Питома вентиляційна потужність 6.5 Specific fan power

6.5.1 Загальні положення 6.5.1 General

Класифікацію питомої вентиляційної The classification of the specific fan потужності (для кожного вентилятора) power (for each fan) is as given in Table 9 наведено у таблиці 9 (з розрахунком (classification per fan). на вентилятор).

Питому вентиляційну потужність слід The specific fan power shall be specified визначати при проектуванні. У in design. National regulations may give національних нормах може requirements expressed as the lowest встановлюватись найнижчий клас або accepted category or a certain відповідне максимальне значення maximum *SFP* value for the whole питомої вентиляційної потужності *SFP*, building, for individual system or for що допускається приймати для всієї individual fans. National requirements будівлі, для окремих систем або may be limited to central systems or вентиляторів. Ці вимоги можливо include also local systems and units. застосовувати до центральних систем When nothing is declared, the default вентиляції та кондиціонування values for *SFP* category defined in Annex повітря, а також до місцевих систем та D may be applied.

обладнання. Якщо інше не обумовлено, то рекомендуються типові значення класу питомої вентиляційної потужності SFP згідно з додатком D.

Таблиця 9 - Класифікація питомої потужності вентилятора
Table 9 - Classification of specific fan power

Познака класу Category	P_{SFP} у Вт/(м ³ /с) P_{SFP} in W/(m ³ /s)
$SFP1$	< 500
$SFP2$	500 - 700
$SFP3$	750 - 1250
$SFP4$	1250 - 2000
$SFP5$	2000 - 3000
$SFP6$	3000 - 4500
$SFP7$	> 4500

Питома вентиляційна потужність SFP The specific fan power SFP depends on залежить від втрати тиску, the pressure drop, the efficiency of the ефективності вентилятора й fan and the design of the motor and the конструкції системи двигуна і приводу. drive system.

Примітка. У додатку D надано більш NOTE Annex D gives more details, докладну настанову з оцінювання including also guidance for assessing the енергоефективності вентиляторів і power efficiency of fans and air handling обладнання для кондиціонування units, also on system and building level, повітря, як на рівні системи, так і на for low overall electrical energy рівні будівлі для зниження повного consumption. In addition, Annex D споживання електроенергії. Крім того, presents guidance for system design у додатку й наведено рекомендації, як including advice on how to avoid на етапі проектування передбачити unnecessary or uncontrolled pressure небажані або некеровані падіння drops in the system. тиску в системі.

6.5.2 Доповнення до питомої 6.5.2 Extended specific fan power вентиляційної потужності

Класифікацію, що наведено у таблиці 9, Classification in Table 9 is for standard використовують для типового application. Table 10 gives examples for застосування. Приклади доповнення extended P_{SFP} for special applications. P_{SFP} для деяких інших випадків Additional pressure losses of special зазначені у таблиці 10. Додаткові

втрата тиску в окремих складових компонентах може збільшити питому потужність системи можуть збільшувати питому вентиляційну потужність.

Приклад

Категорія SFP3:

$P_{SFP} = 750 \text{ Вт/(м}^3/\text{с)} - 1250 \text{ Вт/(м}^3/\text{с)}$

Додаткова секція фільтрування:

доповнення $P_{SFP} = 300 \text{ Вт/(м}^3/\text{с)}$

Разом:

$P_{SFP} = 1050 \text{ Вт/(м}^3/\text{с)} - 1550 \text{ Вт/(м}^3/\text{с)}$

Example:

Category SFP3:

$P_{SFP} = 750- 1250 \text{ W} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}$

Additional filter stage:

extended $P_{SFP} = 300 \text{ W} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}$

Total:

$P_{SFP} = 1050- 1550 \text{ W} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}$

Таблиця 10 - Доповнення P_{SFP} для додаткових компонентів

Table 10 - Extended P_{SFP} for additional components

Компонент Component	P_{SFP} у Вт/(м³/с) P_{SFP} in W/(m³/s)
Додаткова секція механічного фільтрування Additional mechanical filter stage	+ 300
Високоєфективний аерозольний фільтр HEPA Filter	+ 1,000
Газовий фільтр Gas Filter	+ 300
Теплоутилізатор класу H2 або H1 ^a Heat recovery class H2 or H1 ^a	+ 300
Високопродуктивний охолоджувач High duty cooler	+ 300
^a Клас H2 або H1 згідно EN 13053 ^a Class H2 or H1 according to EN 13053	

6.5.3 Ефективність системи

Загальний ККД η_{tot} ґрунтується на ефективності окремих складових частин (вентилятор, двигун, ремінний привід, регулятор швидкості тощо):

де:

η_{fan} - ефективність вентилятора;

η_{Motor} - ефективність двигуна;

6.5.3 System efficiency

The overall efficiency η_{tot} is based on the efficiencies of the single components (fan, motor, belt drive, speed control, etc.)

where:

η_{fan} - Fan efficiency

η_{Motor} - Motor efficiency

η_{Drive} - ефективність приводу, η_{Drive} - Drive efficiency e. g. belt drive
наприклад, ремінного;

$\eta_{control}$ - ефективність регулятора $\eta_{control}$ - Speed control efficiency e. g.
швидкості, наприклад, частотний frequency inverter
перетворювач.

Примітка. Ефективність системи та NOTE The system efficiency and
фактори впливу пояснюються більш influencing factors are explained in more
докладно в додатку D. detail in Annex D.

6.6 Теплоутилізація

6.6 Heat recovery

Завжди, якщо необхідно нагрівати або Whenever heating or cooling of the
охолоджувати припливне повітря, supply air is needed, the installation of a
доцільно використання обладнання heat recovery system is preferred. The
для утилізації теплоти/ холоду application of a heat recovery system is
(теплоутилізаторів). Теплоутилізатори described in 6.5 of EN 13053:2006. The
застосовують відповідно до положень Class shall be selected according to the
6.5 EN 13053:2006. Слід дотримуватися procedure described in EN 13053 with
класифікації теплоутилізаторів, що Class H3 as a default.
надана в EN 13053 (як типовий
рекомендовано обирати клас H3).

Енергоефективність теплоутилізації The energy impact of heat recovery shall
визначають відповідно до EN 15241, be determined according to EN 15241,
використовуючи розрахункові дані, що using the rated data for the heat
отримані за результатами exchangers tested according to EN 308
випробувань теплообмінників згідно з as a basis. EN 308 also presents the
EN 308. У EN 308 також наведено categories of heat recovery devices.
категорії пристроїв для утилізації
теплоти (відповідно до конструкції та
принципу роботи).

Там, де це суттєво, здатність Where relevant, the ability of functioning
теплоутилізаторів працювати при at low outdoor temperatures and the
низьких зовнішніх температурах та effectiveness for defrosting
ефективність пристроїв розмерзання arrangements should be tested in
слід випробувати згідно з додатком A accordance with EN 13053:2006, Annex A.
EN 13053:2006.

Примітка. Настанову стосовно NOTE A.4 gives guidance for design of
розрахунку умов тиску в системі з pressure conditions within the system
теплоутилізатором надано в A.4. equipped with heat recovery.

7 ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

7 Indoor environment

7.1 Загальні положення

7.1 General

Системи вентиляції, центральні та Ventilation, air-conditioning or room-
місцеві системи кондиціонування conditioning systems influence the

повітря впливають на параметри: following parameters:
- внутрішнього теплового середовища; - thermal environment;
- якості повітря в приміщенні; - indoor air quality;
- вологості повітря в приміщенні; - indoor air humidity;
- внутрішнього акустичного середовища. - acoustic environment.

Примітка. Відчуття комфорту і ефективність роботи людей у приміщенні також залежать від інших факторів, таких як: характер діяльності та конфігурація робочого місця, освітлення та кольори, розмір кімнати, меблі, зовнішній оглядовий простір, умови праці, робочі стосунки та індивідуальні чинники.

Вхідні дані щодо внутрішнього середовища в приміщеннях повинні бути узгоджені. Типові значення параметрів для проектування наведено в 7.3 - 7.6, вимоги до якості повітря - в 7.4, більше інформації про розрахункові параметри мікроклімату приміщень надано в EN 15251. Узгоджені вимоги стосовно внутрішнього теплового середовища, якості повітря в приміщенні, вологості повітря і акустичного середовища в приміщенні слід забезпечувати у зоні обслуговування, яку визначають відповідно до 7.2. Проект системи у цілому повинен відповідати її призначенню.

7.2 Зона обслуговування

Вимоги до внутрішнього середовища забезпечують у зоні обслуговування. 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 обслуговування.

Характерні розміри зони

7.2 Occupied zone

The requirements for the indoor environment shall be satisfied in the occupied zone. This means that all measurements dealing with comfort criteria shall be related to this zone. The total area of a room can be used to evaluate the requirements, but the comfort criteria are not guaranteed beyond the occupied zone.

Typical dimensions for the occupied zone

обслуговування наведені в таблиці 11 і are given in Table 11 and indicated in показані на рисунку 2. Figure 2.

Таблиця 11 - Розміри зони обслуговування

Table 11 - Dimensions for the occupied zone

Відстань від внутрішньої поверхні Distance from the inner surface of	Типовий діапазон (м) Typical range (m)	Типове значення (м) Default value (m)
Підлоги (нижня межа) - A Floors (lower boundary) A	0,00-0,20	0,05
Підлоги (верхня межа) - B Floors (upper boundary) B	1,30-2,00	1,80
Зовнішніх вікон і дверей - C External windows and doors C	0,50-1,50	1,00
Пристроїв систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря - D HVAC appliances D	0,50-1,50	1,00
Зовнішніх стін - E External walls E	0,15-0,75	0,50
Внутрішніх стін - F Internal walls F	0,15-0,75	0,50
Дверей, транзитних зон тощо - G Doors, transit zones etc. G	За окремим узгодженням Special agreement	-

Рисунок 2 - Характеристика зони обслуговування

Figure 2 - Description of the occupied zone

Простір біля зовнішніх стін, Where external walls with windows or необхідний для відкриття вікон або doors are considered, the element with дверей, до зони обслуговування не the largest distance is taken as valid for включають. the whole surface.

Слід урахувати, що в приміщеннях з It should be recognized that in rooms низькими стелями (висота with low ceilings (room height below 2,5 приміщення менше ніж 2,5 м) може m) it could be difficult to meet the бути важко забезпечити необхідні requirements to an upper boundary of умови для верхньої межі зони 2,0 м.

обслуговування заввишки 2,0 м.

Окремо необхідно узгоджувати Special agreements should also be вимоги стосовно теплового considered for the following types of середовища у зонах, де важко zone, in which it could be difficult to

забезпечити необхідні умови meet the requirements to the thermal (особливо щодо інтенсивності environment, especially with respect to повітряного потоку і температури), draught and temperature:

серед яких:

- | | |
|--|--|
| a) транзитні зони; | a) transit zones; |
| b) зони поблизу дверей, які часто використовуються або відкриті; | b) zones close to doors that are often used or open; |
| c) зони подачі припливного повітря; | c) zones close to supply air terminals; |
| d) зони поблизу обладнання з інтенсивним тепловиділенням або повітряним потоком. | d) zones close to units with high heat production or airflow rate. |

Зони а) і b) не вважаються частиною зони обслуговування, а зони c) і d) вважаються, крім випадків, коли зазначено або узгоджено інше.

Except when indicated or agreed otherwise, zones a) and b) are not considered part of the occupied zone, but zones c) and d) are considered part of the occupied zone.

Якщо площу приміщення задіяно не повністю, а лише частково або іншими критеріями, то зону обслуговування можливо визначати відповідно до робочого простору і обладнання, що використовують, або відповідно до розташування зон, необхідних для дихання.

If the use of a room is not based on the room dimensions but on other factors, the occupied zone can be defined according to the arrangement of working areas and equipment therein or by the location of the breathing zone.

7.3 Теплове середовище

7.3 Thermal environment

7.3.1 Загальні положення

7.3.1 General

За узгодженням може бути встановлений час, коли допускаються відхилення параметрів теплового середовища приміщення від заданих значень (наприклад, години на день або дні на рік).

On the basis of agreed design values, a proportion of time that the design values may be exceeded (e.g. hours per day or days per year) may be specified.

7.3.2 Вхідні дані для проектування

7.3.2 Design assumptions

Найважливіші для проектування вхідні дані - це одяг і вид діяльності (рівень фізичної активності) людей. Відчуття теплового комфорту у людей з відповідним одягом і рівнем активності залежить, головним чином, від результуючої температури і швидкості повітря в приміщенні. Додатково можливо розглядати інші фактори впливу, такі як вертикальний градієнт температури повітря, considered.

The most important design assumptions with respect to the thermal environment are the clothing and the activity of the occupants. Thermal comfort with given clothing and activity is therefore mainly due to the operative temperature and the air velocity. Further influences such as the vertical air temperature gradient, warm and cold floors and radiant asymmetry should be considered.

температура підлоги і асиметрія радіаційної температури.

Розрахункові дані щодо одягу та діяльності людей в офісах або в аналогічних приміщеннях, де виконують сидячі, наведено в EN 15251.

7.3.3 Температура повітря та результуюча температура

Примітка 1. У більшості випадків середня температура повітря в приміщенні може використовуватися але в окремих випадках, особливо коли температури великих поверхонь приміщення істотно відрізняються від температури повітря, повинна використовуватися результуюча температура.

Для більшості громадських будівель характерні низькі швидкості повітря (менше ніж 0,2 м/с) та невеликі різниці між температурою повітря та середньою радіаційною температурою в приміщенні (менше ніж 4 °C).

Отже в цьому стандарті результуючу температуру в заданому місці приміщення визначають, як:

де: θ_o - результуюча температура в заданому місці приміщення;
 θ_a - температура повітря в приміщенні;
 θ_r - середня радіаційна температура всіх поверхонь (стіни, підлога, стеля, вікна, радіатори тощо) стосовно заданого місця в приміщенні.

Примітка 2. Подальшу інформацію щодо результуючої температури надано в EN ISO 7726 та EN ISO 7730.

Розрахункові значення результуючої температури для офісних будівель наведені в EN 15251.

Якщо інше не узгоджено, то необхідне Except where agreed otherwise, the значення результируючої температури specified operative temperature shall задають для місця в центрі apply to a location in the centre of the приміщення заввишки 0,6 м від room at a height of 0,6 m above the floor. підлоги.

7.3.4 Швидкості повітря та 7.3.4 Air velocities and draught rate інтенсивність повітряного потоку

При проектуванні слід визначити Design values for the air velocities shall значення швидкостей повітря в be specified. The air velocity can be приміщеннях. Швидкість повітря expressed as acceptable mean air задають згідно з національними velocity or as a draught rate (percentage нормами як певну середню швидкість of people dissatisfied due to draught) or повітря в зоні приміщення або як draught curve, according to national інтенсивність повітряного потоку (за regulations. Default design values for the відсотком людей, незадово- lenих local air velocity are given in EN ISO 7730. лених інтенсивністю), або як розподілення інтенсивності повітряного потоку в приміщенні. Типові значення для розрахунку швидкості повітря в приміщеннях надано в EN ISO 7730.

Задані параметри слід забезпечувати The specified values shall be fulfilled in в зоні обслуговування у всіх режимах the occupied zone in all situations with нормальної експлуатації. Проект normal operation. This requires that the системи з повіторозподільними system with its terminal devices be пристроями повинен відповідати цим designed accordingly. вимогам.

7.4 Якість повітря в приміщенні 7.4 Indoor air quality

7.4.1 Вхідні дані для проектування 7.4.1 Design assumptions

Найважливіші для проектування дані The most important design assumptions щодо якості повітря в приміщенні - with respect to the indoor air quality are інформація про перебування людей, information about the human про дозвіл або заборону куріння та occupancy, whether smoking is allowed про інші джерела виділення, крім or not, and emissions from sources other діяльності людей і куріння. Також слід than human metabolism and smoking. It урахувати, що сприйняття людиною should also be taken into account that якості повітря посилюється із air quality is likely to be perceived more зростанням температури й вологості. negatively as temperature and humidity increase.

У таблиці 12 наведено типові значення Typical values for human occupancy are площі приміщення з розрахунку на given in Table 12. The design shall be одну людину. Для проектування слід based whenever possible on the real використовувати реальні дані. Однак, data for the project. However, if no values якщо на підставі діючих вимог у are declared, the default values given in проекті не визначено інше, то Table 12 shall be applied. If no information

обирають дані з таблиці 12. Типові in respect of smoking is declared, it shall
значення застосовують за умови be assumed that, in all kinds of use given
заборони куріння у всіх приміщеннях in Table 12, smoking is not allowed.
(за відсутності інших вимог щодо
обмеження куріння).

Примітка. У національних NOTE National smoking regulations may
нормативних документах можуть бути give further requirements and guidance
надані додаткові вимоги стосовно for ventilation in buildings with both
куріння та подальшу настанову щодо smoking and non-smoking areas.
вентиляції в будівлях з приміщеннями
для куріння та з приміщеннями, де
воно заборонено.

Таблиця 12 - Розрахункова площа приміщення на людину
Table 12 - Design assumptions for floor area per person

Вид використання Kind of use	Площа приміщення на людину, м ² /люд. ³ Floor area per person in m ² .person ⁻¹ а Типове значення Default value
Просторе офісне приміщення Landscaped office room	12
Звичайне офісне приміщення Small office room	10
Конференц-зал Meeting room	3,0
Універмаг Department store	4,0
Учбові приміщення Classroom	2,5
Лікарняна палата Hospital ward	10
Спальня готелю Hotel bedroom	10
Ресторан Restaurant	1,5
а Корисна площа приміщення а Net floor-area per room.	

Слід якомога докладніше визначити Emissions from sources other than
джерела забруднення (крім діяльності human metabolism and smoking shall
людей і куріння). Якщо не враховують be specified as clearly as possible. If no

інші виділення, то це необхідно зазначити в проектній документації.

further emissions are taken into consideration, this shall be noted in design documentation.

7.4.2 Витрати припливного повітря

7.4.2 Supply airflow rates

7.4.2.1 Загальні положення

7.4.2.1 General

Необхідні норми зовнішнього припливного повітря залежать від:

The outdoor air rate shall be determined using the following criteria:

- перебування людей та дозволу або заборони куріння в приміщенні;
- решти певних джерел забруднення;
- надлишків теплоти або холоду, що слід видаляти вентиляцією.

- human occupancy with or without smoking
- other known emissions
- heating or cooling load that shall be dissipated by ventilation.

Для запобігання некерованої втрати припливного повітря розподільний повітропровід повинен бути достатньо щільним. Методику оцінки впливу витоків повітря в повітроводах обладнанні систем вентиляції та кондиціонування повітря наведено в EN 15242 (див. також А.8).

In order to prevent uncontrolled loss of supply air, the ductwork shall be airtight enough. Methods to estimate the impact of air leakages in ducts and air handling units are described in EN 15242, see also A.8.

Рекомендації щодо розрахунку норм витрат повітря надано в додатку В EN 15251:2007.

Recommended design ventilation rates are given in EN 15251:2007, Annex B.

7.4.2.2 Перебування людей

7.4.2.2 Human occupancy

Продуктивність системи вентиляції приміщень, де перебувають люди, розраховують за даними, які наведено в 6.2.5, або згідно з вимогами нормативних документів щодо необхідних витрат повітря у цих приміщеннях.

The ventilation rate for human occupancy shall be determined using the information in 6.2.5 or by using specific values for the airflow rate based on regulations.

7.4.2.3 Решта певних джерел забруднення

7.4.2.3 Other known emissions

Витрату припливного повітря, що необхідна для розбавлення забруднюючої речовини до допустимого рівня концентрації в повітрі приміщення, при заданій інтенсивності виділення забруднення розраховують за формулою:

The ventilation rate needed for the emission rate and the allowed concentration level in the room give the dilution of a known emission, as follows:

де:

where:

$q_{V,SUP}$ - об'ємна витрата припливного

$q_{V,SUP}$ is the volume flow rate of supply

повітря, $\text{m}^3/\text{с}$;

air in $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$

$q_{m,E}$ - інтенсивність виділення забруднення в приміщенні, $\text{мг}/\text{с}$;

$q_{m,E}$ is the mass flow rate of emission in the room in $\text{mg}.\text{s}^{-1}$

c_{IDA} - допустима концентрація забруднення в повітрі приміщення, $\text{мг}/\text{м}^3$;

c_{IDA} is the allowed concentration in the room in $\text{mg}.\text{m}^{-3}$

c_{SUP} - концентрація забруднення у припливному повітрі, $\text{мг}/\text{м}^3$.

c_{SUP} is the concentration in the supply air in $\text{mg}.\text{m}^{-3}$

У разі виділення різних забруднюючих речовин слід з усіх джерел забруднення визначити найбільш критичне. Зазвичай заходи зменшення виділення забруднюючих речовин є більш переважними ніж вентилування.

In case of different pollutants, it is necessary to check all relevant pollutants in order to determine the most critical one. As a rule, source control is preferable to ventilation.

Вищенаведене рівняння (4) дійсне для сталого стану (типова ситуація) тривалим постійним виділенням. Якщо період між виділеннями невеликий, то стаціонарна рівноважна концентрація можливо не буде досягнута або витрата повітря може бути зменшена з урахуванням заданого максимального рівня концентрації. Зміну рівня концентрації забруднення в приміщенні за часом

Equation (4), given above, is valid for a steady-state situation (default situation) with a long lasting constant emission. When the emission-period is short, the stationary equilibrium- concentration may not be achieved or the airflow can be reduced for a given maximum concentration level. The time dependence of the concentration level in the room is given by the following (supply air rate = extract air rate):

(за умови, що витрата припливного повітря дорівнює витраті витяжного повітря) визначають, як:

де:

where

$c_{IDA}(t)$ - концентрація забруднення в повітрі приміщення в момент часу t , $\text{мг}/\text{м}^3$;

$c_{IDA}(t)$ is the concentration in the room at time t in $\text{mg}.\text{m}^{-3}$

c_{SUP} - концентрація забруднення у припливному повітрі, $\text{мг}/\text{м}^3$;

c_{SUP} is the concentration in the supply air in $\text{mg}.\text{m}^{-3}$

$c_{IDA}(0)$ - початкова концентрація забруднення в повітрі приміщення (в момент часу $t = 0$), $\text{мг}/\text{м}^3$;

$c_{IDA}(0)$ is the concentration in the room at the beginning ($t = 0$) in $\text{mg}.\text{m}^{-3}$

$q_{V,SUP}$ - об'ємна витрата припливного повітря, $\text{м}^3/\text{с}$;

$q_{V,SUP}$ is the volume flow rate of supply air in $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$

$q_{m,E}$ - інтенсивність виділення забруднення в приміщенні, мг/с; $q_{m,E}$ is the mass flow rate of emission in the room in mg.s^{-1}

V_r - об'єм приміщення, m^3 ; V_r is the volume of air in the room in m^3

t - час, с. t is the time in s

7.4.2.4 Надлишки теплоти та холоду 7.4.2.4 Heating and cooling load

Надходження надлишків теплоти та холоду в приміщенні впливають на мінімально необхідну витрату повітря. Якщо з цієї причини витрата повітря значно зростає в порівнянні з розрахованою для перебування людей, то слід обирати альтернативне енергозберігаюче рішення для видалення надлишків теплоти/холоду.

