

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Системи теплозабезпечення будівель

**МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЕНЕРГОПОТРЕБИ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ**

Частина 1. Загальні положення

(EN 15316-1:2007, IDT)

ДСТУ Б EN 15316-1:2011

Київ

Мінрегіон України

2012

ПЕРЕДМОВА

- 1 ВНЕСЕНО: ТК 306 "Інженерні мережі та споруди", ДІ "УкрНДІводоканалпроект" за участю "Данфосс ТОВ"
ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **В. Пирков**, канд. техн. наук; **О. Сізов**, канд. техн. наук (науковий керівник); **Н. Сізова**; **О. Стрельчук**, канд. техн. наук
- 2 ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:
наказ Мінрегіону України від 30.12.2011 р. № 433 та від 12.06.2012 р. № 300, чинний з 2013-01-01
- 3 Національний стандарт відповідає EN 15316-1:2007 "Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 1: General (Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 1. Загальні положення)
Ступінь відповідності - ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)
Цей стандарт видано з дозволу CEN
- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

ЗМІСТ**CONTENTS**

	с.		page
Національний вступ	IV	Introduction.....	V
Вступ	V	1 Scope	1
1 Сфера застосування.....	1	2 Normative references	2
2 Нормативні посилання	2	3 Terms and definitions, symbols and units	3
3 Терміни та визначення понять, умовні позначки та одиниці виміру.....	3	3.1 Terms and definitions.....	3
3.1 Терміни та визначення понять	3	3.2 Symbols and units.....	17
3.2 Умовні позначки та одиниці виміру	17	4 Principle of the method	18
4 Засади методу	18	4.1 System thermal losses of a technical building system for space heating and domestic hot water	18
4.1 Регулярні тепловтрати інженерної системи будівлі при опаленні та гарячому водопостачанні.....	18	4.2 Calculation period.....	21
4.2 Розрахунковий період.....	21	4.3 Operating conditions	21
4.3 Робочі умови	21	4.4 Energy performance indicators of space heating and domestic hot water systems or subsystems	22
4.4 Показники енергоефективності систем опалення та гарячого водопостачання або їх функціональних складових	22	5 Energy calculation for a space heating and domestic hot water system	23
5 Енергетичний розрахунок системи опалення та гарячого водопостачання	23	5.1 General.....	23
5.1 Загальні положення	23	5.2 Energy losses from the space heating system.....	25
5.2 Енерговтрати системи опалення....	25	5.3 Energy losses from the domestic hot water system	26
5.3 Енерговтрати системи гарячого водопостачання.....	26	5.4 Simplified and detailed methods for calculation of the system energy losses ...	27
5.4 Спрощений та детальний методи розрахунку регулярних енерговтрат ...	27	Annex A	
Додаток А		Sample of a heat emission sub-system for space heating	29
Приклад функціональної складової системи опалення, яка забезпечує тепловіддачу.....	29	Annex B	
Додаток В		Sample calculation of a space heating system with electrical domestic hot water system.....	31
Приклад розрахунку системи опалення з електричною системою гарячого водопостачання.....	31	Annex C	
Додаток С		Splitting and/or branching of the heating system.....	33
Розділення та/або розгалуження системи теплозабезпечення.....	33		
Додаток НА			
Перелік національних стандартів України (ДСТУ), ідентичних міжнародним та європейським стандартам, посилання на які є в EN 15316-1:2007	35	Bibliography.....	36
Бібліографія.....	36		

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожним перекладом EN 15316-1:2007 Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 1: General (Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 1. Загальні положення).

EN 15316-1:2007 підготовлено Технічним комітетом CEN/TC 228 "Heating systems in buildings" (Системи опалення будівель), секретаріатом якого керує DS.

До національного стандарту долучено англomовний текст.

На території України як національний стандарт діє ліва колонка тексту ДСТУ Б EN 15316-1:2011 "Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 1. Загальні положення (EN 15316-1:2007, 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 15316-1:2007 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 15316-1:2007, наведено у національному додатку НА.

ВСТУП

Цей стандарт є загальною частиною серії стандартів з методики розрахунку енергопо-треби та енергоефективності системи опалення та системи гарячого водопостачання будівлі. В інших частинах цієї серії стандартів надається методика розрахунку для різних функціональних складових системи теплоза-безпечення.

Методику розрахунку застосовують для:

- оцінки дотримання норм щодо планових показників енергоспоживання;
- оптимізації енергетичних показників при новому будівництві шляхом вибору із декількох варіантів проектних рішень;
- індикації загальноприйнятого рівня енергоефективності існуючих будівель;
- оцінки ефекту від застосовуваних заходів зі збереження енергії в існуючій будівлі за розрахунком енергопотреби у порівнянні з існуючим станом;
- прогнозування потреби в енергетичних ресурсах на національному або міжнародному рівнях шляхом розрахунку енергопотреби декількох будівель, що є репрезентативними для всього житлового фонду.

INTRODUCTION

This European Standard constitutes the general part of a set of standards on calculation method for determining system energy requirements and system efficiencies of space heating systems and domestic hot water systems. Other parts of this set of standards cover specific calculation methods related to the various sub-systems of the heating system.

The calculation method is used for the following applications:

- judging compliance with regulations expressed in terms of energy targets;
- optimisation of the energy performance of a planned building, by applying the method to several possible options;
- displaying a conventional level of energy performance of existing buildings;
- assessing the effect of possible energy conservation measures on an existing building, by calculation of the energy requirements with and without the energy conservation measure implemented;
- predicting future energy resource needs on a national or international scale, by calculation of the energy requirements of several buildings which are representative of the entire building stock.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Системи теплозабезпечення будівель МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЕНЕРГОПОТРЕБИ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ

Частина 1. Загальні положення

Системы теплообеспечения зданий МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭНЕРГОПОТРЕБНОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ

Часть 1. Общие положения

Heating systems in buildings METHOD FOR CALCULATION OF SYSTEM ENERGY REQUIREMENTS AND SYSTEM EFFICIENCIES

Part 1. General

Чинний від 2013-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт визначає загальну структуру розрахунку енергоспоживання системою опалення та системою гарячого водопостачання будівлі. У ньому стандартизовано необхідні для розрахунку вхідні та вихідні дані з метою створення єдиної європейської методики розрахунку.

Ця методика розрахунку сприяє здійсненню енергетичного аналізу різних функціональних складових системи теплозабезпечення з регулюванням включно, які забезпечують її тепловіддачу, теплорозподілення, акумулювання, генерування, шляхом визначення регулярних енерговтрат та коефіцієнтів корисної дії. Такий аналіз дає можливість порівняти між собою функціональні складові системи та визначити вплив кожної з них на енергоефективність будівлі.

Розрахунок енерговтрат кожної функціональної складової системи теплозабезпечення визначено в наступних стандартах серії EN 15316 (частини 2, 3 та 4). Регулярні тепловтрати системи, регулярні утилізовані тепло-

1 SCOPE

This European Standard specifies the structure for calculation of energy use for space heating systems and domestic hot water systems in buildings. It standardises the required inputs and outputs for the calculations, in order to achieve a common European calculation method.

The calculation method facilitates the energy analysis of the different sub-systems of the heating system, including control (emission, distribution, storage, generation), through determination of the system energy losses and the system performance factors. This performance analysis permits the comparison between sub-systems and makes it possible to monitor the impact of each sub-system on the energy performance of the building.

Calculations of the system energy losses of each sub-system of the heating system are defined in subsequent standards (prEN 15316, parts 2-x, 3-x and 4-x). The system thermal losses, the recoverable system thermal losses and the

втрати та додаткову енергію функціональних складових системи теплозабезпечення підсумовують. Регулярні тепловтрати системи теплозабезпечення становлять частину загального енергоспоживання будівлі (відповідно до prEN 15603).

Системи вентиляції в цьому стандарті не розглядаються (наприклад, збалансовані системи з утилізацією теплоти), але якщо повітря попередньо підігрівають або якщо застосовують систему повітряного опалення, то регулярні енерговтрати таких систем охоплені цим стандартом.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче стандарти, на які зроблені посилання, є невід'ємними для застосування цього стандарту. Для датованих посилань чинні тільки наведені видання. Для недатованих посилань чинним є останнє видання (включаючи будь-які зміни).

EN 15316-2-1 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 2-1. Тепловіддача системи опалення

EN 15316-2-3 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 2-3. Теплорозподілення в системі опалення

EN 15316-3-2 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 3-2. Системи гарячого водопостачання, водорозподілення

prEN 15603 Енергоефективність будівель. Загальне енергоспоживання та визначення енергетичного рейтингу

auxiliary energy of the sub-systems of the heating system are summed up. The system thermal losses of the heating system contribute to the overall energy use in buildings (prEN 15603).

Ventilation systems are not included in this European Standard (e.g. balanced systems with heat recovery), but if the air is preheated or an air heating system is installed, system energy losses of these systems are covered by this European Standard.

2 NORMATIVE REFERENCES

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 15316-2-1, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-1: Space heating emission systems

EN 15316-2-3, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-3: Space heating distribution systems

EN 15316-3-2, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 3-2: Domestic hot water systems, distribution

prEN 15603, Energy performance of buildings -Overall energy use and definition of energy ratings

Національна примітка. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15603:2008.

EN ISO 7345:1995 Теплоізоляція. Фізичні величини та визначення понять (ISO 7345:1987)

EN ISO 13790 Теплові характеристики будівель. Розрахунок енергоспоживання при опаленні (ISO 13790:2004)

EN ISO 7345:1995, Thermal insulation - Physical quantities and definitions (ISO 7345:1987)

EN ISO 13790, Thermal performance of buildings - Calculation of building energy use for space heating (ISO 13790:2004)

Національна примітка. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN ISO 13790:2008 Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling (Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання при опаленні та охолодженні).

Національне пояснення

У цьому стандарті є посилання на Директиву 2002/91/ЄС Європейського парламенту та Ради Європи від 16 грудня 2002 р. з енергоефективності будівель, яка переглянута і прийнята як Directive 2010/31/ЄС of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (EPBD) (Директива 2010/31/ЄС Європейського парламенту та Ради Європи від 19 травня 2010 р. з енергоефективності будівель (ЕЕБД)).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, УМОВНІ ПОЗНАКИ ТА ОДИНИЦІ ВИМІРУ

3 TERMS AND DEFINITIONS, SYMBOLS AND UNITS

3.1 Терміни та визначення понять

3.1 Terms and definitions

У цьому стандарті застосовані терміни та визначення понять, що надані в EN ISO 7345:1995, поряд із нижченаведеними термінами та визначеннями.