The minimum ventilation rate can be determined by the requirements for the heating and cooling load. If for this reason the ventilation rate becomes much higher than that for human occupancy, an alternative solution for the dissipation of the heat could be more energy-efficient.

Витрату припливного повітря, що необхідна для видалення надлишків теплоти або холоду з приміщення, розраховують за формулою:

The required ventilation rate for heating or cooling is calculated from the following:

де:

$q_{V,SUP}$ - об'ємна витрата припливного повітря, $\text{m}^3/\text{с}$;

Φ - надлишки теплоти/холоду, Вт;

ρ - густина повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$;

c_p - теплоємність повітря, $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$;

$\theta_{a,IDA}$ - температура повітря в приміщенні, $^{\circ}\text{C}$;

θ_{SUP} - температура припливного повітря, $^{\circ}\text{C}$.

Густина та теплоємність повітря залежать від температури і тиску. Тому для розрахунку треба приймати значення параметрів, що відповідають конкретним умовам експлуатації.

7.4.3 Витрати витяжного повітря

У збалансованих системах припливно-витяжної вентиляції з механічним спонуканням витрати витяжного повітря залежать від витрат припливного повітря і необхідних умов тиску.

where:

$q_{V,SUP}$ is the volume flow rate of supply air in $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$

Φ is the thermal load in W

ρ is the density of air in $\text{kg}.\text{m}^{-3}$

c_p is the thermal capacity of air in $\text{J}.\text{kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

$\theta_{a,IDA}$ is the temperature of the room air in $^{\circ}\text{C}$

θ_{SUP} is the temperature of the supply air in $^{\circ}\text{C}$

The density and the thermal capacity of air are dependent on its temperature and pressure. The calculation shall be made with the values applicable to the real situation.

7.4.3 Extract airflow rates

In a balanced mechanical ventilation system with supply and extract air the extract airflow rate is given by the supply airflow rate and the pressure conditions needed.

Для таких систем витрати витяжного повітря для витяжної вентиляції розраховують згідно з 7.4.2.2 - 7.4.2.4. Слід визначити витрати витяжного повітря з кухонь і кімнат гігієни. У національних нормативних документах може бути регламентовано мінімально необхідні витрати витяжного повітря для кухонь, туалетів, вбиралень тощо. Рекомендовані типові та розрахункові значення витрат для кухонь і туалетів/ вбиралень наведено в А.5. Деякі класи витяжного повітря можна використовувати для рециркуляції та заміщення зовнішнього або переміщеного з інших приміщень повітря (таблиця А.7).

Національна примітка.

Помилкове посилання на пункт А.2 і на таблицю А.2 у пункті 7.4.3 оригіналу замінено у національному стандарті посиланням відповідно на пункт А.5 і на таблицю А.7.

7.5 Вологість повітря в приміщенні

Якщо відсутні дані про інші джерела вологості, то при проектуванні розглядають тільки надходження вологості від людей, які перебувають в приміщенні, та від припливного, інфільтраційного повітря. У проекті слід враховувати енергетичні витрати, кліматичні умови холодного/теплого періоду року, загрози конденсації, тип управління вологістю повітря в приміщенні, а також наступні умови:

- абсолютна вологість, мінімальне значення для холодного періоду року та/або максимальне для теплого періоду року (наприклад, 6 г/кг може бути задано в якості зимового мінімуму відповідно 22°C/40 %; в той

7.5 Indoor air humidity

In the absence of alternative information, the design shall be based on the assumption that no humidity sources other than human occupancy and supply and infiltration air exist. In design, the following design criteria shall be considered, taking into account the energy issues, climatic conditions winter/summer, condensation risks, and options how to control the indoor air humidity:

- absolute humidity, minimum value winter, and/or maximum value summer. (for example, 6 g/kg can be specified as winter minimum, corresponding 22°C/40 %; while 12 g/kg can be specified

час як 12 г/кг може бути визначено для as a summer maximum, corresponding
літнього максимуму, відповідно 26 °C/60 %)
26 °C/60 %);

- відносна вологість, необхідно - relative humidity, need to define
визначити мінімальні та/або minimum and/or maximum values
максимальні значення;

- загрози пошкоджень від конденсації - risks for condensation and moisture
та вологості в конструкціях і системах damages in structures and systems
(з урахуванням температури (consideration of surface temperatures
поверхонь та/або умов тиску); and/or pressure conditions)

- тип управління вологістю повітря в - control of the indoor air humidity (see
приміщенні (див. 6.3; наприклад, 6.3; example: uncontrolled
некероване осушення повітря шляхом dehumidification by cooling vs.
охолодження або кероване осушення). controlled dehumidification)

Примітка 1. Зволоження або осушення NOTE 1 Humidification or
повітря в приміщенні зазвичай не є dehumidification of room air is usually
обов'язковими, а при їх використанні not required but if they are used the use
слід забезпечувати мінімальний вплив should be limited to minimum and
на оточення й уникати надмірного excess humidification and
зволоження чи осушення. dehumidification avoided.

Примітка 2. У EN 15251 надано більше NOTE 2 EN 15251 gives more guidance on
рекомендацій щодо зволоження і target values for humidification and
осушення. dehumidification.

7.6 Акустичне середовище

7.6 Acoustic environment

Система повинна відповідати діючим The system shall be designed to fulfill
вимогам щодо максимально the requirements and specified
допустимих рівнів звукового тиску в maximum target levels for sound
приміщенні. У проекті слід pressure in the room. The design shall
враховувати всі джерела шуму, take into account all sources of noise,
включаючи сусідні приміщення і including adjacent rooms, and sound
розповсюдження звуку по системі. reduction throughout the system.
Максимально допустимі рівні шуму National regulations and standards give
встановлюють у національних maximum permissible sound level, and
нормативних документах, в яких також can also give stricter target values in a
можуть бути надані більш докладні form of classification.
показники у формі класифікації.

Примітка. Рекомендовані для різних NOTE Design A-weighted sound
типів приміщень еквівалентні (за pressure levels generated and/or
енергією) рівні звукового тиску, що transmitted by the ventilation or air-
виробляється системою й conditioning system and other
обладнанням для вентиляції та installations in different types of spaces
кондиціонування повітря, наведено в are defined in Annex A. These values are
додатку А. Ці значення є середніми mean values and valid with no noise
типовими та не враховують інших sources from the outside or by the use of

зовнішніх та внутрішніх джерел шуму в the room. The values include furniture приміщенні. Значення встановлені з but not people in the room. EN 15251 урахуванням впливу будівельної gives further information about noise конструкції, але не людей у criteria. приміщенні. Подальшу інформацію про критерії шуму наведено в EN 15251.

Національна примітка.
Санітарні норми допустимого шуму в приміщеннях надано у нормативних документах, перелік яких наведений у Національному додатку НБ.

ДОДАТОК А
(довідковий)

Annex A
(informative)

НАСТАНОВА ЩОДО ПРАКТИЧНОГО
ЗАСТОСУВАННЯ

Guidelines for Good Practice

A.1 Сфера застосування

A.1 Field of application

Подальша настанова стосується систем механічної вентиляції, центральних та місцевих систем кондиціонування повітря будівель, призначених для перебування людей (постійного або тимчасового). Для інших систем слід ураховувати спеціальні вимоги, наприклад, для систем природної або комбінованої вентиляції.

The following guidelines are established for mechanical ventilation, air-conditioning and room-conditioning systems for buildings subject to human occupancy. When applying the given principles for other applications like natural or hybrid ventilation systems, their special needs should be considered in an appropriate way.

A.2 Забір та видалення повітря

A.2 Intake and exhaust openings

A.2.1 Загальні положення

A.2.1 General

Для зменшення втрат тиску й зниження енергоспоживання

With respect to pressure loss and energy demand, the duct system should be as short as possible.

довжину повітроводів системи слід проектувати якомога меншою.

Однак, у той же час повинні бути However, at the same time the following виконані наступні вимоги: requirements should be fulfilled.

- отвір для забору зовнішнього повітря - The intake opening for outdoor air повинен бути влаштований так, щоб should be arranged in such a way that потрапляючи в систему, зовнішнє the outdoor air entering the system is, as повітря було наскільки можливо чисте, far much as possible: clean, dry (free from сухе (без дощу тощо) і прохолодне в rain etc), and cool in summertime.

теплий період року;

- випускне повітря повинно бути - The exhaust air should be discharged to видалено назовні так, щоб the outdoors so as to minimize health мінімізувати загрозу для здоров'я hazards or harmful effects caused to the людей чи шкоду, що наноситься building, its occupants or the будівлі або навколишньому environment.

середовищу.

Розташування суттєво залежить від The arrangements depend much on the якості випускного повітря. Тому слід quality of exhaust air. In this, the exhaust враховувати класи випускного і and extract air classification should be витяжного повітря. Таблиця A.1, що applied. Table A.1, based on the заснована на класифікації за 6.2.2, classification described in 6.2.2, gives надає приклади типів приміщень для examples of room types for different різних класів повітря. У національних categories. National regulations may give нормах можуть встановлюватися different requirements, for example in додаткові вимоги, наприклад, у case smoking is allowed. випадку, якщо куріння дозволене.

Таблиця A.1 - Класифікація витяжного (ETA) і випускного (ЕНА) повітря
Table A.1 - Classification of extract air (ETA) and exhaust air (ЕНА)

Позначка класу Category	Характеристика повітря Description	Приклади Examples
ETA 1	Витяжне і випускне повітря з низьким рівнем забруднення Extract air with low pollution level	
	Повітря з приміщень, де головними джерелами забруднення є матеріали та конструкції будівлі, а також виділення від діяльності людей. У цих приміщеннях куріння заборонено.	Офіси, включаючи невеликі вбудовані складські приміщення, місця загального користування, учбові приміщення, сходи, коридори, конференц-зали, торговельні площі без додаткових джерел забруднення.
ЕНА 1	Air from rooms where the main emission sources are the building materials and structures, and air from	Offices, including integrated small storage rooms, spaces for public service, classrooms, stairways, corridors,

	occupied rooms, where the main emission sources are human metabolism and building materials and structures. Rooms where smoking is allowed are excluded.	meeting rooms, commercial spaces with no additional emission sources.
	Витяжне і випускне повітря з помірним рівнем забруднення Extract air with moderate pollution level	
ETA 2	Повітря з приміщень, де перебувають люди, в яких рівень забруднення від тих же джерел та/або від діяльності людей вище ніж для класу ETA 1. Приміщення можливо віднести до класу ETA 1, але в них дозволено куріння.	Їдальні, кухні для приготування гарячих напоїв, склади, складські приміщення в офісних будівлях, готельні номери, роздягальні.
ЕНА 2	Air from occupied rooms, which contains more impurities than category 1 from the same sources and/or also from human activities. Rooms which shall otherwise fall in category ETA 1 but where smoking is allowed.	Lunchrooms, kitchens for preparing hot drinks, stores, storage spaces in office buildings, hotel rooms, dressing rooms.
	Витяжне і випускне повітря з високим рівнем забруднення Extract air with high pollution level	
ETA 3	Повітря з приміщень, де виділення вологи, забруднення від процесів, хімічних речовин тощо, істотно знижують якість повітря.	Туалети й вбиральні, сауни, кухні, копіювальні цехи, приміщення для куріння.
ЕНА 3	Air from rooms where emitted moisture, processes, chemicals etc. substantially reduce the quality of the air.	Toilets and wash rooms, saunas, kitchens, copying plants, rooms specially designed for smokers.
	Витяжне і випускне повітря з дуже високим рівнем забруднення Extract air with very high pollution level	
ETA 4	Повітря, яке містить запахи і домішки в концентраціях, значно більших ніж допускається для повітря в приміщенні у зонах обслуговування.	Витяжки з місць професійного використання, місцеві витяжки з кухонь і грилів, гаражі та тунелі, автостоянки, приміщення для роботи з фарбами та розчинниками, приміщення для брудної білизни, приміщення для харчових відходів, центральні системи вакуумного очищення та приміщення для куріння, що часто використовують.
ЕНА 4	Air which contains odours and	Exhaust hoods in professional use, grills

	impurities in significantly higher concentrations than those allowed for indoor air in occupied zones.	and local kitchen exhausts, garages and drive tunnels, car parks, rooms for handling paints and solvents, rooms for unwashed laundry, rooms for foodstuff waste, central vacuum cleaning systems and heavily used smoking rooms.
--	--	--

A.2.2 Місця забору повітря

При організації забору зовнішнього повітря забезпечують виконання наступних вимог, які суттєво залежать від місцевих кліматичних умов:

- місця забору зовнішнього повітря не допускається розташовувати на відстані ближче ніж 8 м по горизонталі від сміттєзбірника, зон паркінгу автомобілів (для трьох або більшої кількості), проїздів, зон вантаження, вентиляційних отворів каналізації, верхівок димових труб та інших подібних джерел забруднення;

- особливу увагу слід приділяти розташуванню та формі отворів для забору повітря у районі системи випарного охолодження, щоб мінімізувати ризик поширення домішок у припливному повітрі. Отвори повітряозабірника не допускається розташовувати в головних напрямках вітру від систем випарного охолодження;

- повітряозабірник не допускається розміщувати на фасаді, що виходить на жваву вулицю. Якщо це неможливо, то отвір повітряозабірника повинен бути якомога вище від землі;

- не слід розташовувати повітряозабірник там, де очікується зворотний потік випускного повітря або вплив іншого забруднюючого фактора, або виділення з неприємним запахом (див. також A.2.4);

- не допускається розміщувати

A.2.2 Location of intake openings

The following recommendations give examples of issues to be considered. These depend much on local climatic conditions.

- No air intake should be located closer than 8 m of horizontal distance from a garbage collection point, a frequently used parking area for three or more cars, driveways, loading areas, sewer vents, chimney heads and other similar polluting sources.

- Special attention should be paid to the location and shape of openings in the vicinity of evaporative cooling systems in order to minimize the risk of spreading of impurities into supply air. No air intake openings should be placed in the main wind directions from evaporative cooling systems.

- No air intake should be positioned on a facade exposed to a busy street. Where this is the only possible location, the opening should be positioned as high above the ground as possible.

- No air intake should be positioned where a back-flow of exhaust air or a disturbance from other pollutants or smelling emissions is expected (see also A.2.4).

- No air intake should be positioned just

повітрозабірник безпосередньо над above the ground. For example, a землею. Наприклад, рекомендована distance at least 1,5 times the maximum відстань між отвором для забору expected thickness of snow between повітря і землею повинна the bottom of the intake and the ground перевищувати максимально можливу is recommended.

висоту снігового покриву не менше ніж в 1,5 раза;

- у верхній частині будівлі або у - On top of the building or when the випадках, коли якість зовнішнього concentrations on both sides of the повітря з обох сторін будівлі однакова, building are similar, the intake should be повітрозабірник слід розташовувати з arranged on the windward side of the навітряної сторони будівлі; building.

- повітрозабірник, прилеглий до - The air intake opening adjacent to незахищених від сонця місць, дахів або unshaded places, roofs or walls should be стін, повинен бути влаштований або arranged or protected so that the air will захищений так, щоб повітря не було not be excessively heated by the sun in надмірно нагріте сонцем у теплий summer.

період року;

- якщо існує ризик проникнення в - Wherever the risk of penetration of систему води в будь-якій формі (сніг, water in any form (snow, rain, mist, etc.) дощ, туман тощо) або пилу (включаючи or dust (including leafs) into the system листя), розміри незахищеного отвору is apparent, an unprotected opening визначають з розрахунку для should be dimensioned for a maximum максимальної швидкості повітря в air velocity in the opening of 2 m.s^{-1} (see отворі 2 м/с (див. EN 13030); also EN 13030).

- отвір для забору повітря, що - The height of the bottom of an air розташований на даху або покритті intake opening over a roof or deck будівлі, повинен бути заввишки в 1,5 should be at least 1,5 times the раза більше максимально можливої maximum yearly expected thickness of висоти снігового покриву. Відстань snow. The distance can be lower if the може бути менше, якщо застосовані formation of a layer of snow is precluded засоби захисту від снігового покриву, by means of, for example, a snow shield. наприклад, заслон від снігу;

- слід забезпечити необхідні умови для - Consideration should be given to the очищення повітрозабірників. possibility for cleaning.

A.2.3 Місця видалення повітря

Видалення випускного повітря класів Discharge of exhaust air of category EHA ЕНА 1 і ЕНА 2 назовні через 1 and EHA 2 to the outdoors through a повітровипускний отвір у стіні будівлі discharge opening on the building wall is допускається, якщо: acceptable provided that:

- відстань від повітровипускного - distance of the discharge opening is at отвору до сусідньої будівлі не менше least 8 m from an adjacent building; ніж 8 м;

- відстань від повітровипускного до - distance of the discharge opening is at

повітряозабірному отвору в тій же стіні не менше ніж 2 м (якщо це можливо, то повітряозабірний отвір повинен бути нижче - see also A.2.4; повітровипускного) - див. A.2.4;

- витрата випускного повітря не більше ніж $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$; discharge airflow rate is not more than $0,5 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$;

- швидкість повітря в повітровипускному отворі не менше ніж $5 \text{ m}/\text{s}$; air velocity in the discharge opening is at least $5 \text{ m}.\text{s}^{-1}$.

У всіх інших випадках In all other cases the discharge should be placed on top of the roof. As a rule, the exhaust air is conducted above the roof and discharged upwards. The height of the bottom of a discharge opening over a roof or deck should be at least 1,5 times the maximum yearly expected thickness of snow. The distance can be lower if the formation of a layer of snow is precluded by means of, for example, a snow shield. Ecological or hygienic considerations can lead to greater heights and/or requirements in relation to the exit velocity.

вимагати більш значних відстаней та/або швидкостей випуску повітря.

A.2.4 Відстань між повітряозабірними та повітровипускними отворами A.2.4 Distance between intake and exhaust openings

Рекомендовані мінімальні відстані між повітряозабірними та повітровипускними отворами are given in Table A.2 and Figure A.1. наведено в таблиці A.2 і на рисунку A.1.

Приклад 1:

EXAMPLE 1

Вертикальний рівень отвору для випуску повітря може бути:

The vertical level of the discharge opening can be a) 4 m below, b) equal, or

a) на 4 м нижче повітряозабірника;

c) 2 m above the supply air intake. Define

b) на одному рівні з повітряозабірником;

the minimum horizontal distances for these vertical differences. The installation

c) на 2 м вище повітряозабірника.

serves a large kitchen for professional

Слід визначити мінімальні горизонтальні відстані для цих

use, including extract hoods, and the discharge airflow is $3 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

вертикальних відстаней. Система вентиляції обслуговує велику кухню

The exhaust air is of Category EHA 4, therefore using the curve EHA 4 in

для професійного використання, включаючи місцеві витяжки, і витрата витяжного повітря складає $3 \text{ м}^3/\text{с}$. Випускне повітря має клас ЕНА 4. Згідно з графіком, який наведений на рисунку А.1 для випускного повітря класу ЕНА 4 з витратою $3 \text{ м}^3/\text{с}$, горизонтальні відстані дорівнюють (відповідно до зазначених вище випадків вертикальних відстаней):

а) відстань приблизно 15 м;

б) відстань 16 м;

с) відстань приблизно 11 м.

Приклад 2:

Як попередній приклад 1с), але система вентиляції обслуговує офісну будівлю, де куріння заборонено.

Випускне повітря має категорію ЕНА 1, повітровипускний отвір розташований на 2 м вище повітрозабірного. Згідно з рисунком А.1 мінімальна горизонтальна відстань дорівнює 0.

Таблицю А.2 застосовують, головним чином, до децентралізованих систем вентиляції з витратами випускного повітря зазвичай менше $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$. Крім того, в більшості випадків для визначення мінімальної відстані між місцями забору та випуску повітря на покрівлі даху використовують дані, що наведені на рисунку А.1. Ці дані стосуються в основному центральних систем вентиляції з відносно великими витратами випускного повітря (більше ніж $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$).

Рекомендовані мінімальні відстані залежать від категорії витяжного повітря, а також від витрат повітря, особливо для класу ЕНА 4. Значення, що наведено на рисунку А.1, є дійсними для швидкостей витяжного повітря до $6 \text{ м}/\text{с}$; при більших швидкостях відстані можуть бути меншими. На високих будівлях отвори

Figure A.1 with airflow of $3 \text{ м}^3/\text{с}$, the horizontal distances are given as follows:

а) 4 м below, category ЕНА 4 with $3 \text{ м}^3/\text{с}$ - approx. 15 m distance

б) same vertical level - 16 m distance

с) 2 м above, category ЕНА 4 with $3 \text{ м}^3/\text{с}$ - approx. 11 m distance

а) 4 m below, category ЕНА 4 with $3 \text{ м}^3/\text{с}$ - approx. 15 m distance

б) same vertical level - 16 m distance

с) 2 m above, category ЕНА 4 with $3 \text{ м}^3/\text{с}$ - approx. 11 m distance

EXAMPLE 2

As previous example 1c), but the installation serves an office building where smoking is not permitted.

The exhaust air is of Category ЕНА 1, therefore the discharge air opening can be located 2 m above the intake. The minimum horizontal distance is 0.

Table A.2 applies mainly for decentralized systems with air flows typically less than $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$. Alternatively, for the frequent situation with intake and exhausts on the rooftop also Figure A.1 can be used to directly determine the minimum distances. This figure is mainly applicable for centralized systems with relatively high air flows ($> 0,5 \text{ м}^3/\text{с}$).

The recommended minimum distances depend on the category of the exhaust air, and also on the airflow especially in Category ЕНА 4. The values given in Figure A.1 are true for exhaust air velocities of up to $6 \text{ м}/\text{с}$; with higher velocities the distances can be smaller. On tall buildings the air inlet and discharge points should be located so

для забору та випуску повітря повинні бути розташовані так, щоб ефекти від вітру і підйомної сили були мінімізовані.

that the effects of wind and buoyancy are minimized.

Рекомендовані мінімальні відстані між повітрозабірними та повітровипускними отворами можуть бути розраховані за коефіцієнтом розсіювання f .

де:

where;

f - коефіцієнт розсіювання;

f : dilution factor

q_v - задана витрата внутрішнього витяжного повітря, що видаляється, q_v : required capacity of a provision for the exhaust of indoor air in dm^3/s

B - потужність теплового потоку від димоходу/витяжного каналу системи опалення, кВт;

B : capacity of a chimney/outlet of a heating system in kW

l - загальна відстань між місцями приймання та видалення повітря, м;

l : length of a direct line between inlet and outlet provision in m

Δh - відстань по вертикалі між місцями приймання та видалення повітря, м;

Δh : difference in height between inlet and outlet provision in m

C_1, C_2 - параметри розсіювання, які залежать від конкретної ситуації.

C_1, C_2 : dilution coefficients, depending on situation.

Для ситуацій з вентиляційною витяжкою або витяжкою димових газів від відносно чистих пристроїв згоряння (котли/бойлери)

For situations with a ventilation exhaust or flue gas exhausts from the relatively clean gas combustion devices (boilers) the maximum dilution factor $f = 0,01$, but

максимальний коефіцієнт розсіювання дорівнює $f = 0,01$, але параметри C_1, C_2 для витяжок димових газів котлів (клас ЕНА 3) відрізняються від вентиляційних витяжок (класи ЕНА 1 і ЕНА 2). Для витяжок димових газів від інших процесів згоряння (нафта, тверді тіла, тощо, клас ЕНА 4) коефіцієнт розсіювання дорівнює $f = 0,0015$ з відповідними значеннями параметрів C_1, C_2 .

the coefficients C_1, C_2 for flue gas exhausts from gas boilers (ЕНА 3) are different than the ones for ventilation exhausts (ЕНА 1+2). For flue gas exhausts from other combustion processes (oil, solids, etc., ЕНА 4) the dilution factor $f = 0,0015$ and there is a different set of coefficients C_1, C_2 . Table A.2 gives an overview of the equations A (for ЕНА 1+2), B (ЕНА 3) and C (ЕНА 4) to determine the minimum distances between intake and exhaust openings, using the formula and dilution factors mentioned above with

У таблиці А.2 розглянуто ситуації А (для класів ЕНА 1 і ЕНА 2), В (для класу ЕНА 3) і С (для класу ЕНА 4) для визначення мінімальних відстаней між

повітрязабірними та the appropriate coefficients C_1 and C_2 for повітровипускними отворами з various situations. Table A.2 applies also використанням формули та to determine the distance between the коефіцієнтів розсіювання, що exhaust opening of one single room unit наведено вище, і відповідних and the intake opening of another single параметрів C_1 і C_2 . Таблицю A.2 room unit. застосовують також для того, щоб визначити відстань між отворами для систем вентиляції різних приміщень.

Таблиці A.2 - Мінімальна відстань між повітрязабірними та повітровипускними отворами

Table A.2 - Minimum distance between air intake end exhaust openings

Показники Legend	1.	2.
α, β - кути нахилу покрівлі даху або косого фасаду (кут між прямою і пунктирною лінією); α, β - angles of pitched roof or slant facade (angle between straight and dotted line); Δh - відстань по вертикалі; Δh - vertical height; l - відстань між центрами двох отворів; l - length of the connecting the centers of the two openings; q_v - задана витрата втяжного повітря, л/с; q_v - required capacity of ventilation exhaust in l/s; B - потужність теплого потоку від опалювальних пристроїв, кВт; B - capacity of combustion device in kW; А. Ситуація з вентиляційною втяжкою.	1. Повітрязабірний отвір у фасаді нижче або на рівні повітровипускного отвору на сусідній (скатній) покрівлі. Повітрязабірний отвір у скатній покрівлі (кут менше ніж 23°) нижче повітровипускного отвору у суміжному даху з кутом менше ніж 23° . Intake in facade below or equal to exhaust in adjacent (pitched) rooftop. Intake in pitched roof (-23°) below an exhaust in an adjacent it roof with angle -23° . $0^\circ \leq \alpha < 15^\circ$ та (and) $0^\circ \leq \beta < 75^\circ$ або (or) $15^\circ \leq \alpha < 67^\circ$ та (and) $0^\circ \leq \beta < 23^\circ$ А. $l + 2 \Delta h > 0,308 \cdot \sqrt{q_v}$ В. $l + 2 \Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{B}$ С. $l + 3,38 \cdot \Delta h > 2,051 \cdot \sqrt{B}$	2. Повітрязабірний отвір у фасаді вище повітровипускного отвору в сусідній (скатній) покрівлі Повітрязабірний отвір у фасаді вище повітровипускного отвору в нижній частині фасаду, який ділиться площиною даху. Відстань від повітровипускного отвору до краю даху виступаючого нижче фасаду повинна бути не менше ніж 1 м. Intake in facade above exhaust in adjacent (pitched) rooftop. Intake in facade above exhaust in lower part of the facade whereby the facade is divided by a roof-plane. The distance from exhaust to the roof-edge of the protruding lower facade should be less than 1 m. $0^\circ \leq \alpha < 15^\circ$ та (and) $0^\circ \leq \beta < 15^\circ$

A. situation with ventilation exhaust. В. Ситуація з витяжною димових газів (від котлів/бойлерів). B. with the gas exhaust (gasified boiler). С. Ситуація з витяжною димових газів (згоряння іншого палива). C. with the gas exhaust (other fuels combustion).		A. $l + \Delta h > 0,308 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l + \Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{B}$ C. $l + \Delta h > 3,030 \cdot \sqrt{B}$
3. Повітрозабірний отвір у фасаді нижче або на рівні повітровипускного отвору у фасаді. Intake in a facade below or equal to exhaust in the facade. $0^\circ \leq \alpha < 15^\circ$ та (and) $0^\circ \leq \beta < 15^\circ$ A. $l + \Delta h > 0,308 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l > 0,2 \cdot \sqrt{B}$ C. Не застосовують not applicable	4. Повітрозабірний отвір у фасаді вище повітровипускного отвору у фасаді. Intake in a facade above exhaust in the facade. $0^\circ \leq \alpha < 15^\circ$ та (and) $0^\circ \leq \beta < 15^\circ$ A. $3,07 \cdot l - \Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $1,54 \cdot l - \Delta h > 0,308 \cdot \sqrt{B}$ C. Не застосовують not applicable	5. Повітрозабірний отвір у плоскій або злегка похилій покрівлі даху нижче або на рівні повітровипускного отвору в тій же або суміжній частині даху, також плоскій або злегка похилій (максимальний схил $< 23^\circ$). Intake in a flat or slightly slant roof-plane below or equal to an exhaust in the same or an adjacent part of the roof, also flat or slightly slant (maximum pitch $< 23^\circ$). $0^\circ \leq \alpha < 23^\circ$ та (and) $0^\circ \leq \beta < 23^\circ$ A. $l + \Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l + \Delta h > 1,250 \cdot \sqrt{B}$ C. $l + 2,954 \cdot \Delta h > 3,030 \cdot \sqrt{B}$
6. Повітрозабірний отвір на даху нижче або на рівні повітровипускного отвору в тій самій або сусідній скатній покрівлі (-23°). Intake in roof below or equal to exhaust in the	7. Повітрозабірний отвір у скатній покрівлі (-23°) вище повітровипускного отвору в тій самій або сусідній площині даху. Intake in a pitched rooftop (-23°) above exhaust in the	8. Повітрозабірний отвір у площині скатної покрівлі чи фасаду, повітровипускний отвір на протилежній площині даху, де хоча б одна площина має нахил більше або дорівнює 23°.

same or an adjacent pitched rooftop (-23°). $0^\circ \leq \alpha < 75^\circ$ та (and) $0^\circ \leq \beta < 75^\circ$ A. $l + 2\Delta h > 0,308 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l + 2\Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{B}$ C. $l + 3,38 \cdot \Delta h > 2,051 \cdot \sqrt{B}$	same or an adjacent roof-plane. $0^\circ \leq \alpha < 75^\circ$ та (and) $0^\circ \leq \beta < 75^\circ$ A. $l + \Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l + \Delta h > 1,250 \cdot \sqrt{B}$ C. $l + 2,954 \cdot \Delta h > 3,030 \cdot \sqrt{B}$	Intake in a pitched roof-plane or facade, exhaust on the opposite roof-plane where at least one of the roof-planes has a pitch equal or more than 23°. $23^\circ \leq \alpha < 75^\circ$ A. $l + 2\Delta h > 0,308 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l + 2\Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{B}$ C. $l + 3,38 \cdot \Delta h > 2,051 \cdot \sqrt{B}$
9. Повітрозабірний отвір у фасаді або площині даху нижче або на рівні вертикального випуску повітря на протилежному фасаді, в протилежному похилому даху або на суміжній горизонтальній площині даху, яка межує з іншого боку зі скатною покрівлею або фасадом. Intake in a facade or roof-plane below or equal to a vertical exhaust on an opposite facade, an opposite pitched roof or on an adjacent horizontal roof-plane that borders on the other side to a pitched roof or facade. $23^\circ \leq \alpha < 75^\circ$ та (and) $23^\circ \leq \beta < 75^\circ$ A. $l + 2\Delta h > 0,308 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l + 2\Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{B}$ C. $l + 3,38 \cdot \Delta h > 2,051 \cdot \sqrt{B}$	10. Повітрозабірний отвір у фасаді або площині даху вище вертикального випуску повітря на протилежному фасаді, в протилежному похилому даху або на суміжній горизонтальній площині даху, яка межує з іншого боку зі скатною покрівлею або фасадом. Intake in a facade or roof-plane above a vertical exhaust on an opposite facade, an opposite pitched roof or on an adjacent horizontal roof-plane that borders on the other side to a pitched roof or facade. $23^\circ \leq \alpha < 75^\circ$ та (and) $23^\circ \leq \beta < 75^\circ$ A. $l + \Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l + \Delta h > 1,250 \cdot \sqrt{B}$ C. $l + 2,954 \cdot \Delta h > 3,030 \cdot \sqrt{B}$	11. Повітрозабірний отвір у фасаді чи даху нижче або на рівні горизонтального випуску повітря в протилежному фасаді або в протилежній скатній покрівлі ($> 23^\circ$). Intake in a facade or roof below or equal to a horizontal exhaust in an opposite facade or opposite pitched roof ($> 23^\circ$). $23^\circ \leq \alpha < 75^\circ$ та (and) $23^\circ \leq \beta < 75^\circ$ A. $l + 2,954 \cdot \Delta h > 0,455 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l + 2,954 \cdot \Delta h > 0,909 \cdot \sqrt{B}$ C. Не застосовують not applicable
12. Повітрозабірний отвір у фасаді чи даху вище горизонтального випуску	13. Повітрозабірний отвір на плоскому або трохи нахиленому даху нижче	14. Повітрозабірний отвір на плоскому або трохи нахиленому даху вище

повітря в протилежному фасаді або протилежній скатній покрівлі ($> 23^\circ$). Intake in a facade or roof above a horizontal exhaust in an opposite facade or opposite pitched roof ($> 23^\circ$). $23^\circ \leq \alpha < 75^\circ$ та (and) $23^\circ \leq \beta < 75^\circ$ A. $2,954 \cdot l + \Delta h > 0,909 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $2,717 \cdot l + \Delta h > 1,667 \cdot \sqrt{B}$ C. Не застосовують not applicable	повітровипускного отвору в суміжному фасаді. Intake on a flat or slightly inclined roof below exhaust in adjacent facade. $0^\circ \leq \alpha < 23^\circ$ та (and) $0^\circ \leq \beta < 15^\circ$ A. $l + 2,954 \cdot \Delta h > 0,455 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l + 2,954 \cdot \Delta h > 0,909 \cdot \sqrt{B}$ C. Не застосовують not applicable	повітровипускного отвору у фасаді або вище нижчої скатної покрівлі ($> 23^\circ$). Intake on a flat or slightly inclined roof above exhaust in facade or above a lower pitched rooftop ($> 23^\circ$). $0^\circ \leq \alpha < 23^\circ$ та (and) $0^\circ \leq \beta < 15^\circ$ A. $1,990 \cdot l - \Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $2,038 \cdot l - \Delta h > 1,25 \cdot \sqrt{B}$ C. Не застосовують not applicable
15. Повітрозабірний отвір у фасаді нижче або на рівні повітровипускного отвору у фасаді за рогами (зовнішній кут $> 180^\circ$). Intake in the facade below or equal to exhaust in a facade around the corner (outdoor angle $> 180^\circ$). A. $2 \cdot l - \Delta h > 0,308 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l > 0,2 \cdot \sqrt{B}$ C. Не застосовують not applicable	16. Повітрозабірний отвір у фасаді вище повітровипускного отвору у фасаді за рогами (зовнішній кут $> 180^\circ$). Intake in the facade above exhaust in a facade around the corner (outdoor angle $> 180^\circ$). A. $3,07 \cdot l - \Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $1,54 \cdot l - \Delta h > 0,308 \cdot \sqrt{B}$ C. Не застосовують not applicable	17. Повітрозабірний отвір у фасаді, повітровипускний отвір у фасаді за рогами (зовнішній кут $< 180^\circ$). (Враховують абсолютне значення висоти). Intake in the facade, exhaust in a facade around the corner (outdoor angle $< 180^\circ$). (take absolute value of height). A. $l + \Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{q_v}$ B. $l + 2,954 \cdot \Delta h > 0,909 \cdot \sqrt{B}$ C. Не застосовують not applicable

Позначки:

l - відстань по вертикалі h (на

Key:

l vertical distance - Discharge above

верхньому графіку: видалення внутрішнього повітря вище забору зовнішнього повітря; на нижньому графіку навпаки);	outdoor air intake (top graph)
2 - відстань по горизонталі;	2 horizontal distance
3 - клас ЕНА;	3 category ENA
4 - витрата повітря через випускний отвір, m^3/c ;	4 airflow in the discharge opening in $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$
A - мінімальна відстань по горизонталі, м.	A minimum horizontal distance (m)

Рисунок А.1 - Рекомендовані мінімальні відстані між місцями видалення внутрішнього повітря і місцями забору зовнішнього повітря

Figure A.1 - Minimum recommended distances between exhaust discharges and outdoor air intakes

Крім зазначеного в таблиці А.2, Alternatively, for the frequent situation with intake and exhausts on the rooftop розташованими у більшості випадків also Figure A.1 can be used to directly на даху місцями забору та випуску determine the minimum distances. This повітря визначають за даними, які figure should be mainly applied for наведено на рисунку А.1. Ці дані centralized systems with relatively high стосуються в основному центральних air flows ($> 0,5 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$). систем вентиляції з відносно великими витратами випускного повітря (більше ніж $0,5 \text{ m}^3/\text{c}$).

А.3 Врахування якості зовнішнього повітря та використання повітряних фільтрів A.3 Outdoor air quality considerations, and use of air filters

А.3.1 Правила класифікації якості зовнішнього повітря A.3.1 Decision tree for classification of outdoor air quality

Наступні кроки прийняття рішення The following decision steps may be застосовують, щоб класифікувати applied to classify the outdoor air quality. якість зовнішнього повітря.

Крок 1. Визначають впливові Step 1. Determine the key pollutants забруднюючі фактори, які слід брати taken into account for the classification of the outdoor air quality.

до уваги при класифікації якості зовнішнього повітря.

Можливі різні забруднення повітря. The pollutants may differ. The following Наступна таблиця надає приклад table shows an example of the key air важливих забруднюючих речовин у pollutants. повітрі.

Таблиця А.3 - Приклад важливих забруднюючих речовин у повітрі
Table A.3 - Key air pollutants, example

Забруднююча речовина Pollutant	Час усереднення Averaging time	Нормативне значення Guideline value	Посилання Source
Двоокис сірки SO ₂ Sulphur dioxide SO ₂	24 год 24 h	125 мг/м ³ 125 µg/m ³	WHO 1999
Двоокис сірки SO ₂ Sulphur dioxide SO ₂	1 рік 1 year	50 мг/м ³ 50 µg/m ³	
Озон Ozone O ₃	8 год 8 h	120 мг/м ³ 120 µg/m ³	WHO 1999
Двоокис азоту NO ₂ Nitrogen dioxide NO ₂	1 рік 1 year	40 мг/м ³ 40 µg/m ³	
Двоокис азоту NO ₂ Nitrogen dioxide NO ₂	1 год 1 h	200мг/м ³ 200 µg/m ³	WHO 1999
Тверді домішки ТД ₁₀ Particulate Matter PM ₁₀	24 год 24 h	50 мг/м ³ максимально 35 днів перевищення 50 µg/m ³ max. 35 days exceeding	
Тверді домішки ТД ₁₀ Particulate Matter PM ₁₀	1 рік 1 year	40 мг/м ³ 40 µg/m ³	99/30/EC

Крок 2. Збирають дані вимірювань якості зовнішнього повітря навколо будівлі.

Step 2. Search for available measurement data of outdoor air quality close to the building.

Для визначення різних постійних та періодичних забруднень повітря може бути корисна наступна інформація з подальшим застосуванням національних даних.

Actual and periodical values for different air pollutants can be found from the following links, which give further links to national data.

Загальний огляд надано європейським центром з якості повітря та кліматичних змін:

Air View - European Topic Centre on Air and Climate Change

air-climate.eionet.europa.eu/databases/airbase/

air-climate.eionet.europa.eu/databases/airbase/

Визначення переліку забруднюючих речовин може змінюватись у залежності від результатів виконаних вимірювань.

The determination of the key air pollutants may differ because the available measurement data may differ.

Крок 3. Підсумкова класифікація зовнішнього повітря

Step 3. Summary of Classification of outdoor air

Наступна таблиця надає можливу класифікацію зовнішнього повітря на прикладах підсумку для трьох міст. Критерій класифікації обрано на порівняння даних вимірювань із значеннями.

The following table shows a summary for three cities how the outdoor air may be classified. Select criteria from the available measurement data to compare with the guideline value.

Таблиця А.4 - Приклади підсумкової класифікація зовнішнього повітря

Table A.4 - Summary of classification of outdoor air, examples

	Нормативне значення Guideline value	Штутгарт Stuttgart	Лондон London	Мадрид Madrid
SO ₂	Середньорічне 50 мг/м ³ annual mean 50 µg/m ³	5	8	11
	Максимальне за 24 год 125 мг/м ³	23	38	37

	maximum 24 h 125 µg/m ³			
	Днів, коли більше 125 мг/м ³ days over 125 µg/m ³	0	0	0
	Коефіцієнт перевищення норми Factor over guideline	<1	<1	<1
О ₃	Середньорічне annual mean	63	52	55
	Максимальне за 8 год 120 мг/м ³ maximum 8 h 120 µg/m ³	178	134	123
	Днів, коли більше 120 мг/м ³ days over 120 µg/m ³	31	4	1
	Коефіцієнт перевищення норми Factor over guideline	<1,5	<1,5	<1,5
NO ₂	Середньорічне 40 мг/м ³ annual mean 50 µg/m ³	80	62	52
	Максимальне за 1 год 200 мг/м ³ maximum 1 h 200 µg/m ³	244	176	216
	Днів, коли більше 200 мг/м ³ days over 200 µg/m ³	21	0	1
	Коефіцієнт перевищення норми Factor over guideline	<1,5	<1	<1,5
ТД ₁₀ РМ ₁₀	Середньорічне 40 мг/м ³ annual mean 40 µg/m ³	34	27	29
	Максимальне за 24 год 50 мг/м ³ maximum 24 h 50 µg/m ³	109	78	109
	Днів, коли більше 50 мг/м ³ , допускається 35 днів days over 50 µg/m ³ 35days	42	20	44
	Коефіцієнт перевищення норми Factor over guideline	<1,5	<1	<1,5
	Разом	3 значення <	1 значення <1,5	3 значення <1,5

	Total	1,5 3 values < 1,5	1 values < 1,5	3 values < 1,5
	Визначено клас ODA	2	2	2

Клас зовнішнього повітря ODA The maximum exceeding for each value визначається за максимальним з усіх gives the Outdoor ODA class. коефіцієнтів перевищення норми.

A.3.2 Використання повітряних фільтрів A.3.2 Use of air filters

Вибір фільтрування зовнішнього повітря залежить від вимог до внутрішнього повітря у будівлі (див. 6.2.5) та класу зовнішнього повітря (див. 6.2.3). Слід визначити оптимальні характеристики секцій фільтрів з урахуванням конкретних умов експлуатації (тривалість роботи системи, пилове навантаження, особливі випадки місцевого виділення забруднюючих речовин тощо).

Таблиця A.5 - Мінімальні класи повітряних фільтрів, що рекомендовані для застосування у секції фільтрів (визначення класів фільтрів згідно EN 779)

Table A.5 - Recommended minimum filter classes per filter section (definition of filter classes according to EN 779)

Якість зовнішнього повітря (див. 6.2.3). Outdoor Air Quality (see 6.2.3)	Якість повітря у приміщенні (дивись 6.2.5) Indoor Air Quality (see 6.2.5)			
	IDA 1 (висока) IDA 1 (High)	IDA 2 (середня) IDA 2 (Medium)	IDA 3 (помірна) IDA 3 (Moderate)	IDA 4 (низька) IDA 4 (Low)
ODA 1 (чисте повітря) ODA 1 (pure air)	F9	F8	F7	F5
ODA 2 (пил) ODA 2 (dust)	F7+F9	F6+F8	F5+F7	F5+F6

ODA 3 (дуже високі концентрації пилу або газів) ODA 3 (very high concentrations of dust or gases)	F7+GF+F9 ^a	F7+GF+F9 ^a	F5+F7	F5+F6
--	-----------------------	-----------------------	-------	-------

^a GF = Газовий фільтр (вугільний фільтр) та/або хімічний фільтр.

^a GF = Gas filter (carbon filter) and/or chemical filter.

Національна примітка.

В Україні чинний ДСТУ 4319:2004 "Повітряні фільтри для загальної вентиляції. Вимоги, випробування, маркування. Визначення характеристик фільтрації (EN 779:2002, MOD)", модифікований щодо EN 779, на який є посилання у таблиці A.5.

Слід обов'язково враховувати Special attention to airtightness of both одночасно повітронепроникність the building envelope and air handling огорожувальних конструкцій будівлі units (see EN 1886 for filter bypass та блоків обробки повітря (для leakage) is recommended especially if байпасного витоку повітря у фільтрі filters of class F7 or higher are used. А див. EN 1886), особливо якщо prefilter is used to reduce the dust in the застосовані фільтри класу F7 або вище. outdoor air at the inlet of the ventilation Для зменшення вмісту пилу в unit and helps keep the ventilation зовнішньому повітрі та підтримання equipment clean. It will also extend the чистоти обладнання системи time for changing the second filter but вентиляції на її вході передбачають increases the installation and running попередній фільтр. Це збільшує строк costs. In situations with one filter step, заміни другого фільтра, але також the filter should be placed after the fan. збільшує початкові та поточні витрати. With two or more filter steps, the first У системі з одним ступенем фільтрації filter section should be placed before, повітряний фільтр встановлюють після the second filter section after the air вентилятора. У системі з двома або treatment. більше ступенями фільтрації перший ступінь слід встановлювати перед вентилятором та іншими секціями обробки повітря, а другий - після них.

При використанні фільтрів класу F7 When using filter classes F7 or higher, або вище треба обов'язково special attention should be paid to the враховувати вплив умов тиску на influence of pressure conditions to the витрати повітря та споживання air flows, influencing the electrical energy електроенергії. consumption.