For the purposes of this document, the terms and definitions given in EN ISO 7345:1995 and the following apply.

Примітка. Цей стандарт є довідковим для визначень усієї серії стандартів prEN 15316. Тому не всі визначення, що вказані далі, використані в цій частині

Note: This European Standard is the reference for definitions for the whole set of prEN 15316 standards. Therefore not all definitions mentioned hereafter are used in this part.

3.1.1 додаткова енергія

Електрична енергія, яку споживають інженерні системи будівлі при опаленні, охолодженні, вентиляції та/або гарячому водопостачанні (ГВП) для сприяння перетворенню енергії на задоволення енергопотреби.

Примітка 1. Ця енергія включає енергію для вентиляторів, насосів, електроніки тощо. Електрична енергія, що надходить до системи вентиляції для транспортування повітря та утилізації теплоти, не розглядається як додаткова енергія, але розглядається як енергоспоживання при вентиляції.

Примітка 2. У EN ISO 9488 енергія, що використовується насосами та клапанами, названа "паразитна енергія".

3.1.2 будівля

Споруда в цілому, включаючи її оболонку та всі інженерні системи будівлі, що використовують енергію для створення мікроклімату, забезпечення ГВП й освітлення, а також для інших послуг, які пов'язані з експлуатацією будівлі.

Примітка. Термін може застосуватися до будівлі в цілому або до її частин, які спроектовані або змінені для окремого використання

3.1.3 нова будівля

Для розрахункового енергетичного рейтингу - будівля на етапі проектування або будівництва; для вимірюваного енергетичного рейтингу - будівля, що вже збудована та має достовірні дані з енергоспоживання

3.1.4 існуюча будівля

Для розрахункового енергетичного рейтингу - будівля, що вже збудована; для вимірюваного енергетичного рейтингу - будівля, для якої фактичні дані, що необхідні для оцінки енергоспоживання, відомі або можуть бути виміряні

3.1.1 auxiliary energy

electrical energy used by technical building systems for heating, cooling, ventilation and/or domestic hot water to support energy transformation to satisfy energy needs

Note 1: This includes energy for fans, pumps, electronics etc. Electrical energy input to the ventilation system for air transport and heat recovery is not considered as auxiliary energy, but as energy use for ventilation.

Note 2: In EN ISO 9488, the energy used for pumps and valves is called "parasitic energy".

3.1.2 building

construction as a whole, including its envelope and all technical building systems, for which energy is used to condition the indoor climate, to provide domestic hot water and illumination and other services related to the use of the building

Note: The term can refer to the building as a whole or to parts thereof that have been designed or altered to be used separately.

3.1.3 new building

for calculated energy rating: building at design stage or under construction
for measured energy rating: building too recently constructed to have reliable records of energy use

3.1.4 existing building

for calculated energy rating: building that is erected for measured energy rating: building for which actual data necessary to assess the energy use are known or can be measured

3.1.5 комунальні послуги

Зручності, забезпечені інженерними системами будівлі та обладнанням для створення мікроклімату приміщень, гарячого водопостачання, рівня освітлення, та інші зручності, що пов'язані з експлуатацією будівлі

3.1.6 розрахунковий енергетичний рейтинг

Енергетичний рейтинг, який базується на зважених розрахунках поставленої енергії до будівлі та експортованої енергії з будівлі для опалення, охолодження, вентиляції, ГВП й освітлення.

Примітка. Національні органи можуть вирішувати, чи долучати інші види споживання енергії, що виникають у результаті функціонування будівлі, такі як: приготування їжі, виробництво, прання тощо. Якщо цю діяльність долучають, то стандартні вхідні дані мають бути визначені для різних типів будівель та їхнього застосування. Освітлення завжди долучають (окрім житлових будинків) за рішенням національних органів

3.1.7 розрахунковий інтервал

Дискретний інтервал часу для розрахунків енергопотребити та енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, зволоженні та осушенні.

Примітка. Типовими дискретними інтервалами часу є одна година, один місяць або один опалювальний період та/або період охолодження, робочі режими та інтервали (за bin-методом)

3.1.8 розрахунковий період

Період часу, для якого здійснено розрахунок.

Примітка. Розрахунковий період може бути розбитий на розрахункові інтервали

3.1.5 building services

services provided by technical building systems and by appliances to provide indoor climate conditions, domestic hot water, illumination levels and other services related to the use of the building

3.1.6 calculated energy rating

energy rating based on calculations of the weighted delivered and exported energy of a building for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting

Note: National bodies decide whether other energy uses resulting from occupants' activities such as cooking, production, laundering etc. are included or not. If included, standard input data need to be provided for the various types of building and uses. Lighting is always included except (by decision of national bodies) for residential buildings.

3.1.7 calculation step

discrete time interval for the calculation of the energy needs and uses for heating, cooling, humidification and dehumidification

Note: Typical discrete time intervals are one hour, one month or one heating and/or cooling season, operating modes and bins

3.1.8 calculation period

period of time over which the calculation is performed

Note: The calculation period can be divided into a number of calculation steps.

3.1.9 кондиціонована площа

Площа підлоги кондиціонованого об'єму, включаючи площу підлоги всіх поверхів за винятком підвалів та частин об'єму, які не використовують.

Примітка 1. Точне визначення кондиціонованої площі визначається національними нормативними документами.

Примітка 2. Можуть бути застосовані внутрішні, габаритні внутрішні або зовнішні розміри. Це призводить до відмінностей площ тієї самої будівлі.

Примітка 3. Деякі послуги, такі як освітлення або вентиляція можуть надаватися для площ, які не включені до даного визначення (наприклад, паркінг).

Примітка 4. Кондиціонована площа може бути прийнята як корисна площа, що зазначена в пунктах 5, 6 та 7 ЕЕБД (Директива 2002/91/ЕС Європейського парламенту та Ради Європи від 16 грудня 2002 р. щодо енергоефективності будівель), якщо це не визначено іншим чином національними стандартами

3.1.10 кондиціонований об'єм (простір)

Опалюваний та/або охолоджуваний об'єми.

Примітка. Опалюваний та/або охолоджуваний об'єми використовують для визначення меж теплових зон та теплоізоляційної оболонки

3.1.11 кондиціонована зона

Частина кондиціонованого об'єму із заданою температурою або заданими температурами, яка має один і той самий режим використання, у якій внутрішня температура має незначне просторове відхилення та яка обслуговується єдиною системою опалення, системою охолодження та/або системою вентиляції

3.1.9 conditioned area

floor area of conditioned spaces excluding non-habitable cellars or non-habitable parts of a space, including the floor area on all storeys if more than one

Note 1: The precise definition of the conditioned area is given by national authorities.

Note 2: Internal, overall internal or external dimensions can be used. This leads to different areas for the same building.

Note 3: Some services, such as lighting or ventilation, might be provided to areas not included in this definition (e.g. a car park).

Note 4: Conditioned area can be taken as the useful area mentioned in the Articles 5,6 and 7 of the EPBD (Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings) unless it is otherwise defined in national regulations.

3.1.10 conditioned space

heated and/or cooled space

Note: The heated and/or cooled spaces are used to define the thermal envelope.

3.1.11 conditioned zone

part of a conditioned space with a given set-point temperature or set-point temperatures, throughout which there is the same occupancy pattern and the internal temperature is assumed to have negligible spatial variations, and which is controlled by a single heating system, cooling system and/or ventilation system

3.1.12 показник викидів CO₂

Кількість CO₂, що викидається в атмосферу, на одиницю поставленої енергії.

Примітка. Показник викидів CO₂ може також включати еквівалентні викиди інших парникових газів (наприклад, метану)

3.1.13 когенерація

Одночасна генерація в одному процесі теплової та електричної або механічної енергії.

Примітка. Також відома як комбіноване виробництво теплоти та електроенергії (КТЕ)

3.1.14 поставлена енергія

Кількість енергії в енергоносії, що доставлена до інженерних систем будівлі через межу розподілу систем для забезпечення прийнятого способу її використання (наприклад, опалення, охолодження, вентиляція, ГВП, освітлення, прилади) або для виробництва електроенергії.

Примітка 1. Сонячна радіація, що надходить до активних сонячних панелей чи колекторів, та кінетична енергія вітру, яку сприймають вітрові енергетичні установки, не є частинами енергетичного балансу будівлі. На національному рівні вирішується, чи складає відновлювальна енергія, яка вироблена на місці, частку поставленої енергії.

Примітка 2. Поставлена енергія може бути розрахована чи виміряна

3.1.15 підігрівання води для гарячого водопостачання

Процес подачі теплоти для підвищення температури холодної води до заданої температури подачі води

3.1.16 ефективність, теплорозподілення

Співвідношення між енергією на виході та на вході до функціональної складової системи, якою є теплорозподілення, з урахуванням у ній тепловтрат та споживання додаткової енергії

3.1.12 CO₂ emission coefficient

quantity of CO₂ emitted to the atmosphere per unit of delivered energy

Note: The CO₂ emission coefficient can also include the equivalent emissions of other greenhouse gases (e.g. methane).

3.1.13 cogeneration

simultaneous generation in one process of thermal energy and electrical or mechanical energy

Note: Also known as combined heat and power (CHP).

3.1.14 delivered energy

energy content, expressed per energy carrier, supplied to the technical building systems through the system boundary, to satisfy the uses taken into account (e.g. heating, cooling, ventilation, domestic hot water, lighting, appliances) or to produce electricity

Note 1: For active solar and wind energy systems, the incident solar radiation on solar panels or on solar collectors or the kinetic energy of wind is not part of the energy balance of the building. It is decided on a national level whether or not renewable energy produced on site constitutes part of the delivered energy.

Note 2: Delivered energy can be calculated for defined energy uses or it can be measured.