Якщо зовнішнє повітря класу ODA 3, то Gas filters (carbon filters) are рекомендується використання газових recommended in areas of category ODA (вугільних) фільтрів. Це також може 3. It can also be a good solution in the бути ефективним рішенням для класу case of category ODA 2 in case of ODA 2 у випадку газоподібних gaseous pollutants outdoors. Gas filters забруднюючих речовин у shall generally be combined with filters зовнішньому повітрі. Газові фільтри у F8 or F9 downstream. It is important to більшості випадків застосовують protect the filters from getting wet; the спільно з фільтрами F8 або F9 та relative humidity should be less than 80 встановлюють перед ними. Важливо %.

запобігти конденсації вологи у фільтрах; відносна вологість повинна бути менше ніж 80 %.

Для класу ODA 3 у деяких випадках In category ODA 3 (highly industrialized (високорозвинені промислові регіони, regions, near airports etc.) electrostatic будівлі поблизу аеропортів тощо) filtering can be needed in some може бути необхідно електростатичне applications. In case of temporarily фільтрування. Якщо забруднення polluted outdoor air, it is recommended зовнішнього повітря має непостійний to equip these filters with a bypass характер, то рекомендується (equipped with gastight dampers), and обладнати ці фільтри обвідним provide continuous monitoring of air каналом (з газонепроникними quality. дросельними клапанами) і проводити безперервний контроль якості повітря.

Заміну фільтру здійснюють Changing of filter should be primarily насамперед виходячи з кінцевого based on clogging, indicated by final спаду тиску. Однак, з гігієнічних pressure drop. However, for hygienic міркувань строк використання reasons, filters in the first filter section фільтрів першого ступеня фільтрації не should not be in use for more than one повинен перевищувати один рік. year. Filters used in a second or third Строк використання фільтрів другого section, should not be in use for more та третього ступеня фільтрації не than two years. When dry conditions in повинен перевищувати двох років. all filter sections are guaranteed at all Коли в усіх секціях фільтрів times, longer periods of use are possible забезпечено сухі умови експлуатації, if the pressure drop remains below the строк заміни фільтрів може бути defined maximum. Both visual збільшений, якщо спад тиску

залишається нижче певного inspection and monitoring of pressure максимального значення. Також drop is recommended. рекомендуються візуальний огляд і постійний контроль падіння тиску на фільтрі.

Слід передбачати наступне:

- важливо обрати таку конструкцію - Great care is required regarding the повітрозабірника та його positioning and design of the air intake розташування, що будуть запобігати to avoid drawing in local impurities and потраплянню до фільтра місцевих to avoid rain or snow in the filter. забруднюючих домішок, а також дощу або снігу;

- щоб ризик росту мікроорганізмів був - The risk of microbial growth is low, but мінімальний, слід проектувати систему to minimize the risk, the plant should be з відносною вологістю нижче 90 % (за designed so that RH is below 90 % винятком нетривалих періодів з except for short periods under надзвичайними погодними умовами), exceptional weather conditions, and that а середнє упродовж трьох днів the average RH for three days is less than значення відносної вологості повинно 80 % in all parts of the system including бути менше ніж 80 % у всіх частинах filter. системи, включаючи фільтр;

- для зовнішнього повітря з гігієнічних - For hygienic reasons, inlet air should be міркувань треба застосовувати filtered in two steps (at least for IDA 1 and двоступінчасту фільтрацію IDA 2). The first filter in the air intake (щонайменше для забезпечення (prefilter) should be at class F5 but внутрішнього повітря класів IDA 1 і IDA preferably class F7. The second filter step 2). Перший від повітрозабірника should be affected by a filter of at least (попередній) фільтр повинен бути class F7 but preferably class F9. If there is класу F5, але перевага надається класу only one filtration step, the minimum F7. Другий ступінь фільтрації слід requirement is class F7. здійснювати фільтром принаймні класу F7, але перевага надається класу F9. Якщо використовують одноступінчасту фільтрацію, то мінімальна вимога - фільтр класу F7;

- у системі з рециркуляцією повітря - As regards recirculation air, at least F5 слід застосовувати фільтр не нижче quality should be used to prevent the класу F5, щоб запобігти забрудненню contamination of components in the компонентів системи. Однак, якщо system. However, whenever possible the можливо, то завжди фільтр filter in recirculation air should have the рециркуляційного повітря має бути same quality as the comparable filter in the main stream.

того ж самого класу, що й аналогічний фільтр в основному потоці повітря;

- для захисту системи витяжного та - For a protection of the extract and
випускного повітря потрібен фільтр exhaust air system a filter of at least class
принаймні класу F5. У регенеративних F5 is needed. For regenerative heat
системах теплоутилізації слід recovery systems, use the same filter
застосовувати той же самий клас class in the extract air as in the outdoor
фільтра витяжного повітря, що має air/supply air.

фільтр зовнішнього/припливного
повітря;

- повітря, що видаляється з кухонь, - Extract air from kitchen shall always be
необхідно очищати на першому cleaned in a first step with a special filter
ступені спеціальним фільтром для for grease, which can be changed and
жиру, який легко замінюється і cleaned easily.
очищується;

- не допускається встановлювати - Filters should not be installed directly
фільтри безпосередньо після виходу after the fan outlet, or across places
вентилятора або в місцях, де where the flow distribution over the
розподілення потоку повітря за cross-section is not uniform.
поперечним перерізом не рівномірне;

- кінцевий спад тиску визначають - The final pressure drop is calculated and
згідно з допустимою зміною витрати selected with regard to permitted
повітря, вартістю циклу експлуатації variations in airflow, the filter's life cycle
фільтра та строком його служби. costs and life cycle assessment. Because
Оскільки для лабораторних a coarse artificial dust is used in
випробувань використовують грубий laboratory tests, a filter's performance in
штучний пил, то робочі real operating conditions will differ with
характеристики фільтра в реальних regard to efficiency, dust holding
умовах будуть відрізнятися від capacity and other test results from
результатів лабораторних laboratory trials. Efficiency shall not
випробувань щодо ефективності, deteriorate below defined values.
пилемісткості тощо. Ефективність
повинна бути не нижче визначених
величин;

- заміну фільтрів слід здійснювати, коли - Filters should be replaced when the
спад тиску досягає заданого кінцевого pressure loss reaches the specified final
значення або коли закінчується строк pressure loss, or when the following
використання згідно з гігієнічними hygiene interval is reached, if this occurs
вимогами (якщо останнє відбувається earlier. If the hours of operation are
раніше). Для заданого часу роботи predictable, this may also be used as a
системи можливо також replacement criterion as follows:

використовувати наступні критерії заміни:

- фільтр першого ступеня фільтрації - The filter in the first filtration step підлягає заміні після 2000 год або should be replaced after 2 000 h of максимум одного року роботи; operation or a maximum of one year.

- фільтр другого ступеня фільтрації, а - The filter in the second filtration step, as також фільтри систем повітря, що well as filters in exhaust or recycled air видаляється, або рециркуляційного systems, should be changed after 4,000 повітря, підлягають заміні після 4000 hour operation or maximum of two years. год або максимум двох років роботи;

- заміна фільтра: з гігієнічних міркувань - Filter Replacement: For hygienic фільтр необхідно замінювати восени reasons, the filter should be replaced після закінчення сезону виділення after the main pollen and spore season in пилку і спор. Якщо вимоги більш the autumn. If requirements are суворі, то фільтри також замінюють stringent, filters can also be changed in навесні після опалювального сезону, the spring after the heating season to щоб усунути пахучі продукти згоряння; eliminate odorous combustion products.

- фільтри слід замінювати ретельно з - Filters should be replaced carefully, використанням захисного обладнання, using protective equipment, to prevent щоб запобігти вивільненню утриманих the escape of trapped impurities. домішок;

- утилізація: фільтри можливо - Dumping/Disposal: Filters may be спалювати в печах з ефективним incinerated in well-filtered furnaces in фільтруванням для знищення order to burn trapped impurities, reduce накопичених домішок, зниження waste and recover energy. In disposal of кількості відходів та air filters, existing environmental енергозбереження. При утилізації regulations have to be followed. повітряних фільтрів слід дотримуватися існуючих екологічних норм.

Системи утилізації теплоти слід завжди Heat recovery systems should always be захищати фільтром класу F6 або вище. protected with a filter of class F6 or Роторні теплоутилізаційні агрегати higher. Rotating heat recovery units повинні бути обладнані should be equipped with cleaning очищувальними секціями. sections.

Витоки в секціях фільтрів суттєво Leaks in a filter section significantly зменшують ефективність decrease the efficiency of filtering. фільтрування. Тому важливо Therefore it is important to fulfill the забезпечити виконання вимог щодо requirements for airtightness and bypass leakage given in EN 1886.

повітронепроникності і байпасного витоку повітря відповідно до EN 1886.

A.4 Теплоутилізація: умови тиску для A.4 Heat recovery: pressure conditions to avoid contaminant transfer
речовин

Для систем утилізації теплоти For air-to-air heat recovery systems the "повітря- повітря" слід брати до уваги following points are important:
наступне.

Якщо витяжне повітря класу ETA 1, то Extract air of category ETA 1: no вимоги відсутні. Однак, слід requirements. However, the amount of ураховувати перехресні витоки, щоб cross leakage should be known so that забезпечити у приміщенні певний the proper outdoor airflow into the потік зовнішнього повітря. rooms can be ensured.

У системах з витяжним повітрям класу Where extract air is of category ETA 2, ETA 2 необхідно забезпечити overpressure is desirable on the supply надлишковий тиск з боку air side of the heat recovery unit. The припливного повітря блока situation is clarified in Figure A.2. теплоутилізатора, як це показано на рисунку A.2.

При теплоутилізації "повітря-повітря" з Where air-to-air heat recovery is applied витяжним повітрям класу ETA 3 слід в for extract air of category ETA 3, усій системі забезпечувати тиск overpressure is desirable throughout the припливного повітря підвищений по supply airside in relation to the extract відношенню до тиску витяжного airside. This should also be ensured in all повітря. Цю умову необхідно operating conditions of the system. виконувати в усіх передбачених Where the heat recovery unit is of a type режимах роботи системи. Якщо тип where odors or contaminants can be застосованого теплоутилізатора transferred, e.g. with moisture transfer, допускає можливість перенесення the extract air should not contain more запахів або забруднення, то витяжне than 5 % extract air of category ETA 3. повітря не повинно містити більше ніж Special attention should be paid on the 5 % повітря класу ETA 3. Слід приділяти internal airtightness of the heat особливу увагу до внутрішньої exchanger повітронепроникності теплообмінника.

Для витяжного повітря класу ETA 4 With extract air of category ETA 4, необхідно застосовувати системи, які systems using an intermediate heat використовують проміжний transfer medium should be applied to теплоносії, щоб повністю уникнути avoid the risk of contaminant transfer ризику переносу забруднення. completely.

Позначки:	Key:
1 - выпускне повітря;	1 exhaust
2 - блок теплоутилізації;	2 heat recovery unit
3 - витяжне повітря;	3 extract
4 - зовнішнє повітря;	4 outdoor
5 - припливне повітря;	5 supply
6 - тиск в системі.	6 pressure

Рисунок А.2 - Умови тиску в системі

Figure A.2 - Pressure conditions in the system

A.5 Видалення витяжного повітря

A.5 Removal of extract air

Для того, щоб уникнути розповсюдження забруднюючих речовин у будівлі крізь повітроводи або систему вентиляції, проектування та експлуатацію повітроводів слід здійснювати згідно з EN 12097, а видалення повітря з будівлі - відповідно до наступних вимог у залежності від класу витяжного повітря.

Клас ETA 1: витяжне повітря може видалятися у спільний повітровод.

Category ETA 1: Extract air can be collected into a common duct.

Клас ETA 2: витяжне повітря може видалятися у спільний повітровод.

Category ETA 2: Extract air can be collected into a common duct.

Клас ETA 3: витяжне повітря зазвичай видаляється через окремі повітроводи або спільні повітроводи від зон обслуговування, в яких той самий клас повітря, назовні будівлі або вертикальний або горизонтальний колектор витяжного повітря.

Category ETA 3: Extract air is generally conducted through individual ducts, or common ducts from different spaces of the same category, outdoors or into a collection duct or an extract air chamber

Клас ETA 4: витяжне повітря видаляється назовні через окремі витяжні повітроводи.

Category ETA 4: Extract air is conducted to the outdoors through individual extract air ducts.

Якщо витяжне повітря різних класів If air from various extract air categories is збирається у спільний повітровод, то combined into a common duct, the витяжне повітря в цьому повітроводі extract air in that duct is classified класифікується згідно з класом, що according to the category indicating the відповідає найбільш забрудненому heaviest pollution, provided that the повітря, за умови, що його частка relative content of this exceeds 10 % of перевищує 10 % від загального об'єму the total extract airflow. витяжного повітря.

Мінімальні витрати витяжного повітря Minimum extract air rates from kitchens з кухонь і кімнат гігієни слід обирати and hygiene rooms are specified in відповідно до національних норм і national regulations and guidelines. If правил. Якщо їх не визначено, то для nothing is specified, the following default розрахунків використовують наступні minimum extract air rates should be типові мінімальні значення витрати applied (table A.6): витяжного повітря (таблиця A.6):

Таблиця A.6 - Розрахункові значення витрати витяжного повітря

Table A.6 - Design values for extract air rates

Вид використання Kind of use	Одиниця виміру Unit	Типовий діапазон Typical range	Типове значення для розрахунку Default value for design
Кухня: Kitchen - просте використання (наприклад, кухня для приготування гарячих напоїв) - simple use (e.g. kitchen for making hot drinks)	л/с l.s^{-1}	>20	30
- професійне використання ^a - professional use ^a	_ a	_ a	_ a
Туалет/вбиральня ^b : Toilet/Washroom ^b - на унітаз або пісуар - per closet or urinal	л/с l.s^{-1}	>6,7	15
- на загальну площу	л/с/м ²	> 1,4	3

per floor area	$\text{l.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$		
^a Витрата витяжного повітря для кухні повинна розраховуватися для конкретних умов. ^a The extract air rates for kitchen shall be designed according to the specific situation. ^b Використовується принаймні 50 % часу. З більш короткими проміжками роботи необхідні більш високі витрати. Менші значення можливі для прямої витяжки повітря біля туалету (типове значення: 3-6 л/с на унітаз або пісуар). ^b In use for at least 50 % of the time. With shorter running times higher rates are needed. Lower values are possible with direct extract air at the closet (typical value: 3 to 6 l.s^{-1} per closet or urinal).			

A.6 Повторне використання витяжного повітря та використання переміщеного повітря A.6 Reuse of extract air and use of transfer air

У залежності від конкретних умов можливо повторне використання витяжного повітря. The reuse of extract air is dependent on the specific situation.

Для зменшення енергоспоживання витрата припливного повітря повинна бути звичайно якомога меншою, а будь-які небажані надходження (наприклад, надлишки теплоти, забруднення, вологість) слід видаляти безпосередньо від джерела надходження або застосовувати закриті витяжні системи. У цьому випадку, а також у більшості інших, коли потрібна гарна якість повітря в приміщенні, рециркуляція повітря не допускається. Підігрівання або охолодження повітря системою вентиляції перед використанням приміщення слід здійснювати переважно рециркуляційним повітрям. In order to achieve low energy consumption, the supply air rate should normally be as low as possible and any emissions that are not desirable (e.g. heat, pollution, and moisture) should be removed by measures at the source or by direct extraction in a closed system. In this case, and in most cases in which good air quality in the room is needed, no recirculation of air should be used. If a space is heated or cooled before its use, and this is done with a ventilation system, it should be achieved mainly with recirculated air.

Відповідно до класифікації 6.2.2 витяжного та випускного повітря у таблиці A.7 наведено можливості їх повторного використання. Based on the classification of exhaust and extract air in 6.2.2, the uses of air in Table A.7 can be noted.

Таблиця А.7 - Повторне використання витяжного повітря та використання переміщеного повітря

Table A.7 - Re-use of extract air and use of transfer air

Познака класу ^a Category	Коментар щодо можливого повторного використання повітря Comment concerning the possible re-use of the air
ETA 1	Повітря підходить для рециркуляції і переміщення This air is suitable for recirculated and transfer air
ETA 2	Повітря не підходить для рециркуляції, але може використовуватися для переміщення в туалети, вбиральні, гаражі та інші подібні приміщення This air is not suitable for recirculated air but it can be used for transfer air into toilets, wash rooms, garages and other similar spaces
ETA 3	Повітря не підходить для рециркуляції і переміщення This air is not suitable for recirculated or transfer air
ETA 4	Повітря не підходить для рециркуляції і переміщення This air is not suitable for recirculated or transfer air
^a Див. таблицю 4. ^a See Table 4.	

У межах однієї зони обслуговування The use of recirculated air within the використання рециркуляційного same space is allowed in category ETA 1 повітря класу ETA 1 допускається без without restrictions and in category ETA обмежень, а класу ETA 2 - за умови, що 2 on condition that the quality of якість рециркуляційного повітря recirculated air is monitored. контролюється.

Якщо повторне використання When no re-use of extract air is allowed, витяжного повітря не допускається, то the design also has to ensure that no конструкція системи повинна unintended recirculation takes place. забезпечувати відсутність Special attention needs to be given to непередбаченої рециркуляції. Треба the airtightness of any heat recovery приділяти особливу увагу systems. повітронепроникності всіх складових систем теплоутилізації.

A.7 Теплоізоляція системи

A.7 Thermal insulation of the system

Слід забезпечити теплоізоляцію всіх повітроводів, труб і обладнання з суттєвою різницею температур між теплоносієм і навколишнім середовищем. All ducts, pipes and units with a significant temperature difference between the medium and the surrounding should be insulated against heat transfer.

Конструкція ізоляції повинна передбачати: The construction of the insulation should be such that:

- відсутність утворення конденсації води на внутрішніх поверхнях; - condensation does not occur in the construction itself nor on the surface;
- захист ізоляції від пошкодження; - the insulation is protected against damage;
- можливість належного очищення повітроводів; - proper cleaning of ducts is still possible;
- мінімальний вплив шкідливих ізоляційних матеріалів на навколишнє середовище. - production and disposal causes as little harm to the environment as possible.

Як правило, не допускається застосування внутрішньої ізоляції для зовнішнього, рециркуляційного і припливного повітря. As a rule, inside insulation should be avoided for outside air, recirculation air and supply air.

A.8 Повітронепроникність системи

A.8 Airtightness of the system

A.8.1 Загальні положення

A.8.1 General

Класифікацію та методи випробування повітронепроникності кругових повітроводів надано в EN 12237, EN 12237, and of rectangular ducts in EN 1507. Цю базову класифікацію використовують також для інших компонентів і взагалі для системи. Вимоги та випробування повітронепроникності блоків обробки повітря, включаючи байпасний витік фільтра, наведено в EN 1886. The classification and testing of airtightness of circular ducts is described in EN 12237, and of rectangular ducts in EN 1507. This basic classification is applicable also to other components and also to the whole system. The requirements and testing of the airtightness of air handling units, including filter bypass leakage, are described in EN 1886.

Клас повітронепроникності треба обирати так, щоб витік повітря, який відбувається за рахунок інфільтрації установки, працюючої за негативного тиску, не перевищував допустимі межі. The tightness class should be selected so that neither infiltration into an installation operating at negative pressure nor leakage through the installation exceeds the permitted limits.

при негативному тиску в установці або pressure, nor exfiltration from an за рахунок ексфільтрації при installation operating at positive позитивному тиску в установці, не pressure, exceeds a defined percentage перевищував певного відсотка від of the total system flow rate under загальної витрати повітря, що operating conditions. In order to avoid переміщується у системі в робочих excessive energy losses and to have a режимах. Для зменшення енерговтрат controlled airflow in the system, this і забезпечення керованих потоків percentage should normally be less than повітря цей відсоток зазвичай має 2 %, corresponding generally class B бути менше ніж 2 % відповідно до according to EN 12237 and EN 1507. класу B за EN 12237 і EN 1507.

Настанову щодо визначення витоків Guidance for estimating the leakage повітря та їх впливу на витрати повітря rates and its influence of air flows and і енергоспоживання надано в EN 15242 energy consumption is presented in EN і EN 15241. 15242 and EN 15241.

Узгоджені вентиляційні норми The agreed ventilation rates (e.g. rate of (наприклад, витрата зовнішнього outdoor air per person) shall be fulfilled in повітря на людину) слід забезпечувати the occupied zone. у зоні обслуговування.

При суттєвих витоках у системі With significant leakages in the duct повітроводів і блоці обробки повітря system and the air handling unit the повітряний потік через вентилятор airflow through the fan is higher, and can збільшується і для його розрахунку be estimated using the calculation можливо використовувати методи за principles in EN 15242. EN 15242.

A.8.2 Визначення класу A.8.2 Selection of airtightness class повітронепроникності

Далі наведено вимоги до визначення The minimum airtightness class is мінімального класу selected according to the following повітронепроникності. Підвищені principles. However, a more strict class is вимоги до класу applied in cases where the total area of повітронепроникності застосовують у the casing is exceptionally large in випадках, коли загальна площа relation to the total airflow, where the поверхонь системи виключно велика pressure difference across the casing is відносно повного потоку повітря, або exceptionally high, or when exceptional коли перепад тиску на корпусі problems result from leakage because of виключно високий, або коли витoki the demands on airquality, risk of повітря не дозволяють забезпечити condensation or any other reason. EN необхідну якість повітря, створюють 15242 gives methods to estimate the загрозу конденсації тощо. У EN 15242 energy impact of air leakages and further надано методи розрахунку advise on selection of airtightness classes енерговтрат від витоків повітря і for ductwork and air handling units.

подаьшу настанову з вибору класу повітронепроникності для повітроводів і блоків обробки повітря.

Витік повітря крізь корпус блоків обробки повітря, секцій обладнання і венткамер, а також інших агрегатів повинен перевищувати витоку, should not exceed the leakage встановленого для класу А на рисунку А.3 (відповідає класу L3 для блоків обробки повітря за EN 1886).

Клас В - загальна мінімальна вимога для повітроводів, а також для витяжних повітроводів надлишковим тиском всередині будівлі, за винятком приміщень для обладнання.

Клас С - рекомендований мінімальний клас у багатьох випадках, особливо якщо перепад тиску на корпусі повітроводу високий або якщо який витік може становити загрозу якості повітря в приміщенні, управління умовами тиску або функціонуванню системи.

Клас D застосовують для спеціальних умов, а також у випадках, наведених вище для класу С, особливо в установках з підвищеними гігієнічними вимогами або вимогами енергозбереження.

Згідно з EN 12237 максимально допустимий витік повітря f при випробувальних умовах відповідно до класу повітронепроникності складає:

$$\text{клас А: } f = 0,027 \cdot p^{0,65}; \quad \text{Class A: } f = 0,027 \cdot p^{0,65}$$

$$\text{клас В: } f = 0,009 \cdot p^{0,65}; \quad \text{Class B: } f = 0,009 \cdot p^{0,65}$$

$$\text{клас С: } f = 0,003 \cdot p^{0,65}; \quad \text{Class C: } f = 0,003 \cdot p^{0,65}$$

$$\text{клас D: } f = 0,001 \cdot p^{0,65}; \quad \text{Class D: } f = 0,001 \cdot p^{0,65}$$

де where

f - витік повітря, л/(с · м²);

f = air leakage in l.s⁻¹ · m²

p - статичний тиск, Па.

p = static pressure in Pa

Ці співвідношення показано на рисунку А.3. Максимальний випробувальний тиск зазвичай не перевищує 2000 Па.

These relations are shown in Figure A.3. The maximum test pressure is normally not more than 2000 Pa.

Позначки:

Key:

f - витік повітря, л/(с · м²);

f air leakage in l.s⁻¹ · m²

p - статичний тиск, Па.

p static pressure in Pa

Рисунок А.3 - Класи повітронепроникності (для випробувальних тисків згідно з EN 1507 та EN 12237)

Figure A.3 - Airtightness classes (for test pressures, see EN 1507 and EN 12237)

Національна примітка.

Помилкове визначення одиниці виміру витоку повітря f у l.s⁻¹ · м² в тексті оригіналу стандарту замінено в національному стандарті на л/(с · м²), що відповідає витоку повітря у л/с на 1 м² площі поверхні.

А.8.3 Перевірка повітронепроникності A.8.3 Airtightness test

На етапі проектування слід передбачити випробування на виконання робіт. Випробування повинні проводитися для частини системи, в якій перевірити повітронепроникність і за необхідності легко здійснити заміни. До проведення випробувань слід якомога повно виконати монтаж системи, тобто встановити всі компоненти системи повітроводів, а блоки обробки повітря та інше

The field tests should be planned in the design stage. Tests should be made in each stage of construction at which the total airtightness can be checked and any required reparations are easy to do. The ductwork installation under test should be as complete as possible, i.e. all ductwork components installed, and air handling units and other equipment connected to the ductwork.

обладнання приєднати до повітроводів.

До будь-яких вимірювань необхідно A visual inspection should be made провести візуальний огляд, before any measurements in order to переконалися, що система змонтована ensure that the system is installed належним чином і без явних properly and without any evident пошкоджень. Якщо окремі частини damage. Where different parts of the системи мають різні класи system have different airtightness class повітронепроникності, то ці частини requirements, these parts should be слід перевіряти окремо під тиском, що tested separately using the design відповідає зазначеному у проекті. У pressure difference as test pressure. разі спільного випробування Where they are tested together, then застосовують найвищий для частин the strictest class should be used in системи проектний тиск, а результат specifying the test pressure, but the test випробувань оцінюють за сумою result should be compared to the sum of допустимого витоку для різних частин, the permitted leakage for the different які перевірялися спільно. Настанову parts when tested together. Guidance щодо випробувань для проведення for tests for regular inspection is given in періодичних інспекційних перевірок EN 15239. надано в EN 15239.

A.9 Повітронепроникність будівлі

A.9 Airtightness of the building

Повітронепроникність будівлі повинна The airtightness of the building should відповідати її призначенню та типу be suitable for its use and the kind of системи вентиляції. Будівлі зі ventilation system installed. Buildings збалансованими системами with balanced ventilation systems вентиляції (припливно-витяжними з (mechanical supply and extract air) механічним спонуканням) повинні should be as airtight as possible with a бути якомога більш n_{L50} -value below $1,0 \text{ h}^{-1}$ in case of high повітронепроникними зі значенням buildings (higher than 3 stories) and n_{L50} нижче $1,0 \text{ год}^{-1}$ у разі високих below $2,0 \text{ h}^{-1}$ in case of low buildings. In будівель (вище 3 поверхів) і нижче $2,0 \text{ год}^{-1}$ у разі низьких будівель. Щоб не building structure should be prevented було протягів, слід уникати значних to avoid draught problems. In cases витоків в одному місці будівлі. У where the spread of pollutants is to be випадках, коли необхідно обмежити restricted, e.g. inner walls and floors розповсюдження забруднюючих should also be airtight. речовин, внутрішні стіни і підлоги повинні також бути повітронепроникними.

Метод визначення n_{L50} обирають за The method to measure n_{L50} -values is

ISO 9972 або EN 13829. Вищенаведені specified in ISO 9972 or EN 13829. The значення характеризують values given above describe the overall повітронепроникність конструкції airtightness of the building structure. будівлі в цілому. Відповідно всі вікна, Accordingly all windows, doors and двері та інші отвори, а також intentional openings as well as supply припливні та витяжні вентиляційні and extract air vents should be closed пристрої повинні бути закриті під час during such measurements. таких вимірювань.

A.10 Умови тиску в системі і будівлі

A.10 Pressure conditions within the system and the building

A.10.1 Загальні положення

A.10.1 General

Відносні тиски в будівлі, різних зонах The relative pressures of the building, будівлі і системі вентиляції слід different spaces and the ventilation визначати так, щоб запобігти system should be designed so that розповсюдженню запахів і домішок у spreading of odours and impurities in небезпечних кількостях або harmful amounts or concentrations is концентраціях. prevented.

Не допускаються суттєві зміни умов No significant changes to the pressure тиску внаслідок змін у погодних conditions are allowed due to changes in умовах. Проектні рішення щодо weather conditions. The airtightness of повітронепроникності конструкції the building envelope, floors and будівлі, підлог, перекриттів та стін, які partition walls, which affect the pressure впливають на умови тиску, повинні conditions, should be studied and враховувати температуру і вітер. defined in the design stage, taking Перепади тиску, що створюють account of both temperature and wind системи протидимного захисту, в conditions. Pressure differences caused цьому стандарті не розглядаються. by smoke control systems are not covered in this standard.

A.10.2 Будівля

A.10.2 Building

У випадках, коли відсутні спеціальні In situations with no special вимоги або виділення забруднень, requirements or emissions, ventilation системи вентиляції слід проектувати systems should be designed for neutral відповідно до нейтральних умов тиску pressure conditions in the building. The в будівлі. Перепад тиску між pressure difference from indoors to приміщенням і зовнішнім outdoors or between rooms should not середовищем або між приміщеннями exceed 20 Pa. не повинен перевищувати 20 Па.

У районах, де можливо значне In areas where expected outdoor air забруднення зовнішнього повітря pollution is high (Categories ODA 2 to 3) (клас ODA 2-3) або у районах, де or in areas where underpressure can

знижений тиск може викликати cause the potential risk of an increase in потенційний ризик збільшення the concentration of e.g radon, the концентрації, наприклад, радону, underpressure indoors should be зниження тиску в приміщеннях designed to be a minimum. Alternatively, повинно бути мінімальним. Інакше у the building should be designed for будівлі передбачають невеликий slight overpressure (In severe climates it надлишковий тиск (для холодного should be checked that internal періоду року слід перевірити, щоб overpressure does not cause moisture завдяки надлишковому внутрішньому damage to the structures). тиску не було впливу вологи на пошкодження конструкцій будівлі).

У певних зонах (будівель з Certain spaces (also buildings for human перебуванням людей) слід occupancy) should be designed for передбачати надлишковий тиск overpressure in relation to outdoors or відносно зовнішнього тиску або тиску adjacent spaces. Clean rooms, rooms for в суміжних зонах. Прикладами таких sensitive electronic/data processing зон є "чисті кімнати", приміщення з equipment are for examples of such чутливим електронним обладнанням spaces. для обробки даних.

У зонах із значними виділеннями The pressure conditions should be забруднюючих речовин треба continuously monitored in spaces where передбачати безперервний контроль heavy emission of impurities occurs. The заданих умов тиску. Тиск повітря на air pressures in stairways, corridors and сходах, у коридорах та в інших other passages should be dimensioned проходах слід обирати таким, щоб не so that they will not cause airflows from було перетікання повітря від одного one room or apartment to another. приміщення або квартири в інші.

A.10.3 Приміщення

A.10.3 Indoors

Відносні тиски у внутрішніх зонах The relative pressures of the interior приміщення повинні бути такими, щоб room spaces should be specified in order рух повітря здійснювався від більш that air flows from the cleaner spaces чистих зон у менш чисті зони. into those spaces where more impurities are released.

A.10.4 Система

A.10.4 System

Не допускається розповсюдження Impurities should not be allowed to забруднюючих речовин у будівлі крізь spread in the building through air ducts повітроводи або систему вентиляції. or the ventilation system. Different Різні системи вентиляції не ventilation systems should not be допускається застосовувати для однієї combined within the same zone of a зони будівлі, якщо при певних building in such a way that the pressure робочих умовах це може привести до conditions within this zone of the некерованих змін тиску в цій зоні.

building become uncontrolled in certain operating conditions.

Висотні будівлі слід поділяти на окремі зони вентиляції, які обмежуються заданою максимальною висотою. Відстань по вертикалі (D) між найнижчим і найвищим повітрозабірниками в одній зоні не повинна перевищувати наступного значення:

де:

where:

D_{max} - відстань по вертикалі, м;

D_{max} is the vertical distance in m

θ_a - температура повітря в приміщенні, °C;

θ_a is the air temperature in the room in °C

$\theta_{out, min}$ - розрахункова зовнішня температура для холодного періоду року, °C.

$\theta_{out, min}$ is the design outdoor temperature for winter condition in °C

Приклад

EXAMPLE: When the air temperature in the room is 21 °C and the design outdoor temperature -14 °C, then the vertical distance between lowest and highest intake should not exceed 17 m.

Коли температура повітря в приміщенні 21 °C, а розрахункова зовнішня температура мінус 14 °C, то вертикальна відстань між найнижчим і найвищим повітрозабірниками не повинна перевищувати 17 м.

В інших випадках систему можливо обладнати відсічними повітряними клапанами або подібними пристроями, які компенсують вплив тяги.

Alternatively, the system can be equipped with constant flow dampers or similar devices, which automatically compensate for the stack effect.

A.10.5 Умови тиску в блоках і системах

A.10.5 Pressure conditions in units and systems

Падіння тиску для фільтрів та секцій фільтрів, повітряних клапанів, секцій клапанів і секцій змішування в блоках обробки повітря слід визначати відповідно до EN 13053. Для систем із

Pressure drops for filters and filter sections, for dampers, damper sections and mixing sections in air handling units should be specified in accordance with EN 13053. For systems with variable

змінним повітряним потоком задають airflow, additional requirements are додаткові вимоги: specified for the following:

- до максимальної зміни перепаду тиску і співвідношення потоків випускного і припливного повітря; - maximum variation for pressure difference and the ratio of exhaust and supply airflows
- до контролю тиску. - pressure monitoring

Слід визначити і оцінити вплив змін тиску на повітряні потоки внаслідок забруднення, наприклад, накопичення пилу або зміну положення лопаток клапана в секції клапанів або секції змішування. Не допускаються суттєві зміни повітряного потоку (більше $\pm 10\%$ від номінального проектного потоку припливного або випускного повітря) або зміни умов тиску в будівлі внаслідок зміни падіння тиску в блоках і системі.

The influence of variations of pressure drop on the airflows, due to pollution e.g. dust accumulation or different damper positions in the damper or mixing section, should be determined and estimated. No significant changes in the airflows (generally not more than $\pm 10\%$ of the total supply or exhaust airflow) or to the pressure conditions in the building should be allowed due to changes in the pressure drops in the unit and system.

A.10.6 Система повітроводів

A.10.6 Ductwork

Витяжні повітроводи всередині будівлі (за винятком повітроводу після вентилятора, що прокладається у приміщенні для вентиляційного обладнання) слід проектувати з негативним тиском.

The extract air ducts inside the building (excluding the discharge duct in the fan room) are usually designed for negative pressure.

Однак, повітроводи витяжного повітря класів ETA 1 і ETA 2 можливо передбачати з позитивним тиском за умов, що вони відповідають класу повітронепроникності C за EN 12237 і не прокладені у спільній шахті з припливними повітроводами, що працюють при меншому тиску.

Extract air of category ETA 1 and ETA 2 can, however, be ducted under positive pressure on the condition that the tightness of ducts are to class C in accordance with EN 12237, and that there are no supply air ducts operating at a lower pressure in the same shaft.

Повітроводи витяжного повітря класів ETA 3 або ETA 4 з позитивним тиском не допускається прокладати у частинах будівлі, де передбачено перебування людей. Витяжні повітроводи систем механічної вентиляції повинні бути обладнані

Extract air of category ETA 3 or ETA 4 should not be ducted within the occupied part of the building under positive pressure. The extract air ducts of mechanical ventilation systems should be equipped with devices which close automatically when the ventilation

пристроями, які автоматично stops, in order to prevent back draught перекривають потік повітря у разі and uncontrolled ventilation, at least відключення вентиляції, щоб запобігти when the extract duct cross section is зворотній тязі та некерованій greater than 0,06 m². вентиляції, принаймні коли поперечний переріз витяжного каналу більше 0,06 м²

Загалом систему повітроводів слід The overall ductwork system should be проектувати з міркувань мінімального designed to minimize energy use енергоспоживання, забезпечуючи employing static regain principles to постійно стабільні умови тиску з reduce the amount of damper control найменшою кількістю регулювань за required to produce the specified air допомогою клапанів, що необхідні для distribution in the ductwork. заданого розподілення повітря у системі повітроводів.

A.11 Вентиляція з управлінням за A.11 Demand controlled ventilation фактичною потребою

Практичний досвід показує, що Practical experience shows that адаптування системи вентиляції до adapting the ventilation to the actual фактичних потреб може суттєво requirement can very often substantially знизити енергоспоживання. reduce the energy consumption of a ventilation system.

Управління системою вентиляції In situations with variable demand, the можливо здійснювати за фактичними ventilation system can be operated in потребами відповідно до зміни умов such a way that given criteria in the використання приміщення. Для цього room are met. In rooms for the у приміщеннях, що призначені для occupancy of people, the following перебування людей, може бути sensors can be adopted for ventilation встановлено: control according to actual demand:

- сенсори руху; - movement sensors;
- сенсори-лічильники (кількості - counting sensors; людей);
- датчики CO₂ (в основному для - CO₂ sensors (mainly used for rooms приміщень, де куріння заборонено); with no smoking);
- датчики газових сумішей (у тому - mixed gas sensors (also used in rooms числі для приміщень, де куріння with smoking); дозволено);
- інфрачервоні сенсори. - infrared sensors.

Концентрацію найбільш значної In rooms with known emissions, the забруднюючої речовини у concentration of the most important приміщеннях з певними виділеннями pollutant can be used as input signal, for можливо використовувати в якості instance the CO concentration in вхідного сигналу, наприклад, parking areas. концентрація CO на автостоянках.

У разі зміни призначення приміщення The ventilation system and its control слід внести відповідні зміни до should be adapted where the use of a системи вентиляції та її управління room changes, in line with the above згідно з вищенаведеними principles. положеннями.

Подальшу інформацію з цих питань та Further information and references are рекомендації надано в prEN 15232. available in prEN 15232.

Для вентиляції за фактичними More simple methods are available to потребами придатні більш прості adjust the ventilation according to способи. При цьому можливо demand. This can be done by the використовувати: following means:

- ручний перемикач; - manual switch;
- комбінацію з перемикачем світла; - combination with light switch;
- перемикач за часом (день, тиждень - time controlled switch (day, week or full або повний рік); year);
- перемикач біля вікна. - switch at the window.

A.12 Економне енергоспоживання A.12 Low power consumption

Питома вентиляційна потужність SFP The specific fan power SFP depends on залежить від спаду тиску, ефективності the pressure drop, the efficiency of the вентилятора і конструкції двигуна (слід fan and the design of the motor, and it відзначити, що витoki збільшують has to be noted also that leakages значення SFP). Для зменшення increase the SFP value. The pressure енергоспоживання спад тиску на drop of components in the system складових частинах (секціях) повинен should be as low as practicable to meet бути якомога нижче відповідно до the performance requirements of the технічних характеристик системи. system, in order to keep the fan energy Додаткове падіння тиску в умовах consumption as low as possible. In експлуатації можливо внаслідок, addition, the pressure drop can change наприклад, накопичення пилу, що due to, for example dust accumulation, впливатиме на баланс тиску в системі. and this can affect the system pressure balance.

У таблиці A.8 наведено приклади In Table A.8 examples of pressure drops

спаду тиску. Якщо певна складова are presented. If a certain component частина (секція) має високий спад with higher pressuredrop is selected, тиску, то забезпечити необхідний клас then the overall category can be SFP можливо за рахунок більш achieved by lower pressure-drops of низького спаду тиску на інших other components. Annex D gives складових. У додатку D надано further guidance for assessing the power подальшу настанову щодо оцінки efficiency of fans and air handling units, енергоефективності вентиляторів і for low overall electrical energy блоків обробки повітря для consumption. Real product data for each забезпечення економного component is preferred, the values in споживання електроенергії. Перевага Table A.8 may be used as default values if надається реальним даним для кожної such data is not available. складової, але за їх відсутності можливо використовувати типові значення з таблиці A.8.

Таблиця A.8- Приклади спаду тиску на окремих складових систем обробки повітря

Table A.8 - Examples for pressure drops for specific components in air handling systems

Складова частина (секція) Component	Втрати тиску, Па Pressure losses in Pa		
	Низькі	Нормальні	Високі
	Low	Normal	High
Система повітроводів припливного повітря Ductwork supply	200	300	600
Система повітроводів витяжного повітря Ductwork exhaust	100	200	300
Повіронагрівач Heating coil	40	80	100
Повітроохолоджувач Cooling coil	100	140	200
Теплоутилізатор класу H3 ^a Heat recovery unit H3 ^a	100	150	250

Теплоутилізатор класу H2 або H1 ^a Heat recovery unit H2-H1 ^a	200	300	400
Зволожувач Humidifier	50	100	150
Очищувач повітря Air washer	100	200	300
Повітряний фільтр F5-F7 на секцію ^b Air filter F5-F7 per section ^b	100	150	250
Повітряний фільтр F8-F9 на секцію ^b Air filter F8-F9 per section ^b	150	250	400
Високоєфективний аерозольний фільтр HEPA Filter	400	500	700
Газовий фільтр Gas Filter	100	150	250
Глушник звуку Silencer	30	50	80
Кінцевий пристрій Terminal device	30	50	100
Пристрої для приймання та випуску повітря Air inlet and outlet	20	50	70
^a Клас H1 - H3 згідно EN 13053. ^a Class H1 - H3 according to EN 13053. ^b Кінцевий спад тиску перед заміною. ^b Final pressure drop before replacement.			

A.13 Об'ємно-планувальні рішення для обладнання і систем A.13 Space requirements for components and systems

A.13.1 Загальні положення

A.13.1 General

Система повинна бути розроблена, The system should be so arranged, розміщена і змонтована так, щоб designed and installed as to facilitate забезпечити зручне очищення, easy cleaning, maintenance and repair технічне обслуговування та ремонтні operations. Sufficient space should be роботи. Поряд з обладнанням слід arranged next to the equipment for передбачити необхідний для maintenance and cleaning operations. обслуговування і очищення простір. The minimum dimensions of this space Мінімальні розміри цього простору should be equal to the corresponding повинні відповідати розмірами dimensions of the equipment or unit обладнання або блока. Треба concerned. Sufficient space for передбачити достатньо простору для dismounting and repair should be демонтажу та ремонту, а також reserved, and the route for transporting організувати маркований маршрут spare parts should be arranged and для транспортування запасних частин. marked. The values in A.13.1 to A.13.5 give Загальні вимоги до об'ємно- initial information on the space планувальних рішень надано в A.13.1 - requirements.

A.13.5.

У важкодоступних місцях не Neither equipment requiring допускається розміщення обладнання, maintenance, nor service doors, should що потребує обслуговування, має be arranged in locations with poor двері для обслуговування. Якщо access. In the case of a suspended обладнання розташовано за підвісною ceiling, an access that can be opened or стелею, то до нього слід забезпечити removed without tools and not less than доступ без використання інструментів, 500 mm by 500 mm should be provided а поруч з обладнанням за підвісною adjacent to such equipment in the стелею передбачити вільну площадку ceiling.

не менше ніж 500 мм x 500 мм.

Слід забезпечити доступ до блоків Air handling units and machine rooms обробки повітря і приміщень для should be accessible for service and обладнання обслуговуючому maintenance personnel (including all персоналу (включаючи необхідну necessary movement of materials and доставку матеріалів та запасних spare parts) with no or minimum need to частин) без або з мінімальною enter occupied spaces.

потребою заходити у місця перебування людей.

Графіки для типових об'ємно- The figures given for space requirements планувальних рішень наведено в A.13.2 in A.13.2 and A.13.3 should be considered і A.13.3. У конкретних випадках може guidelines for typical situations. More or бути потрібно більше або менше less space can be necessary depending простору. При проектуванні системи on the local situation. In all cases, the ОВКП (опалення, вентиляції та actual space requirements for the кондиціювання повітря) слід components and systems should be враховувати фактичні вимоги до checked in the HVAC design, taking into

простору, необхідного для очищення, consideration the space required for
технічного обслуговування і ремонту cleaning, maintaining and replacing all
всіх складових системи. the components of the system.

Стіни приміщень для обладнання і Whenever possible, walls of plant rooms
стіни шахт зазвичай не and shafts should not be part of the
використовують як несучі конструкції static concept of the building.
будівлі.

A.13.2 Вимоги до приміщень для A.13.2 Space requirements for plant-
центральных систем вентиляції та rooms for air handling systems
кондиціонування повітря

На рисунку A.4 наведено розміри In order to allow the realisation of air
приміщень для обладнання handling systems that are energy-
центральных систем вентиляції та efficient and easy to maintain, the space
кондиціонування повітря, що необхідні requirements for plant-rooms given in
для ефективної роботи і зручного Figure A.4 should be fulfilled.
технічного обслуговування.

Позначки:	Key:
1 - система припливного повітря (верхній графік)	1 supply air system (top graph)
2 - система витяжного повітря	2 extract air system
3 - система припливного і витяжного повітря	3 supply and extract air system
4 - тільки система припливного повітря	4 supply air system only
5 - тільки система витяжного повітря	5 extract air system only
6 - висота приміщення, м	6 room height in m
7 - загальна площа, м ²	7 floor area in m ²
8 - витрата припливного або витяжного повітря, м ³ /год	8 supply or extract airflow rate in m ³ · h ⁻¹

Рисунок А.4 - Висота і загальна площа приміщень для обладнання
центральных систем вентиляції та кондиціонування повітря

Figure A.4 - Room height and floor area for plant rooms

Наведені графіки дійсні для систем з The figures given are valid for systems

одним блоком припливного та витяжного обладнання. Для декількох менших блоків та для системи з регенеративним теплоутилізатором може знадобитися більша площа.