3.1.15 domestic hot water heating

process of heat supply to raise the temperature of the cold water to the intended delivery temperature

3.1.16. efficiency, distribution

ratio between the energy output of the distribution sub-system and the energy input of the distribution sub-system, taking into account the sub-system thermal losses and the auxiliary energy

3.1.17 ефективність, тепловіддача

Співвідношення між енергією на виході (енерго-потреба) та на вході до функціональної складової системи, якою є тепловіддача, з урахуванням у ній тепловтрат (наприклад, неідеальна тепловіддача системи, що спричиняє неоднорідний розподіл температури приміщення та неідеальне її регулювання). Ефективність включає споживання додаткової енергії

3.1.18 ефективність, генерування

Співвідношення між енергією на виході та на вході (енергоспоживання) до функціональної складової системи, яка забезпечує генерування, з урахуванням у ній тепловтрат. Ефективність включає споживання додаткової енергії

3.1.19 енергетичний показник

Енергетичний рейтинг, віднесений до кондиціонованої площі

3.1.20 коефіцієнт або показник перетворення енергії

Коефіцієнт або показник, що застосовують для визначення різними способами кількості енергії (наприклад, первинна енергія, викиди CO₂).

Примітка 1. Показники мають розмірність, коефіцієнти є безрозмірними.

Примітка 2. Також дивіться: коефіцієнт загальної первинної енергії, показник викидів CO₂

3.1.21 енергопотреба для опалення або охолодження

Теплота, яку необхідно подати або видалити з кондиціонованого об'єму для підтримання температури упродовж визначеного періоду часу, без урахування інженерних систем теп-лозабезпечення будівлі.

Примітка 1. Енергопотребу розраховують і її неможливо виміряти.

3.1.17 efficiency, emission

ratio between the energy output of the emission sub-system (energy need) and the energy input of the emission sub-system, taking into account the sub-system thermal losses (e.g. non-ideal emission system causing non-uniform temperature distribution and non-ideal room temperature control). The efficiency includes the auxiliary energy

3.1.18 efficiency, generation

ratio between the energy output of the generation sub-system and the energy input of the generation sub-system (energy use), taking into account the sub-system thermal losses. The efficiency includes the auxiliary energy

3.1.19 energy indicator

energy rating divided by the conditioned area

3.1.20 energy conversion factor or energy conversion coefficient

factor or coefficient used to express the energy content in different ways (e.g. primary energy, CO₂ emissions)

Note 1: Coefficients have dimensions, factors are dimensionless.

Note 2: See also: total primary energy factor, CO₂ emission coefficient.

3.1.21 energy need for heating or cooling

heat to be delivered to or extracted from a conditioned space to maintain the intended temperature during a given period of time, not taking into account the technical building thermal systems

Note 1: The energy need is calculated and cannot easily be measured.

Примітка 2. Енергопотреба може включати додаткову теплопередачу через неоднорідність розподілення температури та неідеальне її регулювання, якщо це враховано підвищенням (зниженням) ефективної температури для опалення (охолодження) та виключенням з теплопередачі системи опалення (охолодження)

3.1.22 енергопотреба для гарячого водопостачання

Теплота, яку підводять до необхідної кількості води, щоб підвищити її температуру (від температури мережної холодної води) до заданої температури гарячого водопостачання у точці водорозбору, без урахування інженерних систем теплозабезпечення будівлі

3.1.23 енергоспоживання при опаленні, охолодженні або гарячому водопостачанні

Енергія, що надходить до системи опалення, охолодження чи гарячого водопостачання для задоволення енергопотреби в опаленні, охолодженні (включаючи осушення) чи гарячому водопостачанні відповідно.

Примітка. Якщо інженерна система будівлі надає декілька послуг (наприклад, опалення та ГВП), то важко розділити енергоспоживання на складові частини кожної послуги. Це може бути представлено, як об'єднана характеристика (наприклад, енергоспоживання при опаленні та ГВП)

3.1.24 енергоспоживання при вентиляції

Електрична енергія, що надходить до системи вентиляції для перекачування повітря та утилізації теплоти (за винятком енергії для попереднього підігрівання чи охолодження повітря), та енергія, що надходить до пристрою зволоження для задоволення потреби у зволоженні

Note 2: The energy need can include additional heat transfer resulting from non-uniform temperature distribution and non-ideal temperature control, if they are taken into account by increasing (decreasing) the effective temperature for heating (cooling) and not included in the heat transfer due to the heating (cooling) system.

3.1.22 energy need for domestic hot water

heat to be delivered to the needed amount of domestic hot water, to raise its temperature from the cold network temperature to the prefixed delivery temperature at the delivery point, not taking into account the technical building thermal systems

3.1.23 energy use for space heating or cooling or domestic hot water

energy input to the heating, cooling or domestic hot water system to satisfy the energy need for heating, cooling (including dehumidification) or domestic hot water, respectively

Note: If the technical building system serves several purposes (e.g. heating and domestic hot water) it can be difficult to split the energy use into that used for each purpose. It can be indicated as a combined quantity (e.g. energy need for space heating and domestic hot water).

3.1.24 energy use for ventilation

electrical energy input to the ventilation system for air transport and heat recovery (not including the energy input for preheating the air) and energy input to the humidification systems to satisfy the need for humidification

3.1.25 енергоефективність будівлі

Обчислена або виміряна, відповідно оцінена або фактично використана кількість поставленої та експортованої енергії, що задовольняє різні потреби, які є стандартними для будівлі, і може включати енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, ГВП та освітленні

3.1.26 енергетичний рейтинг

Оцінка енергоефективності будівлі на підставі розрахункового або виміряного споживання енергоносіїв

3.1.27 джерело енергії

Ресурс, з якого корисна енергія може бути здобута або відновлена безпосередньо або за допомогою процесу перетворення чи трансформації.

Примітка. Наприклад, нафтові або газові родовища, вугільні шахти, сонце, ліси тощо

3.1.28 енергоносіїв

Речовина або явище, яке використовують для виконання механічної роботи або вироблення теплоти, чи для здійснення хімічних або фізичних процесів [ISO 13600:1997].

Примітка. Вміст енергії у паливі визначено його вищою теплотворною здатністю

3.1.29 експортована енергія

Енергія, визначена для кожного енергоносія, яку постачають інженерні системи будівлі за свої межі та яку використовують поза межами систем.

Примітка 1. Експортовану енергію можна визначити за типами генерації (наприклад, когенераційна, фотогальванічна тощо) для того, щоб застосовувати різні осереднені показники.

Примітка 2. Експортована енергія може бути розрахована або виміряна

3.1.25 energy performance of a building

calculated or measured amount of energy delivered and exported actually used or estimated to meet the different needs associated with a standardised use of the building, which may include, inter alia, energy used for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting

3.1.26 energy rating

evaluation of the energy performance of a building based on the calculated or measured use of energy carriers

3.1.27 energy source

source from which useful energy can be extracted or recovered either directly or by means of a conversion or transformation process

Note: Examples include oil or gas fields, coal mines, sun, forests etc.

3.1.28 energy carrier

substance or phenomenon that can be used to produce mechanical work or heat, or to operate chemical or physical processes [ISO 13600:1997]

Note: The energy content of fuels is given by their gross calorific value.

3.1.29 exported energy

energy, expressed per energy carrier, delivered by the technical building systems through the system boundary and used outside the system boundary

Note 1: Exported energy can be specified by generation types (e.g. CHP, photovoltaic) in order to apply different weighting factors.

Note 2: Exported energy can be calculated or it can be measured.

3.1.30 електроенергія, отримана з електромережі

Енергія, що доставлена до будівлі з об'єднаної енергосистеми

3.1.31 вища теплотворна здатність

Кількість теплоти, що виділяється одиницею маси або об'єму палива при повному його згорянні з киснем за постійного тиску 101 320 Па і при зниженні температури продуктів згоряння до температури навколишнього середовища.

Примітка 1. Ця кількість включає приховану теплоту конденсації водяної пари, що міститься у паливі, та водяної пари, утвореної при згорянні водню, що міститься у паливі.

Примітка 2. Відповідно до ISO 13602-2 вищій теплотворній здатності надають перевагу перед нижчою теплотворною здатністю.

Примітка 3. Нижча теплотворна здатність не враховує прихованої теплоти конденсації

3.1.32 теплові надходження

Теплота, що утворюється всередині або надходить ззовні до кондиціонованого об'єму від джерел теплоти, інших ніж інженерні системи теплозабезпечення будівлі (наприклад, опалення, охолодження чи підготовка гарячої води).

Примітка 1. Цей термін охоплює внутрішні теплові надходження та теплові надходження від сонця. Джерела, що поглинають теплоту з будівлі, враховують як надходження зі знаком мінус. На відміну від теплопередачі для джерела теплоти (або холоду) різниця температури між ним та оточуючим об'ємом не є рушійною силою для теплового потоку.

Примітка 2. Для літніх умов теплові надходження зі знаком плюс складають додаткове теплове навантаження для об'єму

3.1.30 grid electricity

energy delivered to the building from the public electricity network

3.1.31 gross calorific value

quantity of heat released by a unit quantity of fuel, when it is burned completely with oxygen at a constant pressure equal to 101 320 Pa, and when the products of combustion are returned to ambient temperature

Note 1: This quantity includes the latent heat of condensation of any water vapour contained in the fuel and of the water vapour formed by the combustion of any hydrogen contained in the fuel.

Note 2: According to ISO 13602-2, the gross calorific value is preferred to the net calorific value.

Note 3: The net calorific value does not take into account the latent heat of condensation.

3.1.32 heat gains

heat generated within or entering into the conditioned space from heat sources other than technical building thermal systems (e.g. heating, cooling or domestic hot water preparation)

Note 1: These include internal heat gains and solar heat gains. Sinks that extract heat from the building, are included as gains with a negative sign. In contrast to heat transfer, for a heat source (or sink) the difference between the temperature of the considered space and the temperature of the source is not the driving force for the heat flow.

Note 2: For summer conditions heat gains with a positive sign constitute extra heat load on the space.

3.1.33 утилізація теплоти

Отримання теплоти інженерною системою будівлі або поєднаною з експлуатацією будівлі системою (наприклад, ГВП), яку використано безпосередньо цією системою для зменшення теплоспоживання і запобігання марним тепловтратам (наприклад, через теплообмінник попереднє підігрівання продуктами згоряння повітря для горіння)

3.1.34 опалювальний період або період охолодження

Період року, протягом якого є потреба в споживанні суттєвої кількості енергії для опалення або охолодження.

Примітка. Тривалість періодів (опалення та охолодження) використовують для визначення тривалості періодів роботи інженерних систем будівлі

3.1.35 опалюваний об'єм (простір)

Приміщення або відгороджене місце, яке за розрахунком передбачено опалювати до заданої температури або температур

3.1.36 система теплозабезпечення

Інженерна система будівлі, що включає систему опалення та систему ГВП

3.1.37 тепловтрати системи теплозабезпечення, теплорозподілення

Тепловтрати при теплорозподіленні, включаючи тепловтрати, які утилізують.