При проектуванні системи ОВКП слід визначити не тільки розміри приміщення для обладнання, але також його розташування, схему прокладання повітроводів системи, маршрути переміщення обладнання і запасних частин та доступність для оглядів і ремонтів. Вимоги до розташування обладнання наведено на рисунку А.5. Більш докладні вимоги та настанови можуть бути надані у національних нормативних документах.

Познаки:	Key:
1 - $b = 0,4 \times$ (висота блока), типове значення - мінімум 0,5 м;	1 $b = 0,4 \times$ height of the unit, minimum 0,5 m as a default
2 - простір для обслуговування	2 service space

Рисунок А.5 - Розташування обладнання центральної системи вентиляції та кондиціювання повітря (вид зверху)

Figure A.5 - Disposition of air handling systems (plan view)

A.13.3 Об'ємно-планувальні рішення для холодильних агрегатів і установок розподілення води

Вимоги до приміщень для холодильних агрегатів і установок для розподілення води наведено на рисунку А.6.

Познаки:	Key:
1 - системи охолодження, включаючи розподілення води	1 refrigerating systems including water distribution

2 - система повторного охолодження;

2 re-cooling system

3 - потужність системи охолодження,
кВт;

3 refrigerating power in kW

4 - висота приміщення, м;

4 room height in m

5 - загальна площа, м²

5 floor area in m²

Рисунок А.6 - Висота і загальна площа приміщення для холодильних агрегатів і установок для розподілення води

Figure A.6 - Room height and floor area for refrigerating and water distribution plants

Вказані площі стосуються холодильного агрегата, насосів і системи розподілення холодної води. Вимоги для насосів і систем розподілення гарячої води враховуються.

The areas given are valid for the refrigerating unit, the cold water pumps and the cold water distribution system. The space requirement for pumps and distribution systems for the heating is not included.

A.13.4 Поперечний переріз шахт

A.13.4 Cross-section of shafts

Рекомендовані площі поперечного перерізу шахт наведено на рисунку А.7.

For shafts the recommended cross-sectional areas are given in Figure A.7.

Для шахт, де прокладаються повітроводи, якщо поперечний переріз майже квадратний і відсутні відгалуження повітроводів. В інших випадках перевага надається верхній межі. На графіках наведено загальну площу для транспортування повітря.

For shafts containing duct systems, the lower value can be used if the cross-section is almost square and no splitting into several ducts is required. In other cases the upper limit is usually more appropriate. The figures given are gross areas for the transport of air.

У шахтах, що використовують як повітроводи, поперечний переріз шахти враховується тільки для повітря.

In case of shafts directly used for airtransport, the cross-section is used for the transport of air alone.

Слід передбачати приєднання повітроводів у шахтах до поповерхових повітроводів. рекомундується розташовувати

The connections of the ducts in the shaft to the duct system in the floors should be taken into consideration. The location of the ventilation shafts between shafts for elevators is not recommended.

вентиляційні шахти між шахтами ліфтів.

Познаки:

Key:

1 - шахти для повітроводів;

1 shafts for air ducts

2 - шахти, що використовують як повітроводи;

2 shafts directly used as air ducts

3 - поперечний переріз, м²;

3 cross-section in m²

4 - витрата повітря, м³/год

4 airflow rate m³.h⁻¹

Рисунок А.7 - Поперечний переріз шахт

Figure A.7 - Cross-section of shafts

A.13.5 Просторові вимоги в підвісних A.13.5 Space requirements in suspended
стелях ceilings

Слід передбачати вільний доступ до Unobstructed access to the access
покриття повітроводів відповідно до covers of the ducts should be provided,
EN 12097. in accordance with EN 12097.

A.13.6 Підвіконня

A.13.6 Window sills

Необхідна мінімальна глибина For typical VAC-Systems mounted on
підвіконня для встановлення типового the window sill, the depth required is
обладнання систем вентиляції та approximately 0,20 m to 0,40 m.
кондиціонування повітря має бути у
межах 0,2 м - 0,4 м.

A.14 Гігієнічні та технічні вимоги щодо A.14 Hygienic and technical aspects to
монтажу та технічного обслуговування installation and maintenance

Усі складові системи вентиляції та All components installed in a ventilation
кондиціонування повітря повинні system and room conditioning system
відповідати вимогам щодо корозійної should be suitable, i.e. corrosion resistant,
стійкості, зручного очищення, easy to clean, accessible and hygienically
доступності та гігієнічності. Більш того, unobjectionable. Moreover, they should
вони не повинні сприяти зростанню not encourage the growth of micro-
мікроорганізмів. organisms.

Основні вимоги до технічного The basic requirements for ductwork
обслуговування складових системи components to facilitate maintenance

повітроводів надано в EN 12097.

are given in EN 12097.

Загальні гігієнічні вимоги EN 12097 The general hygienic requirements стосуються усіх повітроводів, presented in EN 12097 apply to all ducts, складових системи повітроводів і ductwork components and equipment обладнання систем вентиляції. of ventilation systems. The ductwork Проектування та монтаж системи should be designed and installed in such повітроводів повинні забезпечувати a way that it meets these requirements виконання цих вимог упродовж during the lifetime of the ventilation повного строку служби. application.

При розташуванні складових частин Il components should be installed in (секцій) слід передбачати можливість such a way that they may be cleaned, or їх очищення або демонтажу. Якщо це located so that they may be removed for неможливо, то треба встановлювати service and cleaning of ductwork. Where службові двері до та/або після (за this is not possible, service doors should напрямком руху повітря) або з обох be installed upstream and/or сторін складової частини (секції) згідно downstream on one or both sides of the з EN 12097. component according to EN 12097.

Для витяжних повітроводів The category of extract air can affect the періодичність та спосіб очищення (у frequency of access to covers or doors, тому числі з використанням дверей) the method for cleaning and the залежать від класу повітря. cleaning interval.

У зонах підвищеного тиску поблизу To provide regular access points for вигинів і на горизонтальних ділянках cleaning and service, the openings повітроводів для проведення should be provided on plenums, close to періодичного очищення та bends in ductwork and on horizontal обслуговування слід передбачати ducts, not more than 10 m distance отвори, відстань між ними повинна apart. For extract air of category EHA 4, бути не більше ніж 10 м. Однак, для however, the maximum distance should витяжного повітря класу EHA 4 be 3 m to 5 m depending of the максимальну відстань між отворами characteristics of the impurities in the слід приймати від 3 м до 5 м залежно extract air. The minimum dimensions of від характеристик забруднення у openings are given in EN 12097. Where витяжному повітрі. Мінімальні розміри the cleaning method permits smaller отворів наведено в EN 12097. Якщо openings for cleaning or greater distance спосіб очищення дозволяє мати менші between openings, then these отвори або більшу відстань між dimensions are acceptable provided that отворами для очищення, то у всій in all documentation and marking of документації слід зазначити ці розміри openings, the method and its specific і вимоги до способу очищення та requirements for the size of the виконати відповідне маркування. openings is specified.

Мінімальні вимоги щодо доступу до Minimum requirements concerning складових частин, розташованих access to induct mounted components

всередині повітроводів, надано в EN are given in EN 12097.
12097.

A.15 Вентиляційні норми для A.15 Ventilation rates for indoor air
внутрішнього повітря

A.15.1 Мінімальні витрати припливного A.15.1 Rates of minimum supply air for
повітря для приміщень, не rooms not designed for human
призначених для постійного occupancy
перебування людей

У таблиці A.9 наведено типові Table A.9 gives default values for supply
значення витрат припливного повітря air rates for rooms not designed for
в приміщеннях, де не передбачається human occupancy.
постійне перебування людей.

Таблиця A.9 - Витрати зовнішнього або переміщеного повітря на одиницю
площі (корисної площі) для приміщень, не призначених для постійного
перебування людей

Table A.9 - Rates of outdoor or transferred air per unit floor area (net area) for rooms
not designed for human occupancy

Позначка класу Category	Одиниця виміру Unit	Витрата зовнішнього або переміщеного повітря на одиницю площі Rate of outdoor or transferred air per unit floor area	
		Типовий діапазон Typical range	Типове значення Default value
IDA1	л/(с · м²) l.s ⁻¹ .m ⁻²	a	a
IDA2	л/(с · м²) l.s ⁻¹ .m ⁻²	> 0,7	0,83
IDA3	л/(с · м²) l.s ⁻¹ .m ⁻²	0,35-0,7	0,55
IDA4	л/(с · м²) l.s ⁻¹ .m ⁻²	< 0,35	0,28

^a Для IDA1 цей метод не застосовують
^a For IDA1 this method is not sufficient

Вище надано значення для приміщень These are based on a running time of 50 заввишки не більше ніж 3 м, в яких % and room heights up to 3 m. With система вентиляції працює 50 % shorter running time and for higher поточного часу. Для більш високих rooms the air flow rate should be higher. приміщень з меншим часом роботи системи вентиляції витрату повітря слід збільшувати.

A.15.2 Витрати зовнішнього повітря за A.15.2 Outdoor air rates by CO₂ level or рівнем CO₂ або на людину per person

Рівні CO₂ можливо використовувати CO₂ levels may be used for design of a для проектування системи вентиляції demand-controlled system. Typical з управлінням за фактичною ranges and default values are presented потребою. Типові діапазони і значення in Table A.10. наведено у таблиці A.10.

Таблиця A.10 - Рівні CO₂ в приміщеннях

Table A.10 - CO₂-level in rooms

Познака класу Category	Рівень CO ₂ у приміщенні понад рівня у зовнішньому повітрі, ppm CO ₂ -level above level of outdoor air in ppm	
	Типовий діапазон Typical range	Типове значення Default value
IDA1	< 400	350
IDA 2	400 - 600	500
IDA 3	600 - 1,000	800
IDA 4	>1,000	1,200

Таблиця A.11 надає рекомендовані Table A.11 presents recommended мінімальні витрати зовнішнього minimum outdoor air rates per person. повітря на людину. У розрахунку The design outdoor air rate may also витрати зовнішнього повітря take into account emissions of other можливо також брати до уваги інші sources such as building or furnishing виділення, наприклад, від materials. застосованих будівельних матеріалів або меблів.

Таблиця А.11 - Витрати зовнішнього повітря на людину

Table A.11 - Rates of outdoor air per person

Познака класу Category	Одиниця виміру Unit	Витрата зовнішнього повітря на людину Rate of outdoor air per person			
		Куріння заборонено Non-smoking area		Куріння дозволено Smoking area	
		Типовий діапазон Typical range	Типове значення Default value	Типовий діапазон Typical range	Типове значення Default value
IDA1	л/(с · люд.) $\text{l.s}^{-1} \cdot \text{person}^{-1}$	> 15	20	30	40
IDA2	л/(с · люд.) $\text{l.s}^{-1} \cdot \text{person}^{-1}$	10 - 15	12,5	20 - 30	25
IDA3	л/(с · люд.) $\text{l.s}^{-1} \cdot \text{person}^{-1}$	6 - 10	8	12 - 20	16
IDA4	л/(с · люд.) $\text{l.s}^{-1} \cdot \text{person}^{-1}$	< 6	5	< 12	10

A.16 Акустичне середовище

A.16 Acoustic environment

Розрахункові значення типових рівнів звукового тиску наведено в таблиці A.12. Значення можуть бути перевищені у випадку, коли мешканець приміщення має можливість керувати роботою обладнання. Наприклад, кімнатний кондиціонер може генерувати більш високий рівень звукового тиску, якщо

Default design values for sound pressure level are given in Table A.12. The values can be exceeded in the case when the occupant can control the operation of the equipment. For example a room air conditioner may generate a higher sound pressure level if its operation is controlled by the occupant, but even in this case the rise of the sound pressure

його роботою керує людина, але level over the design values should be
навіть у цьому випадку перевищення limited, for example to 10 dB(A).
розрахункових значень рівня
звукового тиску повинно бути
обмежене, наприклад, до 10 дБ(А).

Таблиця А.12 - Приклади розрахунку еквівалентного рівня звукового тиску

Table A.12 - Examples of design A-weighted sound pressure level

Тип будівлі / приміщення Type of building/space	Рекомендований діапазон Recommended range Звуковий тиск (дБ А) Sound pressure dB(A)
Звичайний офіс Single office	30-40
Просторий офіс (відкритого планування) Landscaped office (open plan office)	35-45 ^a
Конференц-зал Conference room	30-40
Аудиторія Auditorium	20-35
Кафетерій/Ресторан Cafeteria/Restaurant	35-50
Учбове приміщення, дитячий садок Classroom, Kindergarten	35-45
Універмаг Department store	40-50

^a Для кращої приватності розмови в цьому випадку рекомендується не досягати в приміщенні нижніх рівнів.

^a For a better privacy of speech, it is in this case recommended not to achieve lower levels in the room.

A.17 Внутрішні надходження

A.17 Internal loads

A.17.1 Загальні положення

A.17.1 General

Інформацію про надходження теплоти від людей, освітлення та обладнання надано в A.17.2-A.17.4. Для проектування системи ОВКП важливо докладно визначити дійсні внутрішні теплонадходження за графіком часом.

Information about the heat load caused by persons, lighting and equipment is given in A.17.2 to A.17.4. For the design of the HVAC System it is essential to clearly define realistic internal loads with their time schedule and correspondence with time.

Переоцінка внутрішніх теплонадходжень може привести до невиправдано високих початкових і експлуатаційних витрат, тоді як недооцінка може стати причиною дуже високих температур приміщенні в період охолодження.

An overestimation of internal loads may result in unnecessary high investment and running costs, whilst an underestimation may result in too high room temperatures in the cooling season.

A.17.2 Люди

A.17.2 Persons

Надходження теплоти від людей складаються з відчутної (явної) частини (випромінювання і конвекція) і прихованої частини (випаровування). На підвищення температури впливають тільки відчутні (явні) теплонадходження.

The heat production of persons consists of a sensible part (radiation plus convection) and a latent part (emission of vapour). For the temperature rise only the sensible part is relevant.

У таблиці A.13 наведено значення надходжень теплоти від людей за розрахункової температури повітря 24 °C. При більш високих температурах повне теплонадходження залишається тим же самим, але зменшується відчутна (явна) частина надходження теплоти (при $\theta_a = 26$ °C приблизно на 20 %).

Table A.13 contains values for the heat production of occupants, which are based on an air temperature of 24 °C. At higher temperatures the total heat production remains the same, but the sensible heat values decrease ($\theta_a = 26$ °C: ca. -20 %).

Таблиця A.13 - Надходження теплоти від людей з різними рівнями активності (температура повітря 24 °C)

Table A.13 - Heat production of persons with different activities (air temperature 24 °C)

Вид діяльності (характеристика діяльності) Activity	Повна теплота Total heat		Відчутна (явна) теплота Sensible heat
	мет ^a met ^a	Вт/ люд. ^b W.person ⁻¹ ^b	Вт/ люд. W.person ⁻¹
Напівлежачий спокій Reclining	0,8	80	55
Сидячий відпочинок Seated, relaxed	1,0	100	70
Сидяча діяльність (офіс, школа) Sedentary activity (office, school)	1,2	125	75
Положення стоячи, невелика активність (відвідування магазину, легка промисловість) Standing, light activity (shopping, light industry)	1,6	170	85
Положення стоячи, середня активність (продавець, механічна робота) Standing, medium activity (shop assistant, machine work)	2,0	210	105
Ходьба 5 км/год Walking 5 km h ⁻¹	3,4	360	120
^a Рівень активності 1 мет = 58 Вт/м ² ^a 1 met = 58 W.m ⁻² ^b значення, які округлено для людського тіла з поверхнею 1,8 м ² /люд ^b rounded values for a human body with a surface of 1,8 m ² .person ⁻¹			

A.17.3 Освітлення

A.17.3 Lighting

При проектуванні системи вентиляції The ventilation system shall be designed
слід враховувати внутрішнє to take into consideration the internal
теплонадходження від застосованого heat load caused by the proposed

обладнання системи освітлення. lighting system. Recommended criteria
Рекомендовані умови для освітлення for lighting are given in EN 15251 and EN
надано в EN 15251 і EN 12464-1. 12464-1. The electrical power needed for
Необхідна для заданого рівня a given lighting level depends on the
освітлення електроенергія залежить technical solution.
від технічного рішення.

Подальшу інформацію щодо Further information about lighting
потужності та енергії освітлення power and energy is given in prEN 15193.
надано в prEN 15193, а інформацію про Further information on lighting is given
освітлення робочих місць - в EN 12464- in EN 12464-1.

1.

A.17.4 Обладнання

A.17.4 Equipment

При проектуванні системи ОВКП слід As a basis for the design of the HVAC-
враховувати суттєві надходження System all the equipment with relevant
теплоти у зону вентилявання від emissions in the ventilated space shall
усього обладнання. be defined.

В офісних приміщеннях будівель In office buildings the heat load due to
надходження теплоти від обладнання the equipment is usually between 25
зазвичай складає від 25 Вт до 200 Вт на and 200 W.person⁻¹ averaged over the
людину в середньому за час time period for use. A default value for
використання приміщення. Типове office buildings is 100 W.person⁻¹ during
значення для офісних приміщень 8 h per day.
будівель - 100 Вт на людину впродовж
8 год за робочий день.

ДОДАТОК В

Annex B

(довідковий)

(informative)

ЕКОНОМІЧНІ ПИТАННЯ

Economic aspects

B.1 Загальні положення

B.1 General

Вибір системи опалення та вентиляції The choice of a heating and ventilation system for any building is based on the use of best functioning equipment at the most reasonable costs. The calculation of the costs should be by the use of a proven and agreed method.

Подальшу інформацію з цих питань Further information is given in prEN 15459.

B.2 Строк служби та витрати на монтаж і технічне обслуговування B.2 Life spans and maintenance costs for installations and equipment

Строк служби та експлуатаційні витрати на технічне обслуговування обладнання залежать від наступного: The life spans and the maintenance cost of equipment depend on the following:

- | | |
|---|--|
| a) якість обладнання; | a) quality of the equipment |
| b) тип і характеристики обладнання; | b) sizing and selection of the equipment |
| c) ступінь експлуатації обладнання; | c) degree of utilisation |
| d) якість та порядок технічного обслуговування. | d) quality and method of maintenance |

Загальні рекомендації щодо витрат за весь строк служби та щорічних експлуатаційних витрат, які надано в prEN 15459, використовують для оцінки вартості життєвого циклу системи. Вищенаведені показники важливо враховувати разом зі строком служби всієї будівлі та її призначенням. Документація на систему та обладнання повинна містити дані про строки служби всього обладнання, доступ до неї слід забезпечити для виконання регулярного інспекційного контролю систем кондиціонування повітря за EN 15240 і систем вентиляції за EN 15239.

ДОДАТОК С

(довідковий)

Annex C

(informative)

ЗАХОДИ З ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ

Checklist for the design and use of systems with low energy consumption

С.1 Заходи при проектуванні будівлі

C.1 Checklist for the planning of the building

При проектуванні будівлі, щоб уникнути помилкових рішень, які можуть привести до дискомфорту або високого енергоспоживання, доцільно передбачати наступне:

а) узгодження рішень з проектувальником системи ОВКП на початкових етапах проекту;

a) Early co-operation with an HVAC-designer.

б) оптимізацію форми та орієнтації будівлі разом з розташуванням і розмірами вікон;

b) Optimising the shape and orientation of the building as well as the size of the windows.

в) належну теплоізоляційну оболонку будівлі для теплого і холодного періодів року;

c) Good thermal protection for summer and winter time.

г) повітронепроникність будівлі з урахуванням її призначення і типу системи вентиляції;

d) Airtightness of the building adapted to the use and the kind of ventilation system.

д) оптимізовану теплову інерцію конструкції будівлі;

e) Optimised thermal reservoir of the construction.

е) використання матеріалів та меблів з низькими виділеннями забруднень;

f) Use of materials and furniture with low emission rates.

ж) ефективний захист від сонця;

g) Effective solar protection.

з) розподілення будівлі на зони різного призначення з відповідними

h) Separating zones with different use and therefore different requirements.

вимогами;

i) докладно визначену концепцію i) Clear concept for fire protection.
протипожежного захисту;

j) приміщення для обладнання систем j) Room needs for HVAC-plants and
ОВКП і простір для повітроводів; ducts.

k) концепцію освітлення; k) Lighting concept.

l) використання денного світла. l) Use of daylight.

C.2 Заходи при проектуванні системи ОВКП C.2 Checklist for the planning of the HVAC-system

Наступні заходи призначені для допомоги архітекторам і проектувальникам систем ОВКП: The following checklist should be used to help architects and HVAC-designers:

a) докладно визначити і задокументувати проектні вимоги; a) Clear and written definition of the design bases.

b) передбачити управління припливним повітрям за фактичною потребою відповідно до змін в умовах його використання; b) Demand controlled supply air in cases with changing use.

c) точно розрахувати надлишки теплоти та холоду і взяти за базу для визначення параметрів системи; c) Proper calculation of the heat and cooling load as a base for the dimensioning of the system.

d) використовувати дійсні внутрішні навантаження; d) Use of realistic internal loads.

e) видаляти теплоту, забруднення або вологу безпосередньо від джерела надходження; e) Direct extraction of heat, pollution or moisture sources.

f) належну ефективність вентиляції в приміщенні забезпечити за рахунок витісняючих потоків повітря або ефективного змішування потоків повітря; f) Good ventilation effectiveness in the room by the use of displacement ventilation or highly efficient mixing ventilation.

g) використати можливості природного охолодження; g) Use of the possibilities of free cooling.

h) здійснити утилізацію теплоти/ холоду; h) Heat recovery.

i) урахувати індивідуальні потреби у i) Individual operation in case of

разі індивідуального використання; individual use.

j) використати альтернативні методи, а j) The possibilities of alternative methods same прокладання повітроводів like earth-connected duct system for зовнішнього повітря у ґрунті, outdoor air, vertical drillings, adiabatic застосування вертикальних каналів, cooling of extract air. адіабатичне охолодження витяжного повітря;

k) у випадку значних надлишків k) In case of remaining heat loads, the теплоти застосувати системи applications of a water-based system. водяного охолодження;

l) здійснити контроль параметрів, що l) Concept for measurements to control необхідні для управління роботою the function and energy consumption of системи та споживанням енергії; the system.

m) забезпечити необхідні перевірку та m) Concept for checking and cleaning очищення системи. the system.