Примітка. Див. також "регулярні тепловтрати" та "регулярні тепловтрати, які утилізують"

3.1.38 тепловтрати системи теплозабезпечення, тепловіддача

Тепловтрати всередині теплової оболонки будівлі через нерівномірність розподілу температури та неефективне регулювання в опалюваному об'ємі

3.1.33 heat recovery

heat generated by a technical building system or linked to a building use (e.g. domestic hot water) which is utilised directly in the related system to lower the heat input and which would otherwise be wasted (e.g. preheating of the combustion air by flue gas heat exchanger)

3.1.34 heating or cooling season

period of the year during which a significant amount of energy for heating or cooling is needed

Note: The season lengths are used to determine the operation period of technical systems.

3.1.35 heated space

room or enclosure which for the purposes of the calculation is assumed to be heated to a given set-point temperature or set-point temperatures

3.1.36 heating system

technical building system, including the space heating system and the domestic hot water system

3.1.37 heating system thermal losses, distribution

heat losses of the heat distribution system, including recoverable heat loss

Note: See also "system thermal loss" and "recoverable system thermal loss".

3.1.38 heating system thermal losses, emission

heat losses through the building envelope due to non-uniform temperature distribution and control inefficiencies in the heated space

3.1.39 тепловтрати системи теплозабезпечення, генерування

Тепловтрати теплогенератора, що виникають як під час роботи, так і в режимі очікування, та тепловтрати через неідеальне регулювання теплогенератором, включаючи тепловтрати, які утилізують

3.1.40 періодичне опалення або охолодження

Опалення або охолодження, що здійснюється за графіком чергування режимів: звичайного та зменшеного або відсутнього опалення або охолодження

3.1.41 невідновлювана енергія

Енергія, взята з джерела, яке вичерпується видобуванням (наприклад, викопні види палива)

3.1.42 коефіцієнт невідновлюваної первинної енергії

Невідновлювана первинна енергія розділена на поставлену енергію, де невідновлювана енергія - це та, що потрібна для подачі одиниці поставленої енергії з урахуванням потреби в невідновлюваній енергії для видобування, переробки, зберігання, транспортування, генерування, перетворення, передачі, розподілення та будь-яких інших дій, необхідних для постачання енергії до будівлі, де її будуть використовувати.

Примітка. Коефіцієнт невідновлюваної первинної енергії може бути меншим від одиниці, якщо використовують відновлювану енергію

3.1.43 робота при неповному навантаженні

Робочий стан інженерної системи (наприклад, теплового насоса), коли потреба у фактичному навантаженні менша ніж фактична вихідна потужність пристрою

3.1.39 heating system thermal losses, generation

heat generator heat losses occurring both during operation and stand-by, and heat losses due to non-ideal control of the heat generator, including recoverable heat loss

3.1.40 intermittent heating or cooling

heating or cooling pattern where normal heating or cooling periods alternate with periods of reduced or no heating or cooling

3.1.41 non-renewable energy

energy taken from a source which is depleted by extraction (e.g. fossil fuels)

3.1.42 non-renewable primary energy factor

non-renewable primary energy divided by delivered energy, where the non-renewable energy is that required to supply one unit of delivered energy, taking account of the non-renewable energy required for extraction, processing, storage, transport, generation, transformation, transmission, distribution and any other operations necessary for delivery to the building in which the delivered energy will be used

Note: The non-renewable primary energy factor can be less than unity if renewable energy has been used.

3.1.43 part load operation

operation state of the technical system (e.g. heat pump), where the actual load requirement is below the actual output capacity of the device

3.1.44 первинна енергія

Енергія, що не підлягає жодному процесу перетворення або трансформації.

Примітка 1. Первинна енергія включає невідновлювану та відновлювану енергію. Якщо враховують обидва типи енергії, то її називають загальною первинною енергією.

Примітка 2. Для будівлі - це енергія, з якої отримують енергію, котру постачають до будівлі, її обчислюють з поставленої та експортованої кількості енергоносіїв з використанням коефіцієнтів перерахунку

3.1.45 регулярні тепловтрати, які утилізують

Частина регулярних тепловтрат, що можуть бути утилізовані для зниження, або енерго-потреби для опалення чи охолодження, або енергоспоживання системи опалення чи охолодження

3.1.46 регулярні утилізовані тепловтрати

Частина регулярних тепловтрат, які утилізують для зниження, або енергопотреби для опалення чи охолодження, або енергоспоживання системи опалення чи охолодження

3.1.47 відновлювана енергія

Енергія з джерел, що не вичерпуються видобуванням, таких як сонячна (теплова та фотогальванічна), енергія вітру або води, поновлювана біомаса.

Примітка. В ISO 13602-1 відновлюваний ресурс визначено, як "природне джерело, в якому відношення утворюваного природного ресурсу до його виходу з природи у техносферу не менше одиниці"

3.1.44 primary energy

energy that has not been subjected to any conversion or transformation process

Note 1: Primary energy includes non-renewable energy and renewable energy. If both are taken into account, it can be called total primary energy.

Note 2: For a building, it is the energy used to produce the energy delivered to the building. It is calculated from the delivered and exported amounts of energy carriers, using conversion factors.

3.1.45 recoverable system thermal loss

part of the system thermal loss which can be recovered to lower either the energy need for heating or cooling or the energy use of the heating or cooling system

3.1.46 recovered system thermal loss

part of the recoverable system thermal loss which has been recovered to lower either the energy need for heating or cooling or the energy use of the heating or cooling system

3.1.47 renewable energy

energy from a source that is not depleted by extraction, such as solar energy (thermal and photovoltaic), wind, water power, renewed biomass

Note: In ISO 13602-1, renewable resource is defined as "natural resource for which the ratio of the creation of the natural resource to the output of that resource from nature to the technosphere is equal to or greater than one".

3.1.48 відновлювана енергія, що вироблена на ділянці забудови

Енергія, що вироблена інженерними системами будівлі, безпосередньо підключеними до будівлі, які використовують відновлювані джерела енергії

3.1.49 місцева установка кондиціонування

Установка, яка здатна підтримувати в приміщенні умови теплового комфорту в межах визначеного діапазону.

Примітка. Такими установками можуть бути кондиціонери повітря та поверхневі випромінювачі

3.1.50 регулярні тепловтрати

Тепловтрати інженерних систем будівлі такі, як опалення, охолодження, ГВП, зволоження, осушення чи вентиляція, що не здійснюють внеску до корисної віддачі системи.

Примітка. Теплову енергію, утилізовану безпосередньо у функціональній складовій системи, розглядають не як регулярні тепловтрати, а як утилізовану теплоту, яку безпосередньо визначають у відповідному системному стандарті

3.1.51 опалення

Процес подачі теплоти для створення теплового комфорту

3.1.52 інженерна система будівлі

Технічне обладнання для опалення, охолодження, вентиляції, ГВП, освітлення та виробництва електроенергії, яке скомпоноване у функціональні складові системи.

Примітка 1. Інженерна система будівлі може відноситись до однієї або декількох комунальних послуг (наприклад, система теплозабезпечення відноситься до опалення та ГВП).

Примітка 2. Виробництво електроенергії може включати когенерацію та фотогальванічні пристрої

3.1.48 renewable energy produced on the building site

energy produced by technical building systems directly connected to the building using renewable energy sources

3.1.49 room conditioning system

system capable of maintaining comfort conditions in a room within a defined range

Note: Such systems comprise air conditioning and surface based radiative systems.

3.1.50 system thermal loss

thermal loss from a technical building system for heating, cooling, domestic hot water, humidification, dehumidification, ventilation or lighting that does not contribute to the useful output of the system

Note: Thermal energy recovered directly in the sub-system is not considered as a system thermal loss but as heat recovery and is directly treated in the related system standard.

3.1.51 space heating

process of heat supply for thermal comfort

3.1.52 technical building system

technical equipment for heating, cooling, ventilation, domestic hot water, lighting and electricity production composed by sub-systems

Note 1: A technical building system can refer to one or to several building services (e.g. heating system, space heating and domestic hot water system).

Note 2: Electricity production can include cogeneration and photovoltaic systems.

3.1.53 функціональна складова інженерної системи будівлі

Частина інженерної системи будівлі, що виконує окрему функцію (наприклад, генерування теплоти, теплорозподілення, тепловіддачу)

3.1.54 коефіцієнт загальної первинної енергії

Невідновлювана та відновлювана первинна енергія розділена на поставлену енергію, де первинна енергія - це та, що потрібна для постачання однієї одиниці енергії з урахуванням потреби в енергії для видобування, переробки, зберігання, транспортування, генерування, перетворення, передачі, розподілення та будь-яких інших дій, необхідних для постачання енергії до будівлі, де її будуть використовувати.

Примітка. Коефіцієнт загальної первинної енергії завжди перевищує одиницю

3.1.55 зона обслуговування (робоча зона)

Частина кондиціонованої зони, в якій зазвичай перебувають люди, і де мають бути виконані вимоги до внутрішнього середовища.

Примітка. Зона обслуговування (робоча зона) залежить від геометрії та призначення приміщення і визначається для кожного випадку окремо. Зазвичай цей термін використовують лише для зон приміщень, що призначені для використання людьми. Даним терміном визначають простір, обмежений горизонтальною та вертикальною площинами. Вертикальні площини, як правило, паралельні стіні приміщення. Зазвичай існує також обмеження висоти цієї зони

3.1.53 technical building subsystem

part of a technical building system that performs a specific function (e.g. heat generation, heat distribution, heat emission)

3.1.54 total primary energy factor

non-renewable and renewable primary energy divided by delivered energy, where the primary energy is that required to supply one unit of delivered energy, taking account of the energy required for extraction, processing, storage, transport, generation, transformation, transmission, distribution and any other operations necessary for delivery to the building in which the delivered energy will be used

Note: The total primary energy factor always exceeds unity.

3.1.55 occupied zone

part of a conditioned zone in which persons normally reside and where requirements as to the internal environment are to be satisfied

Note: The definition of the occupied zone depends on the geometry and the use of the room and is specified case by case. Usually the term "occupied zone" is used only for areas designed for human occupancy and is defined as a volume of air that is confined by specified horizontal and vertical planes. The vertical planes are usually parallel with the walls of the room. Usually there is also a limit placed on the height of the occupied zone.