C.3 Заходи при проектуванні складових C.3 Checklist for the designing of системи individual components

Наступні заходи призначені для The following checklist should be used допомоги виконавцям у детальному to help the contractors in the detailed проектуванні складових системи: design of the components::

a) зменшення енергопотреб для a) Low energy demand for the transport переміщення повітря за рахунок of air (low velocities, short ways, good низьких швидкостей повітря, коротких aerodynamic shape). повітроводів, належної аеродинамічної характеристики;

b) забезпечення високої ефективності b) High efficiency of fan, drive and motor вентилятора, приводу і двигуна у всіх in all conditions. режимах роботи;

c) вибір оптимальної утилізації теплоти c) Optimised heat and cool recovery. і холоду;

d) управління зволоженням або d) Controlled humidification or no відсутністю зволоження; humidification.

e) управління охолодженням або e) Controlled cooling or no cooling. відсутністю охолодження;

f) використання холодної води з f) Cold water temperature to be as high якомога високою температурою; as possible.

g) ізоляція холодних трубопроводів g) Insulation of cold pipes against

для захисту від утворення конденсату і condensation and energy losses.
втрат енергії;

h) забезпечення можливості h) Possibilities to check and clean the
перевірок і очищення системи duct system and the components.
повітроводів та її складових;

i) виконання вимог до i) Airtightness of ductwork and air
повітронепроникності системи handling equipment.
повітроводів і обладнання для
обробки повітря;

j) оптимізація енергопостачання. j) Optimised energy supply

C.4 Заходи при експлуатації системи C.4 Checklist for the use of the system

Наступні заходи призначені, головним чином, для допомоги власникам і користувачам будівлі. Результати виконання цих заходів повинні бути перевірені та документовані після завершення, рекомендується документувати після проведення відповідних періодичних перевірок, слід забезпечити доступ до цієї документації для виконання регулярного інспекційного контролю систем кондиціонування повітря за EN 15240 і систем вентиляції за EN 15239.

систем кондиціонування повітря за EN 15240 і систем вентиляції за EN 15239.

Перевірці підлягає:

a) дотримання певних температур у приміщеннях; a) Use of specified room temperatures.

b) дотримання певної вологості у приміщеннях; b) Use of specified humidity.

c) використання системи відповідно до фактичних потреб; c) Use of the system according to the actual requirements.

d) належне використання захисту від сонця у теплий і холодний періоди року; d) Proper use of the solar protection in summer and winter time.

e) мінімізація внутрішніх навантажень у теплий період року; e) Minimizing internal loads during summer time.

f) періодичний контроль стану компонентів (фільтри, приводи, чистота, датчики); f) Periodic checks of components (filters, drives, cleanliness, sensors).

- | | |
|---|--|
| g) періодичний контроль енергоспоживання; | g) Periodic control of energy consumption. |
| h) періодична перевірка гігієнічних умов системи; | h) Periodic checks of hygienic conditions of the system. |
| i) оптимізація роботи згідно з фактичними умовами і вимогами. | i) Optimising the operation according to the actual conditions and requirements. |

ДОДАТОК D

(довідковий)

Annex D

(informative)

РОЗРАХУНОК І ЗАСТОСУВАННЯ ПИТОМОЇ ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ ПОТУЖНОСТІ. РОЗРАХУНОК І ПЕРЕВІРКА SFP , SFP_E , SFP_V

Calculation and application of Specific Fan Power. Calculating and checking the SFP , SFP_E , and SFP_V

D.1 Вступ

D.1 Introduction

У цьому додатку надано методику оцінки споживання електроенергії вентиляторами і блоками обробки повітря системи вентиляції будівель. Більш докладну настанову щодо рекомендацій для розрахунків енергоспоживання блоків обробки повітря наведено в EUROVENT 6/8-2005.

This annex describes a method for assessing the electric power consumption of fans and air handling units in ventilation systems for buildings. More detailed guidance is given in EUROVENT 6/8 - 2005, recommendation for calculations of energy consumption for air handling units.

Певне значення питомої вентиляційної потужності відповідає енергоефективності всіх припливних і витяжних вентиляторів у будівлі. Цей показник слід визначити з початку проектування для того, щоб

Target value for the Specific Fan Power, SFP , indicates the demands on power efficiency of all supply air and extract air fans in a building. This value should be defined during the early design stage for determining the useful power demand

оцінити потребу корисної потужності and so the energy consumption та енергоспоживання, яке необхідне required for transporting air throughout для переміщення повітря у всій an entire building. A supplementary будівлі. Додатковий показник SFP_E factor is SFP_E , which makes it possible to дозволяє оцінити ефективність assess how efficiently individual air використання електроенергії handling units or fans utilize electric окремими блоками обробки повітря power. A detailed definition of the SFP_E або вентиляторів. Для блоків is presented in D.3.2 for heat recovery air припливно-витяжної вентиляції з handling units with supply air and теплоутилізатором докладне extract air respective D.3.3 for separate визначення SFP_E надано в D.3.2, для supply air or extract air handling units блоків припливної або витяжної and individual fans. The SFP takes solely вентиляції та окремих вентиляторів - в the power consumption of the fans into D.3.3. Питома вентиляційна потужність account. SFP враховує енергію, яку споживають виключно вентилятори.

При проектуванні показник SFP для During the design process the SFP value всієї будівлі визначають як зважене for the entire building, defined as the середнє значення всіх SFP_E окремих weighted average of the SFP_E values of блоків і вентиляторів (див. приклад individual units and fans (see D.8 D.8), що повинно відповідати заданому Example), shall be compared to the значенню та перевірятися у разі зміни target value and checked in case any значень окремих показників SFP_E . changes in the individual SFP_E values appear.

Також використовують показник Another useful specific fan power is питомої вентиляційної потужності SFP_V . The intention with this value is to SFP_V , який просто визначити і have a factor which is simple to specify перевірити. Показники SFP_E і SFP_V and check. The difference between SFP_E відрізняються умовами навантаження and SFP_V is the load condition, design вентилятора: SFP_E задають для (see D.2.2) for SFP_E and validation (see розрахункових умов (D.2.2), SFP_V - для D.6.2) for SFP_V . перевірочних умов (D.6.2).

Рекомендується розрахувати обидва It is recommended that both SFP_E and значення SFP_E і SFP_V (наприклад, за SFP_V values are calculated (using даними підприємства-виробника). manufacturer's software, for example).

D.2 Питома вентиляційна потужність D.2 Specific Fan Power (SFP) of an entire SFP для всієї будівлі ($\text{kW}/(\text{m}^3/\text{s})$) building ($\text{kW}/(\text{m}^3/\text{s})$)

D.2.1 Загальні положення

D.2.1 General

Питому вентиляційну потужність SFP The SFP for an entire building is defined

для всієї будівлі визначають as follows: "The combined amount of наступним чином: "Загальна electric power consumed by all the fans електрична потужність, яку in the air distribution system divided by споживають усі вентилятори системи the total airflow rate through the повітрообміну, розділена на загальну building under design load conditions, витрату повітря, що переміщують у conditions in $W \cdot m^{-3} \cdot s$ ". будівлі в умовах розрахункового навантаження, вимірюється у $Вт \cdot с / м^3$ ".

де:

where:

SFP - питома вентиляційна потужність, SFP is specific fan power demand in $Вт \cdot с / м^3$; $W \cdot m^{-3} \cdot s$

P_{sf} - повна потужність припливних P_{sf} is the total fan power of the supply air вентиляторів при розрахунковій fans at the design air flow rate in W витраті повітряного потоку, $Вт$;

P_{ef} - повна потужність витяжних P_{ef} is the total fan power of the extract вентиляторів при розрахунковій air fans at the design air flow rate in W витраті повітряного потоку, $Вт$;

q_{max} - розрахункова витрата q_{max} is the design airflow rate through повітряного потоку через будівлю, the building, which should be the який повинен відповідати потоку extract airflow in $м^3 \cdot s^{-1}$ витяжного повітря, $м^3 / с$.

Будь-які кінцеві пристрої з In terms of SFP for the whole building, вентилятором слід враховувати при any fan powered terminals shall be визначенні питомої вентиляційної included when they are connected to потужності SFP для всієї будівлі, якщо the main air supply system. вони пов'язані з головною системою припливного повітря.

D.2.2 Умови розрахункового D.2.2 Design load condition навантаження

Для проектного розрахункового Design load condition is when the filter навантаження приймають спад тиску pressure drop is the average of the clean на фільтрі, що дорівнює середньому filter and recommended maximum значенню між спадом тиску на (dirty filter) pressure drops. Also the чистому фільтрі й рекомендованим pressure drops for other components кінцевим спадом тиску (e.g. heat exchanger, cooling coil and (максимальним для забрудненого humidifier) is the mean of dry and wet фільтру). Спад тиску на інших values.

складових системи (наприклад, теплообмінник, охолоджувач і зволожувач) є середнім значенням для сухих і вологих умов.

D.3 Визначення SFP_E окремих блоків обробки повітря або вентиляторів

D.3 Specifying the SFP_E of individual air handling units or fans

D.3.1 Загальні положення

D.3.1 General

Показник SFP_E для окремих вентиляторів/блоків обробки повітря використовують при проектуванні для термінового оцінювання їх відповідності вимогам до енергоефективності всієї системи. У проекті в деяких випадках можливі спеціальні вимоги щодо енергоефективності кожного окремого вентилятора/блока обробки повітря.

To enable the designers of building projects to quickly determine whether a given air handling unit will positively or negatively meet the overall demands on power efficiency, a SFP_E for the individual fan/air handling unit has been defined. In some cases specific demands on power efficiency for each individual fan/air handling unit might have been stated in the project specification.

Для системи з постійною витратою повітря вимоги визначають згідно з проектними значеннями витрати повітря та зовнішнього спаду тиску (спаді тиску в повітроводах). Для системи зі змінною витратою повітря вимоги до SFP_E встановлюють згідно з частковою витратою повітря при відповідному зовнішньому спаді тиску, які слід зазначити у специфікації кожного блока обробки повітря або в іншій проектній документації. Тому повинні бути визначені розрахункові дані для максимальної витрати повітря та максимального зовнішнього спаду тиску, а також для часткової витрати повітря при відповідному зовнішньому спаді тиску. Якщо дані щодо часткової витрати повітря і відповідного зовнішнього спаду тиску

In a constant air volume flow system, the demands shall be met at the design air flow and design external pressure drop (pressure drop in the ducting). In a variable air volume flow system, the demands made on the SFP_E shall be met at the partial air flow and the related external pressure drop, specified for each air handling unit specification or at another point in the reference documents of the project. Therefore data at design maximum air flow and design maximum external pressure drop shall be specified, as well as the partial flow and the related external pressure drop. If the data concerning partial airflow and related external pressure drop is not specified, the following figures can be used as default values for determining the SFP_E :

не визначені, то для задання вимог до SFP_E можливо використовувати наступні типові значення:

- часткова витрата повітря (типове Partial airflow (default value): 65 % of the значення) складає 65 % розрахункової design maximum air flow максимальної витрати повітря;
- частковий зовнішній спад тиску Partial external pressure drop (default (типове значення) складає 65 % value): 65 % of the design maximum розрахункового максимального external pressure drop. зовнішнього спаду тиску.

Коментарі: 65 % від витрати повітря Comments: A 65 % air flow rate can be можливо прийняти як середнє considered as a realistic mean annual значення впродовж року для value for normal comfort ventilation. The нормальної комфортної вентиляції. design external pressure drop at 65 % of Розрахунковий зовнішній спад тиску, the design maximum airflow rate can be що відповідає 65 % від розрахункової derived using conventional calculation максимальної витрати повітря, methods and assuming the following: можливо визначати за допомогою певних методів розрахунку, враховуючи наступне:

- 62 % зовнішнього спаду тиску - 62 % of the external pressure drop складається з залежного від витрати consists of the flow-dependent pressure повітря падіння тиску; drop;
- 38 % зовнішнього спаду тиску - 38 % of the external pressure drop складається з незалежного від витрати consists of the flow-independent повітря падіння тиску, що відповідає pressure drop, equivalent to constant постійному (в основному статичному) pressure control. тиску.

D.3.2 Блок припливно-втяжної D.3.2 Heat recovery air handling unit with вентиляції з теплоутилізатором supply air and extract air

Питома вентиляційна потужність $SFPE$ The specific fan power, $SFPE$ is the total - це загальна електрична потужність, amount of electric power, in W, supplied Вт, яку споживають вентилятори блока to the fans in the air handling unit, обробки повітря за умови divided by the largest of supply air or розрахункового навантаження, extract air flow rates (i.e. not the outdoor розділена на найбільшу з витрат air or the exhaust air flow rates) потоку припливного або втяжного expressed in m^3/s under design load повітря (але не витрату потоку conditions. зовнішнього або випускного повітря), що вимірюється у m^3/c .

де:

where:

SFP_E - питома вентиляційна потужність блока обробки повітря з теплоутилізатором, Вт - с/м³; SFP_E is the specific fan power of a heat recovery air handling unit in W.m⁻³.s

P_{sfm} - споживана потужність мережі електроживлення вентилятора припливного повітря, Вт; P_{sfm} is the power supplied to the supply air fan in W

P_{efm} - споживана потужність мережі електроживлення вентилятора витяжного повітря, Вт; P_{efm} is the power supplied to the extract air fan in W

q_{max} - найбільша витрата припливного або витяжного повітря через блок обробки повітря, м³/с. q_{max} is the largest supply air or extract air flow through the air handling unit in m³.s⁻¹

Обладнання з водяними теплообмінниками і окремими секціями для припливного і витяжного повітря (теплоутилізатори з проміжним теплоносієм) також відносяться до цієї категорії блоків обробки повітря. Note that air handling units with liquid-coupled coil heat exchangers and separate supply air and extract air sections also belong to this category of air handling units.

D.3.3 Блоки припливної або витяжної вентиляції та окремі вентилятори D.3.3 Separate supply air or extract air handling units and individual fans

Питома вентиляційна потужність SFP_E - це електрична потужність, Вт, яку споживає вентилятор за розрахункового навантаження, розділена на витрату повітря, що вимірюється у м³/с. The specific fan power, SFP_E is the electric power, in W, supplied to a fan divided by the air flow expressed in m³/s under design load conditions.

де:

where:

SFP_E - питома вентиляційна потужність блока обробки повітря/вентилятора, Вт - с/м³; SFP_E is the specific fan power of the air handling unit/fan in W.m⁻³.s

P_{mans} - споживана потужність мережі електроживлення блока обробки повітря/вентилятора, Вт; P_{mans} is power supplied to the fans in the air handling unit/fan in W

q - витрата повітря через блок q is air flow through the air handling unit/fan in m^3/s .

D.4 Визначення робочих характеристик блоків обробки повітря D.4 Specifying the air handling units performance

Наступні дані слід визначити для кожного блока обробки повітря: The following data shall be specified for each air handling unit:

- витрати припливного і витяжного повітря, m^3/s ; - Supply air and extract air flow rates in m^3/s
- значення зовнішнього спаду тиску в припливному і витяжному повітрі, Па; - The figures for external pressure drop in the supply air as well as that in the extract air in Pa
- загальна ефективність вентилятора(ів) за умови розрахункового навантаження, %. - Total efficiency of the fan(s) at the design load condition in %

Необхідно визначити наступні умови розрахункового і перевірного навантаження: At both the design load and the validation load conditions:

- необхідний повний тиск, Па; - The total pressure rise required in Pa
- швидкість обертання робочого колеса вентилятора, об/хв; - The fan speed in $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$
- споживана потужність вентилятора, Вт; - The power supplied to the fan in W
- питома вентиляційна потужність, SFP_E і відповідно SFP_V , $\text{Вт} \cdot \text{с}/\text{м}^3$. - Specific fan power, SFP_E respectively SFP_V in $\text{W} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}$

Крім того, слід визначити розміри приєднаних повітроводів. The size of the connected ducting.

Якщо блок обробки повітря обладнується теплообмінником роторного типу, також слід визначити наступні дані: If the air handling unit is equipped with a rotary heat exchanger, also specify the following data:

- продувний повітряний потік, включаючи витік, m^3/s ; - Purging airflow including leakage in m^3/s
- спад тиску від додаткового дроселювання з боку витяжного повітря для гарантування правильного напрямку витіку повітря, Па - Pressure drop from the extra throttling in the extract air side, for ensuring the correct direction of air leakage in Pa

правильного напрямку витоку повітря,
Па.

D.5 Розрахунок енергоспоживання D.5 Calculating the power demand of the вентилятора fan

Корисну потужність, що надходить від мережі електроживлення до кожного окремого вентилятора, можливо подати так:

The useful power supplied from the mains to each individual fan can be expressed as follows:

де:

where:

P_{mains} - корисна потужність, що надходить від мережі електроживлення, Вт; P_{mains} is useful power supplied from the mains in W

q_{fan} - витрата повітря через вентилятор (продуктивність вентилятора по повітрю), м³/с; q_{fan} is airflow through the fan in m³.s⁻¹

Δp_{fan} - підвищення повного тиску від впускного отвору вентилятора до його виходу (повний тиск вентилятора), Па; Δp_{fan} is total pressure rise from the fan inlet to the outlet in Pa

P_{fan} - потужність на валу вентилятора, Вт; P_{fan} is fan shaft power demand in W

η_{fan} - ефективність вентилятора, включаючи втрати підшипників; η_{fan} is efficiency of the fan including bearing losses

η_{tr} - ефективність механічної передачі; η_{tr} is efficiency of the mechanical transmission

η_m - ефективність електродвигуна, включаючи будь-яке управління; η_m is efficiency of the electric motor excluding any control

η_c - ефективність контрольно-вимірювального устаткування, включаючи його вплив на втрати двигуна. η_c is efficiency of the control equipment including its effect on motor losses

Усі показники задають при густині All values are applicable to an air density
 повітря $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$. Типові значення of $\rho = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$. Typical values are given
 наведено в таблиці й.1 in Table D.1

Таблиця D.1 - Приклади ефективності окремих компонентів центральної системи вентиляції

Table D.1 - Examples for efficiency for specific components in central air system

Компонент Component	Ефективність, % Efficiency in %		
	Низька Low	Нормальна Normal	Висока High
Вентилятор, заснований на повному тиску Fan based on total pressure	65	75	80
Вентилятор, заснований на статичному тиску Fan based on static pressure	55	65	70
Двигун <1,1 кВт Motor < 1,1 kW	70	77	80
Двигун < 3,0 кВт Motor < 3,0 kW	75	82	85
Двигун < 7,5 кВт Motor < 7,5 kW	80	87	90
Двигун > 7,5 кВт Motor > 7,5 kW	82	89	92
Ремінний привід < 1,1 кВт Belt drive < 1,1 kW	70	75	80
Ремінний привід < 3,0 кВт Belt drive < 3,0 kW	75	80	85
Ремінний привід < 7,5 кВт	80	85	90

Belt drive < 7,5 kW			
Ремінний привід > 7,5 кВт	85	90	95
Belt drive > 7,5 kW			
Плоский ремінь	90	93	97
Flat belt			
Частотний інвертор	88	92	97
Frequency inverter			
Разом блок вентилятора	50	55	60
Total fan unit			

Підвищення тиску в вентиляторі Δp_{fan} The pressure rise across the fan, Δp_{fan} має подолати опір Δp_{ext} (зовнішній shall overcome the resistance at Δp_{ext} спад тиску, тобто повне падіння тиску (external pressure drop, i.e. the total в системі розподілення повітря поза pressure drop in the air distribution блоком обробки повітря і system outside the air handling unit and вентилятором) і Δp_{ahu} , (внутрішній fan) and Δp_{ahu} , (internal pressure drop, спад тиску, тобто сумарне падіння i.e combined pressure drop in the тиску в різних функціональних секціях various functional sections of the air блока обробки повітря, якщо handling unit if the fan is incorporated in вентилятор входить до складу блока). the unit).

Втрата тиску в системі повітроводів The pressure loss of the ductwork shall повинна також враховувати ефекти also take into account fan discharge нагнітальної системи вентилятора, що system effects, generated by заподіяні невідповідною системою inappropriate ductwork (tees, elbows or повітроводів (Т-подібні розгалуження, abrupt cross section changes) in the коліна або різкі зміни поперечного vicinity of the fan discharge. перерізу) поблизу виходу вентилятора.

Більш докладну настанову щодо More detailed guidance is given in рекомендацій для розрахунків EUROVENT 6/8-2005, recommendation енергоспоживання блоків обробки for calculations of energy consumption повітря приведено в EUROVENT 6/8- for air handling units. 2005.

D.6 Визначення вимог до SFP_V

D.6 Specifying SFP_V requirements

D.6.1 Загальні положення

D.6.1 General

Також використовують показник SFP_V . Another useful specific fan power is SFP_V питомої вентиляційної потужності - where index V means validation. The SFP_V , де індекс V означає перевірку. intention with this value is to have a Цей показник достатньо просто factor which is simple to specify during визначити при проектуванні та building design and straightforward to підтвердити при введенні в validate when commissioning and експлуатацію та управлінні системою controlling the ventilation system. вентиляції.

Питома вентиляційна потужність SFP_V The specific fan power, SFP_V is the - це електрична потужність, Вт, яку electric power, in W, supplied to a fan споживає вентилятор за умови divided by the air flow expressed in m^3/s перевірного навантаження, under validation load conditions. розділена на витрату повітря, що вимірюється у m^3/s .

У специфікації системи вентиляції слід When defining a ventilation system визначити найбільш допустимий SFP_V , specification it is convenient to specify оскільки це зможе допомогти у виборі the highest permissible SFP_V as this will блоків обробки повітря або help to influence the choice of air вентиляторів з необхідними handling units or fans towards those of a показниками енергоефективності. desired power efficiency.

D.6.2 Умова перевірного навантаження D.6.2 Validation load condition

Чисті фільтри і сухі складові частини є Validation load condition is when filters основною умовою перевірного are clean and with all components dry. навантаження.

D.7 Перевірка вимог до SFP_V D.7 Checking the SFP_V requirements

До початку перевірки показника SFP_V The air handling unit should normally у блок обробки повітря слід befitted with clean filters before its SFP_V встановити чисті фільтри. Блок value is checked. The air handling unit обробки повітря і система and ducting system should be free of повітроводів повинні бути очищені від contaminants which could give rise to a забруднень, які можуть стати higher pressure drop. Control of an air причиною надмірного спаду тиску. handling unit's performance shall be Контроль робочих характеристик performed in conjunction with EN 13053. обладнання слід здійснювати з урахуванням положень EN 13053.

Оскільки продуктивність щодо повітря Since the airflow rate developed in the (витрата повітря) вентилятора суттєво fan is highly conditional on air density залежить від густини повітря і and fan speed the derived SFP_V will

швидкості обертання робочого колеса need to be recalculated at the density вентилятора, то отримане значення and fan speed assumed in the *SFP_V* слід перерахувати відповідно до calculation of the specified *SFP_V*. For густини та швидкості, для яких задано checking the *SFP_V* value in regular показник *SFP_V*у специфікації. Порядок inspection, see EN 15240 and EN 15239. перевірки показника *SFP_V* при проведенні регулярних інспекцій надано в EN 15240 і EN 15239.