3.1.56 некондиціонований об'єм (простір)

Приміщення або обгороджене місце, яке не є частиною кондиціонованого об'єму

3.1.57 вентиляція

Процес постачання або видалення повітря природним або механічним способами до будь-якого простору або з нього.

Примітка. Таке повітря не обов'язково має бути кондиціонованим

3.2 Умовні позначки та одиниці виміру

У цьому стандарті застосовано наступні умовні позначки параметрів та позначки одиниць виміру параметрів, підрядкові позначки та індекси.

Умовні позначки та одиниці виміру

E енергія в цілому, включаючи первинну енергію, енергію в енергоносіях (окрім теплової, механічної та додаткової (електричної) енергії), Дж^{a b}

e коефіцієнт витрат

f коефіцієнт^c

Q теплота, Дж^a

W додаткова (електрична) енергія, механічна робота, Дж^a

η коефіцієнт ефективності

^a Година [год] може бути використана як одиниця часу замість секунд для всіх показників, що передбачають час (наприклад, для періодів часу, а також для показників повітрообміну), але у цьому випадку одиниця енергії буде [Вт·год] замість [Дж].

^b Одиниці виміру залежать від типу енергоносія та способу вираження його кількості.

^c Показники мають розмірність; коефіцієнти є безрозмірними.

Підрядкові позначки та індекси

aux додаткова

chp комбіноване виробництво електроенергії та теплоти

dis теплорозподілення

el електричний

em тепловіддача

3.1.56 unconditioned space

room or enclosure which is not part of a conditioned space

3.1.57 ventilation

process of supplying or removing air by natural or mechanical means to or from any space

Note: Such air is not required to have been conditioned.

3.2 Symbols and units

For the purposes of this document, the following symbols and units and indices apply.

Symbols and units

E energy in general, including primary energy, energy carriers (except quantity of heat, mechanical work and auxiliary (electrical) energy), J^{a b}

e expenditure factor

f factor^c

Q quantity of heat, J^a

W auxiliary (electrical) energy, mechanical work, J^a

η efficiency factor

^a Hours (h) may be used as the unit for time instead of seconds for all quantities involving time (i.e. for time periods as well as for air change rates), but in that case the unit for energy is Wh instead of J.

^b The unit depends on the type of energy carrier and the way its amount is expressed.

^c Coefficients have dimensions; factors are dimensionless.

Indices

aux auxiliary

chp combined heat and power

dis distribution

el electrical

em emission

<i>gen</i>	генерування
<i>H</i>	опалення
<i>ngen</i>	без генератора у будівлі
<i>ls</i>	втрати
<i>nrbl</i>	неутилізований
<i>in</i>	підведена до системи
<i>rvd</i>	утилізований
<i>st</i>	акумулювання
<i>th</i>	тепловий
<i>out</i>	вихід із системи
<i>W</i>	гаряче водопостачання
<i>i, j, y, z</i>	індекси

<i>gen</i>	generation
<i>H</i>	heating
<i>ngen</i>	without building generation device
<i>ls</i>	loss
<i>nrbl</i>	non-recoverable
<i>in</i>	input to system
<i>rvd</i>	recovered
<i>st</i>	storage
<i>th</i>	thermal
<i>out</i>	output from system
<i>W</i>	domestic hot water
<i>i, j, y, z</i>	indices

4 ЗАСАДИ МЕТОДУ

4.1 Регулярні тепловтрати інженерної системи будівлі при опаленні та гарячому водопостачанні

Метод розрахунку щодо визначення регулярних тепловтрат інженерної системи будівлі базується на аналізі нижченаведених функціональних складових систем опалення та ГВП:

- енергоефективності функціональної складової системи, яка забезпечує тепловіддачу, включаючи регулювання;
- енергоефективності функціональної складової системи, яка забезпечує теплорозподілення, включаючи регулювання;
- енергоефективності функціональної складової системи, яка забезпечує акумулювання теплоти, включаючи регулювання;
- енергоефективності функціональної складової системи, яка забезпечує генерування теплоти, включаючи регулювання (наприклад, котли, сонячні колектори, теплові насоси, когенераційні установки).

Примітка. Ця структура подібна до фізичної структури систем теплозабезпечення.

Енергоспоживання системи теплозабезпечення розраховують окремо для теплової та для додаткової енергії.

4 PRINCIPLE OF THE METHOD

4.1 System thermal losses of a technical building system for space heating and domestic hot water

The calculation method for determining the system thermal losses of a technical building system is based on an analysis of the following sub-systems of the space heating and domestic hot water system:

- energy performance of the emission sub-system, including control;
- energy performance of the distribution subsystem, including control;
- energy performance of the storage sub-system, including control;
- energy performance of the generation sub system, including control (e.g. boilers, solar collectors, heat pumps, cogeneration units).

Note: This structure is similar to the physical structure of heating systems.

The energy used by the heating system is calculated separately for thermal energy and auxiliary energy.

Енергоефективність функціональної складової системи, яка забезпечує генерування теплоти, не описана детально в цьому стандарті, оскільки вона безпосередньо визначається у стандарті prEN 15603.

Функціональна складова системи, яка забезпечує акумулювання теплоти, може бути включена до функціональної складової системи, якою є генерування теплоти, або бути детально розглянутою окремо саме як функціональна складова, яка забезпечує акумулювання. У 4-ій частині стандарту серії EN 15316 функціональна складова системи, яка забезпечує акумулювання теплоти, та баки-накопичувачі враховані у функціональній складовій системи, яка забезпечує генерування теплоти.

На рисунку 1 наведено вхідні та вихідні дані для виконання розрахунку взятої функціональної складової системи, тобто функціональної складової j інженерної системи будівлі i .

Індекс j має бути замінений відповідною підрядковою позначкою для функціональної складової системи (наприклад, позначка em - для тепловіддачі, dis - для теплорозподілення). На основі цих даних вихідні дані після розрахунку функціональної складової системи повинні включати:

- підведену енергію: енергоносієм $E_{system,sub-system.in}$, теплотою $Q_{system,sub-system.in}$ та електрикою $E_{system,sub-system.in}$ (наприклад, $E_{HW,gen,in}$, $Q_{H,em,in}$, $E_{el,em,in}$);
- вихід енергії: теплової $Q_{system,sub-system.out}$ та електричної (у відповідних випадках) $E_{system,sub-system.out}$ (наприклад, $Q_{H,gen,out}$, $E_{el,chn,out}$);
- регулярні тепловтрати $Q_{system,sub-system.ls}$ (наприклад, $Q_{HW,gen,in}$)

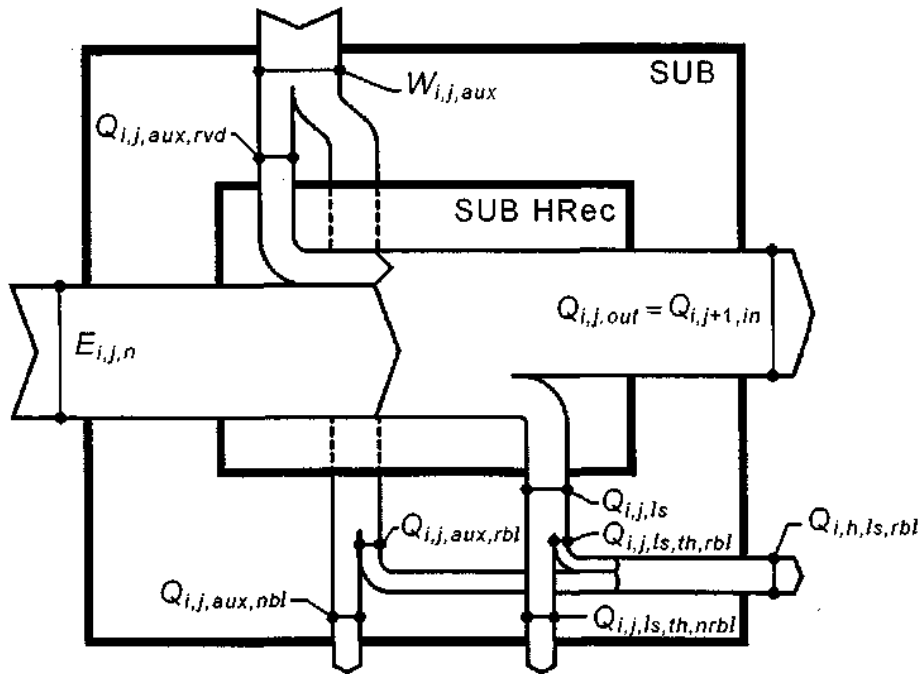
The energy performance of the generation sub-system is not detailed in this European Standard, as it is directly taken into account in prEN 15603.

The storage sub-system can be included in the generation sub-system or detailed as the storage sub-system. In the prEN 15316-4-x standards, the storage sub-system and buffer tanks are taken into account in the generation sub-system.

Figure 1 illustrates the calculation of input data and output data for a given sub-system, i.e. sub-system "j" of technical building system i .

The index j should be replaced by the relevant sub-system index (e.g. em for emission, dis for distribution). Based on these data, the output data from calculation of the sub-system shall comprise:

- energy inputs: energy carrier $E_{system,sub-system.in}$, thermal $Q_{system,sub-system.in}$, and electrical $E_{system,sub-system.in}$ (e.g. $E_{HW,gen,in}$, $Q_{H,em,in}$, $E_{el,em,in}$);
- energy outputs: thermal $Q_{system,sub-system.out}$ and electrical (if relevant) $E_{system,sub-system.out}$ (e.g. $Q_{H,gen,out}$, $E_{el,chn,out}$);
- system thermal loss $Q_{system,sub-system.ls}$, (e.g., $Q_{HW,gen,in}$);



Позначки:

SUB – функціональна складова j , межа балансового розподілу

SUB HRec – функціональна складова j , межа утилізації теплоти

$Q_{i,j,out}$ – функціональна складова j , теплота на виході (дорівнює $Q_{i,j+1,in}$ – підведена теплота до наступної(их) функціональної(их) складової (их) системи)

$E_{i,j,n}$ – функціональна складова j , підведена енергія енергоносієм

$W_{i,j,aux}$ – функціональна складова j , додаткова енергія

$Q_{i,j,aux,rvd}$ – функціональна складова j , додаткова енергія для теплоутилізації у функціональній складовій

$Q_{i,j,ls}$ – функціональна складова j , тепловтрати

$Q_{i,j,ls,rbl}$ – функціональна складова j , тепловтрати, що утилізують для опалення (за межами даної функціональної складової)

$Q_{i,j,ls,th,rbl}$ – функціональна складова j , тепловтрати (теплова складова), що утилізують для опалення

$Q_{i,j,aux,rbl}$ – функціональна складова j , додаткова енергія, яку утилізують

$Q_{i,j,ls,th,nrbl}$ – функціональна складова j , неутілізовані тепловтрати (теплова складова)

$Q_{i,j,aux,nrbl}$ – функціональна складова j , додаткова неутілізована енергія

Рисунок 1 – Вхідні та вихідні дані для функціональної складової j інженерної системи i будівлі

Key:

SUB – sub-system j balance boundary

SUB HRec – sub-system j heat recovery boundary

$Q_{i,j,out}$ – sub-system j heat output (= $Q_{i,j+1,in}$ heat input of the next sub-system(s))

$E_{i,j,n}$ – sub-system j energy carrier input

$W_{i,j,aux}$ – sub-system j auxiliary energy

$Q_{i,j,aux,rvd}$ – sub-system j auxiliary energy heat recovery in the sub-system

$Q_{i,j,ls}$ – sub-system j thermal loss

$Q_{i,j,ls,rbl}$ – sub-system j thermal loss recoverable for space heating (not in the sub-system)

$Q_{i,j,ls,th,rbl}$ – sub-system j thermal loss (thermal part) recoverable for space heating

$Q_{i,j,aux,rbl}$ – sub-system j auxiliary energy recoverable

$Q_{i,j,ls,th,nrbl}$ – sub-system j thermal loss (thermal part) non recoverable

$Q_{i,j,aux,nrbl}$ – sub-system j auxiliary energy non recoverable

Figure 1 – Input and output data for technical building system i , sub-system j

- додаткова енергія $W_{system,sub-system.aux}$ (наприклад, $W_{W,gen,aux}$);
 - регулярні тепловтрати, які утилізують, $Q_{system,sub-system.ls,rbl}$ (наприклад, $Q_{H,gen,in,rbl}$).

Розрахунки можуть базуватися на табличних значеннях або більш детальних методах.

4.2 Розрахунковий період

Метою розрахунку є визначення внеску систем опалення та ГВП в оцінку річного енергоспоживання.

Регулярні тепловтрати повинні бути визначені окремо для кожного розрахункового періоду. Їх середні значення мають відповідати обраним проміжкам часу. Це здійснюють одним із наступних способів:

- використовуючи річні дані для періоду експлуатації систем и та виконуючи розрахунки за середньорічними показниками;
- розділяючи рік на певну кількість розрахункових періодів (наприклад, місяців, тижнів), виконуючи розрахунок для кожного періоду з використанням відповідних для нього значень та підсумовуючи результати всіх періодів упродовж року.

Якщо існує сезонне опалення будівлі, то рік має бути поділено щонайменше на два періоди розрахунку - опалювальний та неопалювальний.

4.3 Робочі умови

Методи розрахунку, що надані у серії стандартів prEN 15316, у своїй основі відносяться до визначення:

- робочих умов (наприклад, попит на енергію, температура води, встановлення температури приміщення);
- енергоефективності (наприклад, регулярні тепловтрати системи, відновлювані втрати) для заданих робочих умов.

-auxiliary energy (e.g. $W_{system,sub-system.aux}$, $W_{W,gen,aux}$);
 - recoverable system thermal loss $Q_{system,sub-system.ls,rbl}$ (e.g., $Q_{H,gen,in,rbl}$).

The calculations may be based on tabulated values or more detailed methods.

4.2 Calculation period

The objective of the calculation is to contribute to the evaluation of the annual energy use of the space heating and domestic hot water system

System thermal losses should be calculated separately for each calculation period. The average values shall be consistent with the selected time intervals. This may be done in one of the following two different ways:

- by using annual data for the system operation period and performing the calculations using annual average values;
- by dividing the year into a number of calculation periods (e.g. months, weeks), performing the calculations for each period using period-dependent values and sum up the results for all the periods over the year.

If there is seasonal heating in the building, the year should at least be divided into two calculation periods, i.e. the time of the heating season and the time of the rest of the year.

4.3 Operating conditions

The calculation methods in the set of prEN 15316 standards basically concern the determination of:

- operating conditions (e.g. heat demand, water temperatures, generator room temperatures);
- energy performance (e.g. system thermal losses, recoverable losses) for given operating conditions.

Комплексність фактичного застосування повинна враховуватись проєктувальником системи шляхом підбору та адаптації методів розрахунку. Деякі вказівки надані у додатку С.

Різні частини стандартів prEN 15316 містять різні методи або вказівки для визначення робочих умов. Допускається, наприклад, для досягнення єдності розрахунків вибирати один або декілька методів для визначення робочих умов. Цей підхід може також бути застосований для визначення частки теплоти від різних теплогенераторів у багатогенераторних установках.

Обраний(і) метод(и), відповідні вхідні параметри та вказівки щодо зв'язку між цими методами з визначенням енергоефективності повинні бути описані в національному додатку.

4.4 Показники енергоефективності систем опалення та гарячого водопостачання або їх функціональних складових

Енергоефективність η_i функціональної складової системи визначають, як:

$$\eta_i = \frac{Q_{i,out} + f_j \cdot E_{el,i,out}}{f_y \cdot Q_{i,in} + f_z \cdot W_{i,aux}}, \quad (1)$$

де:

$f_{j,y,z}$ – коефіцієнт (або показник) перетворення енергії j, y, z . Цей показник слід визначати на національному рівні. Інформація надана у стандарті prEN 15603;

$E_{el,i,out}$ – вихід електроенергії з функціональної складової системи i ;

$Q_{i,out}$ – вихід теплоти з функціональної складової системи i ;

$Q_{i,in}$ – підведена теплота до функціональної складової системи i ;

$W_{i,aux}$ – додаткова енергія для функціональної складової системи i .

Примітка 1. Параметр Q замінюють на E , якщо підведена не теплова енергія (наприклад, підведення до теплогенератора).

The complexity of the actual application has to be taken into account by the system designer, through selection and adaptation of calculation methods. Some indications are given in informative Annex C.

The different parts of prEN 15316 contain different methods or indications for determination of the operating conditions. It is allowed, e.g. for achieving uniformity of calculations, to select one or more methods to determine the operating conditions. This approach may also be applied to obtain data on the heat contribution of different heat generators in multi-generator installations.

The selected method(s), the relevant input parameters and how to link these methods to determination of the energy performance, have to be described in a national annex.

4.4 Energy performance indicators of space heating and domestic hot water systems or subsystems

The energy efficiency η_i of a subsystem is defined as:

where:

$f_{j,y,z}$ is the energy conversion factor (or coefficient) j, y, z . This factor shall be given at a national basis. Information is given in prEN 15603;

$E_{el,i,out}$ – electricity output of sub-system i ;

$Q_{i,out}$ – heat output of sub-system i ;

$Q_{i,in}$ – heat input of sub-system i ;

$W_{i,aux}$ – auxiliary energy of sub-system i .

Note 1: Q is replaced by E if the input is not heat (e.g. generator input).

Примітка 2. Ефективність - це найбільш абстраговане поняття для індикації продуктивності інженерної системи. Ефективність слугує практичним та прямим порівнянням продуктивності систем або підсистем різних видів та/або різних розмірів.

Формула (1) - це загальне рівняння. Не всі параметри у ньому можуть бути застосовані для кожного типу функціональної складової системи. Коефіцієнти перетворення енергії можуть бути одними і тими самими у чисельнику та знаменнику.

Ефективність можна розрахувати для кожної функціональної складової системи окремо (наприклад, ефективність теплорозподілення, ефективність тепловіддачі, ефективність генерування теплоти). Повна ефективність системи в цілому має бути розрахована після підсумовування регулярних тепловтрат системи та енергопостачання всіх її функціональних складових.

Іншою оцінкою енергоефективності системи або її функціональних складових є коефіцієнт витрат - e . Його вираз є зворотною величиною ефективності.

5 ЕНЕРГЕТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ТА ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

5.1 Загальні положення

Напрямок розрахунку здійснюють від енергопотребі до джерела (наприклад, від енергопотребі будівлі до первинної енергії). Напрямок розрахунку протилежний потоку енергії в системі. Розрахунок структурується відповідно до компонентів системи теплозабезпечення (тепловіддача, теплорозподілення, акумулювання теплоти, генерування теплоти).

Note 2: Efficiency is the most dimensionless term used to indicate effectiveness of a technical building system. Efficiencies serve a practical and straightforward comparison of effectiveness of systems or sub-systems of different types and/or different sizes.

Equation (1) is a very general equation. Not all parameters apply for every type of sub-system. The energy conversion factors can be the same in the numerator and denominator.

The efficiencies can be calculated per sub-system (e.g. distribution efficiency, emission efficiency, generation efficiency). The global efficiency of the entire system should be calculated after summing up the system thermal losses and the energy supplies for all relevant sub-systems.

Another way of expressing the energy performance of a system or sub-system is the expenditure factor, e . This expression is the reciprocal value of the efficiency.

5 ENERGY CALCULATION FOR A SPACE HEATING AND DOMESTIC HOT WATER SYSTEM

5.1 General

The calculation direction is from the energy needs to the source (e.g. from the building energy needs to the primary energy). The calculation direction is the opposite of the energy flow in the system. The calculation is structured according to the components of the heating system (emission, distribution, storage, generation).

Для кожної функціональної складової системи i визначають необхідну на ввіді теплоту додаванням розрахованих регулярних тепловтрат в ній $Q_{H,i,ls}$ та теплоти на виході з неї.

Додаткову енергію $W_{Hi,aux}$ визначають окремо (якщо така є) і додають її до енерговтрат функціональної складової системи.

Розподіл здійснюють між:

- частиною регулярних тепловтрат, які утилізують для опалення;
- частиною регулярних утилізованих тепловтрат безпосередньо у функціональній складовій системі, які потім віднімають від регулярних тепловтрат цієї функціональної складової.

Відновлювані регулярні тепловтрати для опалення є вхідним параметром для EN ISO 13790 та prEN 15603, за якими розраховують утилізовані регулярні тепловтрати для опалення. Утилізовані регулярні тепловтрати віднімають від енергетичної потреби (цілісний підхід) або від енергоспоживання (спрощений підхід).