Таблиця D.2 - Приклади для категорій *SFP*

Table D.2 - Examples for the category of *SFP*

Застосування Application	Клас <i>SFP</i> для кожного вентилятора Category of <i>SFP</i> for each fan	
	Типовий діапазон Typical range	Типове значення Default value
Припливний вентилятор: Supply air fan - система кондиціонування повітря; - air-conditioning system	<i>SFP</i> 1 - <i>SFP</i> 5	<i>SFP</i> 4
- система вентиляції без теплоутилізації. - ventilation system without heat recovery	<i>SFP</i> 1 - <i>SFP</i> 4	<i>SFP</i> 3
Витяжний вентилятор: Extract air fan - система кондиціонування повітря або система вентиляції з теплоутилізацією; - air-conditioning system, or ventilation system with heat recovery	<i>SFP</i> 1 - <i>SFP</i> 5	<i>SFP</i> 3
- система вентиляції без теплоутилізації. - ventilation system without heat recovery	<i>SFP</i> 1 - <i>SFP</i> 4	<i>SFP</i> 2

D.5 Приклад

D.8 Example

Блок припливно-витяжної вентиляції. AHU equipped with both supply and

extract air units

Вентилятор припливного повітря Supply air fan	Витрата повітря Air flow м ³ /с m ³ /s	Тиск у системі повітроводів Ductwork pressure Па Pa	Споживана потужність вентилятора ^a Power supplied to the fan ^a Вт W	Витяжний вентилятор Extract air fan	Витрата повітря Air flow м ³ /с m ³ /s	Тиск у системі повітроводів Ductwork pressure Па Pa	Споживана потужність вентилятора ^a Power supplied to the fan ^a Вт W
S-1	0.5	300	980	E-1	0,5	250	
S-2	2.5	250	3360	E-2	2,8	250	
S-3	6.9	300	9170	E-3	7,2	300	
S-4	3.3	250	4330	E-4	3,6	250	
Загалом Tota	13.2		17840		14,1		

^a Розрахункова споживана потужність вентилятора - це потужність, яку споживає в розрахунковій витраті повітря й заданому спаду тиску в системі повітроводів. Значення розраховується, наприклад, за даними підприємства-виробника. Це значення використовується як вхідні дані для розрахунку *SFP* для всієї системи. Воно включає ефективність двигуна, ремінного приводу і частотного перетворювача. Ця потужність повинна бути виміряна в змонтованій установці після балансування і остаточного регулювання потоків.

^a Power supplied to the fan. This means the power supplied to the fan at design air pressure loss of the ductwork. This value can be calculated for example using the dimensioning software. This figure is used as input data for calculation of the *SFP* for the whole system. This figure includes the efficiency of fan, motor, belt drive and frequency converter. This is a value which should be verified by measurements in the completed installation after balance adjustment of air flows.

Окремі блоки припливної вентиляції Separate supply air units or fans
або припливні вентилятори

Вентилятор	Витрата	Тиск у системі	Споживана потужність	<i>SFP_E</i> для
------------	---------	----------------	----------------------	----------------------------

припливного повітря Supply air fan	повітря Air flow m^3/c m^3/s	повітроводів Ductwork pressure Па Pa	вентилятора ^a Power supplied to the fan ^a Вт W	вентилятора SFP_E of this fan $\text{Вт} \cdot \text{с}/\text{м}^3$ $\text{W} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}$
S-5	0,4	300	660	1650
S-6	1,2	220	1440	1200
Загалом Tota	1,6		2100	

^a Розрахункова споживана потужність вентилятора - це потужність, яку споживає вентилятор при розрахунковій витраті повітря й заданому спаду тиску в системі повітроводів. Значення можливо розрахувати, наприклад, за даними підприємства-виробника. Це значення використовують в якості вхідних даних для розрахунку SFP для всієї системи. Воно включає ефективність вентилятора, двигуна, ремінного приводу і частотного перетворювача. Ця потужність повинна бути перевірена вимірами у змонтованій установці після балансування і остаточного регулювання повітряних потоків.

^a Power supplied to the fan. This means the power supplied to the fan at design airflow and given pressure loss of the ductwork. This value can be calculated for example using the manufacturer's dimensioning software. This figure is used as input data for calculation of the SFP for the entire system. This figure includes the efficiency of fan, motor, belt drive and frequency converter. This is also the power, which should be verified by measurements in the completed installation after balancing and final adjustment of air flows.

Окремі блоки витяжної вентиляції або Separate extract air units or fans
витажні вентилятори

Витяжний вентилятор Extract air fan	Витрата повітря Air flow m^3/c m^3/s	Тиск у системі повітроводів ^b Ductwork pressure ^b Па Pa	Споживана потужність вентилятора ^a Power supplied to the fan ^a Вт W	SFP_E цього вентилятора SFP_E of this fan $\text{Вт} \cdot \text{с}/\text{м}^3$ $\text{W} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}$
---	--	--	---	---

EF-1	0,1	160	60	600
EF-2	0,2	220	170	850
EF-3	0,5	350	350	700
EF-4	1,0	220	670	670
Загалом	1,8		1250	
Tota				

^a Розрахункова споживана потужність вентилятора - це потужність, яку споживає вентилятор при розрахунковій витраті повітря й заданому спаду тиску в системі повітроводів. Значення можливо розрахувати, наприклад, за даними підприємства-виробника. Це значення використовують в якості вхідних даних для розрахунку SFP для всієї системи. Воно включає ефективність вентилятора, двигуна, ремінного приводу і частотного перетворювача. Ця потужність повинна бути перевірена вимірами у змонтованій установці після балансування і остаточного регулювання повітряних потоків.

^a Power supplied to the fan. This means the power supplied to the fan at design airflow and given pressure loss of the ductwork. This value can be calculated for example using the manufacturer's dimensioning software. This figure is used as input data for calculation of the SFP for the entire system. This figure includes the efficiency of fan, motor, belt drive and frequency converter. This is also the power, which should be verified by measurements in the completed installation after balancing and final adjustment of air flows.

^b Тиск у системі повітроводів у разі окремого витяжного вентилятора

^b Ductwork pressure, in case of separate exhaust air fan

Загальні витрати припливного повітря Total supply airflow	13,2 + 1,6	14,8	m^3/s
Загальні витрати витяжного повітря Total extract air flow	14,1 + 1,8	15,9	m^3/s
Загальна електрична потужність Total electrical power	(17,84 + 18,32 + 2,1 + 1,25) кВт	39510	Вт W
$SFP =$	39510/15,9	2485	Вт · с/м ³ W.m ⁻³ .s

ДОДАТОК Е
(довідковий)

Annex E
(informative)

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА
РОЗПОДІЛЕННЯ ПОВІТРЯ В
ПРИМІЩЕННІ

Efficiency of ventilation and air diffusion

Ефективність вентиляції залежить від концентрації забруднюючої речовини та обраного розподілення повітря в приміщенні. На це впливає значна кількість факторів, включаючи спосіб подавання повітря в приміщення, норми проектування і характеристики обладнання. Разом з відповідними нормами проектування та монтажу для забезпечення ефективності вентиляції в приміщеннях громадських будівель, що обладнані дифузорами (повітророзподільниками), можуть бути корисні наступні положення. Використання витісняючої вентиляції передбачає відповідний розрахунок повітряних потоків.

There is a relationship between efficiency of ventilation defined with contaminant concentration and the air diffusion chosen. Yet, this relation depends on a significant amount of parameters, including source distribution, design rules and sizing of equipment. There are some rules of thumb that may give indication of ventilation effectiveness expected for commercial buildings, with diffuse sources, when proper design and installation rules are applied. For displacement ventilation, this includes an appropriate calculation of airflows.

Навіть правильно обрані рішення можуть забезпечити ефективність вентиляції у межах між 0,7 і 1,0. Для витісняючої вентиляції реальне видалення забруднення може бути вище (до 2).

• Even in basically correct configurations differences in ventilation effectiveness between 0,7 and 1,0 can be found. With displacement ventilation the real contaminant removal can be higher (up to 2).

У більшості випадків холодні струмені • In most situations, cold jets have

мають більш високу ефективність higher ventilation effectiveness than hot вентиляції ніж дифузори з гарячими jet diffusers, e.g. at least 10 % more. струменями, наприклад, як мінімум на 10 % більше.

Дифузори з гарячими струменями • Hot jet diffusers are generally not повітря взагалі не рекомендують для advised in case of rooms with high приміщень з високими стелями, якщо ceiling, unless one uses vertical hot jets тільки не використовуються with powered geometry or swirling. вертикальні гарячі струмені зі змінною геометрією або з круговим змішуванням повітря (вертикальні віялові струмені).

Швидкість повітря та перепад • The air velocity and temperature температур - важливий фактор у difference is an important factor in визначенні ефективності гарячих determining the effectiveness of hot jets струменів

Ефективність вентиляції збільшується • The ventilation effectiveness -not при більш високій швидкості повітря necessarily the comfort - increases with (що може впливати на комфортні higher air velocity e.g. a cold jet at more умови), наприклад, холодний струмінь than 1,5 m/s would have a 20 % higher при швидкості більше ніж 1,5 м/с має effectiveness than a jet at less than 0,5 ефективність на 20 % вище ніж m/s. With hot jets this effect is even струмінь при швидкості менше ніж 0,5 stronger. м/с. З гарячими струменями цей ефект ще сильніший.

У таблиці E.1 наведено деякі типові In Table E.1 some typical ranges for діапазони для ефективності вентиляції. ventilation effectiveness are presented. Оскільки ефективність вентиляції в Because the ventilation effectiveness in конкретних умовах залежить від real installations depends on many багатьох параметрів, рекомендується у parameters, case by case calculation is кожному випадку виконувати recommended. Further advice can be відповідний розрахунок. Базову found in literature. REHVA Guidebook інформацію з цього питання надано у no.2 gives basic information and довіднику REHVA № 2, а також в іншій guidance for further information. літературі.

Таблиця E.1 - Типові значення ефективності вентиляції

Table E.1 - Typical values for ventilation effectiveness

Спосіб подавання	Холодний струмінь	Гарячий струмінь
------------------	-------------------	------------------

повітря Air Diffusion	Cold jet $\Delta\theta < 0K$		Hot jet		
	Ефективна швидкість Effective velocity	Ефективна вентиляція Ventilation effectiveness	$\Delta\theta$ (припливне - внутрішнє) (supply - indoor)	Низька стеля Low ceiling	Висока стеля High ceiling
Змішувальний горизонтальний струмінь Mixing Horizontal jet	> 1,5 м/с (m/s)	0,9- 1,1	< 10 °C	0,8-1	Не рекомендується
	< 0,5 м/с (m/s)	0,7-0,9	>15 °C або (or) 20 °C	0,4-0,8	Not advised
Змішувальний вертикальний струмінь Mixing Vertical jet	Всі дифузори All diffusers	0,9- 1,1	< 10 °C	0,6-0,8	
			> 15 °C	0,4-0,8	0.8 - 1 ^a
Витісняюча вентиляція Displacement ventilation		1,0-2		0,2-0,7	Не рекомендується Not advised

^a Застосування передбачає, щоб дифузори були зі змінною геометрією або з круговим струменем (віяловним змішуванням повітря). Якщо використовуються дифузори із фіксованою геометрією, то застосування обмежується тільки підігріванням (охолодження немає) та відповідним і ретельним вибором обладнання, беручи до уваги 40.

^a applying this value intends that the diffusers used are powered geometry or swirling. If fixed geometry diffusers are used, it's restricted to heating only (no cooling) and appropriate and careful selection taking into account 40.

ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ (ДСТУ), ІДЕНТИЧНИХ
МІЖНАРОДНИМ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИМ СТАНДАРТАМ, ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є В EN
13779:2007

Таблиця НА.1 - Перелік міжнародних та європейських стандартів, на які є посилання в EN 13779:2007, і національних стандартів України (ДСТУ), що їм відповідають, ступінь їх відповідності

Познака міжнародного або європейського стандарту	Познака національного стандарту, який відповідає міжнародному або європейському стандарту	Ступінь відповідності
EN 308, Heat exchangers - Test procedures for establishing performance of air to air and flue gases heat recovery devices	ДСТУ EN 308-2001 Теплообмінники. Методи випробувань пристроїв регенерування тепла "повітря-повітря" та "повітря-відпрацьований газ" для визначення експлуатаційних характеристик (EN 308:1997, ITD)	ITD
EN 1751, Ventilation for buildings - Air terminal devices - Aerodynamic testing of dampers and valves	ДСТУ EN 1751-2001 Системи вентиляції та кондиціювання повітря. Пристрої входу та виходу повітря. Аеродинамічні випробування дроселів і клапанів (EN 1751:1998, ITD)	ITD
EN 1886, Ventilation for buildings - Air handling units - Mechanical performance	ДСТУ EN 1886:2005 Системи вентиляції та кондиціювання повітря. Кондиціонери повітря центральні. Механічні характеристики. Випробування (EN 1886:1998, ITD)	ITD
EN 12599, Ventilation for buildings - Test procedures and measuring methods for handing over installed ventilation and air conditioning systems	ДСТУ EN 12599:2005 Системи вентиляції та кондиціювання повітря. Процедури випробування та методи вимірювання під час здавання в експлуатацію систем вентиляції та кондиціювання повітря (EN 12599:2000, ITD)	ITD
EN 12792, Ventilation for buildings - Symbols, terminology and graphical symbols	ДСТУ EN 12792:2008 Системи вентиляції та кондиціювання повітря. Терміни та визначення понять. Умовні позначки (EN 12792:2003, ITD)	ITD

EN 13030, Ventilation for buildings - Terminals - Performance testing of louvers subjected to simulated rain	ДСТУ EN 13030:2010 Системи вентиляції та кондиціонування повітря. Кінцеві пристрої. Методи випробування характеристик жалюзі під дією змодельованого дощу (EN 13030:2001, ITD)	ITD
CEN/TR 14788, Ventilation for buildings Design and dimensioning of residential ventilation systems	ДСТУ Б CEN/TR 14788 ¹⁾ Вентиляція будівель. Проектування та визначення характеристик систем вентиляції житлових будівель (CEN/TR 14788:2006, ITD)	ITD
EN 15232, Energy performance of buildings - Impact of Building Automation, Controls and Building Management	ДСТУ Б EN 15232:2011 Енергоефективність будівель. Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями (EN 15232:2007, ITD)	ITD
EN 15241, Ventilation for buildings - Calculation methods for energy losses due to ventilation and infiltration in commercial buildings	ДСТУ Б EN 15241 ¹⁾ Вентиляція будівель. Методи розрахунку енерговтрат від вентиляції та інфільтрації повітря громадських будівель (EN 15241:2007, ITD)	ITD
EN 15242, Ventilation for buildings - Calculation methods for the determination of airflow rates in buildings including infiltration	ДСТУ Б EN 15242 ¹⁾ Вентиляція будівель. Методи розрахунку витрат повітря для вентиляції будівель з урахуванням інфільтрації (EN 15242:2007, ITD)	ITD
EN 15243, Ventilation for buildings - Calculation of room temperatures and of load and energy for buildings with room conditioning systems	ДСТУ Б EN 15243 ¹⁾ Вентиляція будівель. Розрахунок температури приміщень та методи визначення навантаження й енергії для будівель з системами кондиціонування повітря (EN 15243:2007, ITD)	ITD
EN 15251, Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal	ДСТУ Б EN 15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, ITD)	ITD

environment, lighting and acoustics		
EN ISO 7730, Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria (ISO 7730:2005)	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, ITD)	ITD

1) На розгляді

За відсутності відповідного національного стандарту України (ДСТУ), гармонізованого з міжнародним або європейським, а також за відсутності відповідних положень державних будівельних норм України нормативне посилання на міжнародний або європейський стандарт використовують як довідкове. Міжнародні та європейські стандарти, посилання на які є в EN 13779:2007, що не мають ідентичних національних стандартів України (ДСТУ), можна замовити в Головному фонді нормативних документів ДП "УкрНДНЦ".

ДОДАТОК НБ

(довідковий)

ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ УКРАЇНИ,
З ЯКИМИ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗАНИЙ ДСТУ Б EN 13779

Разом з положеннями цього стандарту отід ураховувати вимоги таких нормативних документів:

ДБН А.2.2-3-2004 Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва

ДБН В.2.2-4-97 Будинки і споруди. Будинки та споруди дитячих дошкільних закладів

ДБН В.2.2-9:2009 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди

ДБН В.2.2-10-2001 Будинки і споруди. Заклади охорони здоров'я

ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення

ДБН В.2.5-¹⁾ Інженерне обладнання будинків і споруд. Опалення, вентиляція та кондиціонування

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

ДСТУ 4319:2004 Повітряні фільтри для загальної вентиляції. Вимоги, випробування, маркування. Визначення характеристик фільтрації (EN 779:2002, MOD)

ДСП № 201 від 09.07.1997 р. Державні санітарні правила по охороні атмосферного повітря населених міст (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)

СН № 3077-84 Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки (Санітарні норми допустимого шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови)

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (ССБП. Шум. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.1.005-88* ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

¹⁾ На розгляді

Положення цього стандарту застосовують, якщо вони не погіршують вимог вищенаведених нормативних документів.

Приклад

Для офісів громадських будівель типовий діапазон витрат зовнішнього повітря на людину, що наведений в цьому стандарті, складає 36 м³/год - 54 м³/год (для забезпечення класу внутрішнього повітря IDA 2). Відповідно до національних норм для таких приміщень мінімальна витрата зовнішнього повітря на людину дорівнює

40 м³/год. Отже, діапазон витрат слід приймати 40 м³/год - 54 м³/год. При проектуванні системи вентиляції відповідно до цього стандарту для розрахунку витрати зовнішнього повітря на людину рекомендується обирати типові значення - 45 м³/год для приміщень, де куріння заборонено, та 90 м³/год для приміщень, де куріння дозволено.

Крім зазначених нормативних документів, слід також керуватися положеннями Закону України "Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення".

БІБЛІОГРАФІЯ

Bibliography

1. EN 779, Particulate air filters for general ventilation - Determination of the filtration performance (Повітряні фільтри зважених часток для загальної вентиляції. Визначення характеристик фільтрації)
2. EN 1505, Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with rectangular cross section - Dimensions (Вентиляція будівель. Прямокутні повітроводи з листового металу. Розміри)
3. EN 1506, Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with circular cross-section - Dimensions (Вентиляція будівель. Кругові повітроводи з листового металу. Розміри)
4. EN 1507, Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts with rectangular section - Requirements for strength and leakage (Вентиляція будівель. Прямокутні повітроводи з листового металу. Вимоги до міцності та повітропроникності)
5. EN 1751, Ventilation for buildings - Air terminal devices - Aerodynamic testing of dampers and valves (Вентиляція будівель. Пристрої входу та виходу повітря. Аеродинамічні випробування дроселів і клапанів)
6. EN 1886, Ventilation for buildings - Air handling units - Mechanical performance (Вентиляція будівель. Блоки обробки повітря. Механічні характеристики).
7. EN 12237, Ventilation for buildings - Ductwork- Strength and leakage of circular sheet metal ducts (Вентиляція будівель. Повітроводи. Міцність і повітропроникність)

кругових повітроводів з листового металу).

8. EN 12464-1, Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places (Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Частина 1: Робочі місця у приміщеннях)
9. EN 13030, Ventilation for buildings - Terminals - Performance testing of louvres subjected to simulated rain (Вентиляція будівель. Кінцеві пристрої. Методи випробування характеристик жалюзі під дією змодельованого дощу)
10. EN 13829, Thermal performance of buildings - Determination of air permeability of buildings - Fan pressurization method (ISO 9972:1996, modified) (Теплове виконання будівель. Визначення повітропроникності будівель. Метод вентиляції з надлишковим тиском (ISO 9972:1996, модифікований)
11. CR 1752, Ventilation for buildings - Design criteria for the indoor environment (Вентиляція будівель. Розрахункові критерії внутрішнього середовища будівель)
12. CEN/TR 14788, Ventilation for buildings Design and dimensioning of residential ventilation systems (Вентиляція будівель. Проектування та визначення характеристик систем вентиляції житлових будівель).
13. EN 15193, Energy performance of buildings - Energy requirements for lighting (Енергоефективність будівель. Енергопотреби для освітлення)
14. prEN 15243:2005, Ventilation for buildings - Calculation of room temperatures and of load and energy for buildings with room conditioning systems (Вентиляція будівель. Розрахунок температури приміщень та методи визначення навантаження й енергії для будівель з системами кондиціонування повітря).

Національна примітка.

Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15243:2007, Ventilation for buildings - Calculation of room temperatures and of load and energy for buildings with room conditioning systems (Вентиляція будівель. Розрахунок температури приміщень та методи визначення навантаження й енергії для будівель з системами кондиціонування повітря).

15. prEN 15459, Energy performance of buildings - Economic evaluation procedures related to energy systems in buildings, including renewable sources (Енергоефективність будівель. Методи оцінювання економічних показників, що пов'язані з системами енергоспоживання та енергоефективністю будівель, включаючи поновлювані джерела енергії).

Національна примітка.

Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15459:2007, Energy performance of buildings - Economic evaluation procedure for energy systems in buildings (Енергоефективність будівель. Метод оцінювання економічних показників ефективності систем енергоспоживання будівель).

16. EN ISO 7726, Ergonomics of the thermal environment - Instruments for measuring physical quantities (ISO 7726:1998) (Ергономіка теплового середовища. Засоби вимірювання фізичних величин).
17. ISO/DIS 16814, Building environmental design - Indoor air quality - Methods of expressing the quality of indoor air for human occupancy (Проектування середовища будівель. Якість внутрішнього повітря. Методи визначення якості внутрішнього повітря у приміщеннях, призначених для перебування людей).
18. Council Directive 99/30/EC of 22 April 1999 relating to limit values for sulphur dioxide, nitrogen dioxide and oxides of nitrogen, particulate matter and lead in ambient air (Директива ради Європи 99/30/ЄС від 22 квітня 1999 щодо граничних значень для двоокису сірки, двоокису азоту і оксидів азоту, макрочасток і свинцю в навколишньому повітрі)
19. EUROVENT 6/8 recommendation for calculations of energy consumption for air handling units (ЄВРОВЕНТ 6/8 рекомендація для розрахунків споживання енергії блоками обробки повітря)
20. World Health Organisation. Air Quality Guidelines for Europe, WHO, 1999 (Всесвітня організація охорони здоров'я. Керівні принципи щодо якості повітря для Європи, ВООЗ, 1999)
21. Mundt, E. et al, Ventilation effectiveness. REHVA Guidebook no.2 (Е. Мундт та ін. Ефективність вентиляції. Довідник REHVA № 2)

Код УКНД 91.140.30

Ключові слова: системи вентиляції та кондиціонування повітря, класифікація типів повітря, внутрішнє середовище, якість повітря, внутрішні надходження, зона обслуговування, ефективність вентиляції, управління системою вентиляції, умови

тиску, питома вентиляційна потужність, теплоутилізація, забір та видалення повітря, повітронепроникність системи і будівлі, енергоефективність та економне енергоспоживання