Регулярні утилізовані тепловтрати у функціональній складовій, яка забезпечує теплоутилізацію, підвищують продуктивність функціональної складової системи в цілому. Наприклад, утилізовані тепловтрати з димходу для попереднього підігріву продуктами згоряння повітря для горіння; охолоджені циркуляційні насоси водою, яка є теплоносієм.

Примітка 1. Додаток А надає приклад функціональної складової, яка забезпечує тепловіддачу системи опалення.

Примітка 2. Таблиця розрахунку у додатку В надає приклад для системи опалення та електричної системи ГВП. У таблиці комбінуються результати розрахунків для кожної функціо-

For each sub-system i , its system thermal loss, $Q_{H,i,ls}$, is calculated and added to its heat output, to determine its required heat input.

The auxiliary energy $W_{Hi,aux}$ is calculated separately (if there is one) and contributes to the energy losses of the sub-system.

A distinction is made between

- parts of the system thermal losses which are recoverable for space heating;
- parts of the system thermal losses which are recovered directly in the sub-system and which are therefore subtracted from the system thermal losses of the subsystem.

The recoverable system thermal losses for space heating are input values for EN ISO 13790 and prEN 15603, in which the recovered system thermal loss for space heating shall be calculated. The recovered system thermal loss is subtracted either from the energy needs (holistic approach) or from the energy use (simplified approach).

The system thermal losses recovered in the sub-system (heat recovery) improves the performance of the subsystem, e.g. recovered stack losses for preheating the combustion air, water cooled circulation pumps where the cooling water is the distribution medium.

Note 1: Annex A provides an example for the heat emission sub-system for space heating.

Note 2: The calculation sheet in Annex B provides an example for a space heating system with an electrical domestic hot water system. This sheet combines the results of the calculation for each sub-sys-

нальної складової незалежно від методу розрахунку, який використано (наприклад, детального, спрощеного) для визначення регулярних тепловтрат кожної функціональної складової.

5.2 Енерговтрати системи опалення

Регулярні тепловтрати системи опалення без теплогенераторів у будівлі $Q_{H,ngen,ls}$ розраховують за формулою:

$$Q_{H,ngen,ls} = Q_{H,em,ls} + Q_{H,dis,ls} \quad (2)$$

де:

$Q_{H,em,ls}$ – тепловтрати функціональної складової системи, яка забезпечує тепловіддачу, згідно з EN 15316-2-1;

$Q_{H,dis,ls}$ – регулярні тепловтрати функціональної складової системи, яка забезпечує теплорозподілення, згідно з EN 15316-2-3.

Регулярні тепловтрати, які утилізують, системи опалення без теплогенераторів у будівлі $Q_{H,ngen,ls,rbl}$ розраховують за формулою:

$$Q_{H,ngen,ls,rbl} = Q_{H,em,ls,rbl} + Q_{H,dis,ls,rbl} \quad (3)$$

де:

$Q_{H,em,ls,rbl}$ – регулярні тепловтрати, які утилізують, функціональної складової системи, що забезпечує тепловіддачу, згідно з EN 15316-2-1;

$Q_{H,dis,ls,rbl}$ – регулярні тепловтрати, які утилізують, функціональної складової системи, що забезпечує теплорозподілення, згідно з EN 15316-2-3.

Додаткову енергію для системи опалення без теплогенераторів у будівлі $W_{H,ngen,aux}$ розраховують за формулою:

$$W_{H,ngen,aux} = W_{H,em,aux} + W_{H,dis,aux} \quad (4)$$

де:

$W_{H,em,aux}$ – додаткова енергія для функціональної складової системи, яка забезпечує тепловіддачу, згідно з EN 15316-2-1;

$W_{H,dis,aux}$ – додаткова енергія для функціональної складової системи, яка забезпечує теплорозподілення, згідно з EN 15316-2-3.

tem, regardless of the calculation method used (e.g. detailed, simplified), to determine the system thermal losses of each sub-system.

5.2 Energy losses from the space heating system

The system thermal losses of the space heating system without building generation devices, $Q_{H,ngen,ls}$, shall be calculated as follows:

where:

$Q_{H,em,ls}$ are the system thermal losses of the heat emission sub-system, according to EN 15316-2-1;

$Q_{H,dis,ls}$ are the system thermal losses of the heat distribution sub-system, according to EN 15316-2-3.

The recoverable system thermal losses of the space heating system without building generation devices, $Q_{H,ngen,ls,rbl}$, shall be calculated as follows:

where:

$Q_{H,em,ls,rbl}$ are the recoverable system thermal losses of the heat emission sub-system, according to EN 15316-2-1;

$Q_{H,dis,ls,rbl}$ are the recoverable system thermal losses of the distribution sub-system, according to EN 15316-2-3.

The auxiliary energy of the space heating system without building generation devices, $W_{H,ngen,aux}$, shall be calculated as follows:

where:

$W_{H,em,aux}$ is the auxiliary energy of the heat emission sub-system, according to EN 15316-2-1;

$W_{H,dis,aux}$ is the auxiliary energy of the heat distribution sub-system, according to EN 15316-2-3.

5.3 Енерговтрати системи гарячого водопостачання

Регулярні тепловтрати системи ГВП без генераторів у будівлі $Q_{W,ngen,ls}$ розраховують за формулою:

$$Q_{W,ngen,ls} = Q_{W,em,ls} + Q_{W,dis,ls} \quad (5)$$

де:

$Q_{W,em,ls}$ – регулярні тепловтрати через неідеальність функціональної складової системи, яка забезпечує тепловіддачу (тобто, водорозбірної арматури), наприклад, затримка подачі води з бажаною температурою.

$Q_{W,dis,ls}$ – регулярні тепловтрати функціональної складової системи ГВП, яка забезпечує водорозподілення, згідно з prEN 15316-3-2.

Примітка. Функціональна складова системи, яка забезпечує акумулювання теплоти, може бути включена до функціональної складової системи, якою є генерування теплоти, або бути детально розглянутою саме як функціональна складова, яка забезпечує акумулювання. У 4-ій частині стандарту серії prEN 15316 функціональна складова системи, яка забезпечує акумулювання теплоти, та баки-накопичувачі враховані у функціональній складовій системи, яка забезпечує генерування теплоти.

Регулярні тепловтрати, які утилізують, системи ГВП без генераторів теплоти у будівлі $Q_{W,ngen,ls,rbi}$ слід розраховувати так:

5.3 Energy losses from the domestic hot water system

The system thermal losses of the domestic hot water system without building generation devices, $Q_{W,ngen,ls}$, shall be calculated as follows:

where:

$Q_{W,em,ls}$ are the system thermal losses due to a non-ideal emission system (i.e. tap), e.g. delay before the outlet temperature reaches the desired temperature

$Q_{W,dis,ls}$ are the system thermal losses of the domestic hot water distribution sub-system, according to prEN 15316-3-2.

Note: The storage sub-system can be included in the generation sub-system or detailed as the storage sub-system. In the prEN 15316-4 standards, the storage sub-system and buffer tanks are taken into account in the generation sub-system.

The recoverable system thermal losses of the domestic hot water without building generation devices, $Q_{W,ngen,ls,rbi}$, shall be calculated as follows:

$$Q_{W,ngen,ls,rbl} = Q_{W,em,ls,rbl} + Q_{W,dis,ls,rbl} \quad (6)$$

де:

$Q_{W,em,ls,rbl}$ – регулярні тепловтрати, які утилізують, функціональної складової системи ГВП, що забезпечує тепловіддачу;

$Q_{W,dis,ls,rbl}$ – регулярні тепловтрати, які утилізують, функціональної складової системи ГВП, що забезпечує водорозподілення, згідно з prEN 15316-3-2.

Додаткову енергію для системи ГВП без генераторів теплоти у будівлі $W_{W,ngen,aux}$ слід розраховувати так:

$$W_{W,ngen,aux} = W_{W,em,aux} + W_{W,dis,aux} \quad (7)$$

де:

$W_{W,em,aux}$ – додаткова енергія для функціональної складової системи ГВП, яка забезпечує тепловіддачу;

$W_{W,dis,aux}$ – додаткова енергія для функціональної складової системи ГВП, яка забезпечує водорозподілення, згідно з prEN 15316-3-2.

5.4 Спрощений та детальний методи розрахунку регулярних енерговтрат

Для кожної функціональної складової системи існують спрощені та/або детальні методи розрахунку регулярних енерговтрат (відповідно до сучасного технічного досвіду та наявних стандартів), які можуть бути застосовані із заданою точністю.

Рівень розрахунку може бути класифіковано відповідно до нижченаведеного.

Рівень А. Втрати або ефективність представляють у таблиці для недеталізованого за функціональністю опалення та/або ГВП. Вибір відповідного параметра здійснюють згідно з типологією (описом) усієї системи.

Рівень В. Втрати, додаткову енергію або ефективність представляють у вигляді табличних значень для кожної функціональної складової системи. Вибір відповідного показника здійснюють згідно з типологією (описом) функціональної складової системи.

where:

$Q_{W,em,ls,rbl}$ are the recoverable system thermal losses of the domestic hot water emission sub-system;

$Q_{W,dis,ls,rbl}$ are the recoverable system thermal losses of the domestic hot water distribution sub-system ; according to prEN 15316-3-2.

The auxiliary energy of the domestic hot water system without building generation devices, $W_{W,ngen,aux}$, shall be calculated as follows:

where:

$W_{W,em,aux}$ is the auxiliary energy of the domestic hot water emission sub-system;

$W_{W,dis,aux}$ is the auxiliary energy of the domestic hot water distribution sub-system; according to prEN 15316-3-2.

5.4 Simplified and detailed methods for calculation of the system energy losses

For each sub-system, simplified and/or detailed calculation methods for determination of system energy losses may be available (according to the current technical knowledge and standards available) and may be applied according to the accuracy required.

The level of details can be classified according to the following:

Level A Losses or efficiencies are given in a table for the entire space heating and/or domestic hot water system. Selection of the appropriate value is made according to the typology (description) of the entire system.

Level B For each sub-system, losses, auxiliary energy or efficiencies are given as tabulated values. Selection of the appropriate value is made according to the typology (description) of the sub-system.

Рівень С. Для кожної функціональної складової системи розраховують втрати, додаткову енергію або ефективність. Розрахунок здійснюють на основі розмірів системи, режиму роботи, навантажень та будь-яких інших даних, які приймають постійними (або осередненими) упродовж розрахункового періоду. Розрахунок може базуватися на фізичних (детальному або спрощеному) методах або кореляційних методах.

Рівень D. Втрати або ефективність розраховують шляхом динамічного моделювання залежно від зміни за часом непостійних параметрів (наприклад, зовнішньої температури, температури розподілення води, навантаження генератора теплоти).

Різні рівні розрахунку можуть бути застосовані, за необхідності, для різних функціональних складових системи теплозабезпечення.

Якщо не потрібно інше, детальні методи розрахунку відповідно до рівня С або рівня D застосовують до нових будівель зі вже спроектованою системою опалення та ГВП, а також для нових систем ГВП, установлених в існуючих будівлях.

Будь-який параметр може бути використаним для розрахунків.

Однак важливо, щоб результати відповідали наступним вихідним показникам функціональних складових системи, які визначають розрахунком:

- підведена енергія;
- енергія на виході;
- регулярні тепловтрати;
- регулярні тепловтрати, які утилізують;
- додаткова енергія,

і щоб показники функціональних складових системи відповідали структурі, яка наведена в цьому стандарті, для забезпечення належного взаємозв'язку з розрахунком інших функціональних складових та дотримання єдиної структури розрахунків.

Level C For each sub-system, losses, auxiliary energy or efficiencies are calculated. Calculation is done on the basis of dimensions of the system, duties, loads and any other data, which are assumed constant (or averaged) throughout the calculation period. The calculation method may be based on physics (detailed or simplified) or correlation methods.

Level D Losses or efficiencies are calculated through dynamic simulations, taking into account the time history of variable values (e.g. external temperature, distribution water temperature, generator load).

Different levels of details may be used, as available, for the different sub-systems of the heating system.

Unless otherwise required, detailed calculation methods in accordance with level C or level D are applicable for new buildings with already designed space heating and domestic hot water systems, as well as for new domestic hot water systems installed in existing buildings.

Any parameter may be used for the calculations.

However, it is essential that the results correspond to the defined output values of the sub-system:

- energy input,
- energy output,
- system thermal losses,
- recoverable system thermal losses,
- auxiliary energy

and that the performance indicators follow the structure described in this European Standard, in order to ensure proper links to calculations for the following sub-systems and development of a common structure.

ДОДАТОК А

(довідковий)

**ПРИКЛАД ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ
СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ
ОПАЛЕННЯ, ЯКА ЗАБЕЗПЕЧУЄ
ТЕПЛОВІДДАЧУ**

Теплоту, підведену до функціональної складової системи опалення, яка забезпечує тепловіддачу, визначають з урахуванням додаткових втрат через огорожувальні конструкції будівлі за умови:

- неоднорідного розподілення внутрішньої температури в кожній тепловій зоні (наприклад, розташування опалювальних приладів уздовж зовнішньої стіни/вікна);
- нагрівальних елементів, які вбудовані у зовнішні будівельні конструкції;
- застосовуваного типу регулювання (наприклад, місцеве, центральне, регулювання із зворотним зв'язком).

Вплив цих факторів на енергоспоживання залежить від:

- типу опалювальних приладів (наприклад, радіатор, конвектор, підлогові/настінні/стельові опалювальні панелі);
- обладнання та типу регулювання температури приміщення/зони (наприклад, терморегулятора, P-, PI-, PID-регулювання) та їх здатності зменшувати коливання температури та відхилення;
- розміщення вбудованих нагрівальних елементів у зовнішніх стінах.

Відповідно до загальної структури розрахунку регулярних тепловтрат функціональної складової системи, яка забезпечує тепловіддачу, слід визначити:

ANNEX A

(informative)

**SAMPLE OF A HEAT EMISSION
SUB-SYSTEM FOR SPACE
HEATING**

The heat input of the heat emission sub-system takes into account the extra losses through the building envelope due to the following factors:

- non-uniform internal temperature distribution in each thermal zone (e.g. stratification, heat emitters along outside wall/window)
- heat emitters embedded in the building structure towards the outside;
- control strategy (e.g. local, central, setback).

The influence of these effects on the energy use depends on:

- type of heat emitters (e.g. radiator, convector, floor/wall/ceiling systems);
- type of room/zone thermal control strategy and equipment (e.g. thermostatic valve, P, PI, PID control) and their capability to reduce the temperature variations and drift;
- emplacement of embedded heat emitters in the outside walls.

In accordance with the general structure of calculation of system energy losses, the performance of the heat emission sub-system should be given by:

- тип тепловіддавальної складової системи;
- тип регулювальної складової системи (включаючи оптимізатор);
- характеристики вбудованих нагрівальних елементів.

На основі цих вхідних даних вихідні дані після розрахунку функціональної складової системи, яка забезпечує тепловіддачу, повинні включати:

- регулярні тепловтрати функціональної складової системи, яка забезпечує тепловіддачу $Q_{H,em,ls}$
- споживання додаткової енергії функціональною складовою системою, яка забезпечує тепловіддачу, $W_{H,em,aux}$;
- регулярні тепловтрати, які утилізують, функціональної складової системи, що забезпечує тепловіддачу, $Q_{H,em,ls,rbl}$

Розрахунки можуть базуватися на значеннях з таблиць або більш детальних методах, але жодні інші вхідні дані не є обов'язковими.

- type of heat emission system;
- type of control system (including optimizer);
- characteristics of embedded heat emitters.

Based on these input data, the output data from calculation of the heat emission sub-system should comprise:

- system thermal loss of the heat emission sub-system $Q_{H,em,ls}$;
- auxiliary energy consumption of the heat emission sub-system $W_{H,em,aux}$;
- recoverable system thermal losses of the heat emission sub-system $Q_{H,em,ls,rbl}$

The calculations may be based on tabulated values or more detailed methods, but no other input data should be required.

ДОДАТОК В

(довідковий)

**ПРИКЛАД РОЗРАХУНКУ
СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ З
ЕЛЕКТРИЧНОЮ СИСТЕМОЮ
ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ**

ANNEX B

(informative)

**SAMPLE CALCULATION OF A
SPACE HEATING SYSTEM WITH
ELECTRICAL DOMESTIC HOT
WATER SYSTEM**

Таблиця В.1

Table B.1

		ОДИНИЦЯ ВИМІРУ UNIT	ОПАЛЕННЯ SPACE HEATING			ГАРЯЧЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ DOMESTIC HOT WATER		
			A	B	C	D	E	F
	ПОТРЕБИ NEEDS		Енергопотреба для опалення Energy need for space heating Q_H			Енергопотреба для ГВП Energy need for domestic hot water Q_W		
L1		кВт·год/ період kWh/period	100			20		
	Регулярні втрати System losses		регулярні тепло- втрати system thermal loss $Q_{H,i,ls}$	додаткова енергія auxiliary energy $W_{H,i,aux}$	регулярні тепло- втрати, які утилізують recoverable system thermal loss $Q_{H,i,ls,rbl}$	регулярні тепло- втрати system thermal loss $Q_{W,i,ls}$	додаткова енергія auxiliary energy $W_{W,i,aux}$	регулярні тепло- втрати, які утилізують recoverable system thermal loss $Q_{W,i,ls,rbl}$
L2	Функціональна складова системи, яка забезпечує тепловіддачу Emission sub-system ($i = em$)	кВт·год/ період kWh/period	10	72	2	0	0	0
L3	Вхід до функціональної складової системи, яка забезпечує тепловіддачу Input emission (L1 + L2)	кВт·год/ період kWh/period	110	2	2	20	0	0
L4	Функціональна складова системи, яка забезпечує теплорозподілення Distribution sub-system ($i = dis$)	кВт·год/ період kWh/period	15	4	10	10	2	5

L5	Вхід до функціональної складової системи, яка забезпечує тепло(воду)розподілення Input distribution (L3 + L4)	кВт·год/ період kWh/period	125	6	12	30	2	5
L6	Функціональна складова системи, яка забезпечує акумулювання теплоти Input storage (i = st)	кВт·год/ період kWh/period		0	0	10	1	6
L7	Вхід до функціональної складової системи, яка забезпечує акумулювання теплоти Input storage (L5 + L6)	кВт·год/ період kWh/period	125	6	12	40	3	11
L8	Функціональна складова системи, яка забезпечує генерування теплоти Generation sub-system (i = gen)	кВт·год/ період kWh/period	25	1	16	0	0	0
L9	Вхід до функціональної складової системи, яка забезпечує генерування теплоти Input generation (L7 + L8)	кВт·год/ період kWh/period	150	7	28	40	3	11

ДОДАТОК С

(довідковий)

**РОЗДІЛЕННЯ ТА/АБО
РОЗГАЛУЖЕННЯ СИСТЕМИ
ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Структура системи теплозабезпечення може бути комплексною, тобто включати:

- декілька видів опалювальних приладів, що обслуговують численні зони;
- більше одного "навантаження", підключеного до однієї функціональної складової системи, яка забезпечує генерування теплоти (типове опалення та ГВП, що обслуговуються однією і тією ж функціональною складовою, яка забезпечує генерування);
- більше однієї функціональної складової системи, яка забезпечує генерування теплоти;
- більше однієї функціональної складової системи, яка забезпечує акумулювання теплоти;
- різні види енергії, що використовують у будівлі.

Використання загальних середніх показників є непрактичним (оскільки вимагає належного оцінювання) та може бути неможливим або може призвести до значних помилок.

Загалом, ці випадки можуть бути вирішені на основі фізичної структури системи теплозабезпечення.

Приклад 1. Загальна функціональна складова системи, яка забезпечує тепло(водо)розподілення, обслуговує більше однієї функціональної складової, які забезпечують тепловіддачу. Енергопотреба та регулярні тепловтрати можуть бути розраховані окремо для кожної функціональної складової, які забезпечують тепловіддачу, а потім можуть бути підсумовані для виз-

ANNEX C

(informative)

**SPLITTING AND/OR BRANCHING
OF THE HEATING SYSTEM**

The heating system structure may be complex, e.g. including:

- more than one type of heat emitter, serving multiple zones;
- more than one "load" connected to the same generation sub-system (typically space heating and domestic hot water production may be served by the same generation sub-system);
- more than one generation sub-system;
- more than one storage sub-system;
- different types of energy used in the building.

Use of overall average values may not be practical (as this requires proper weighting), may not be available or may lead to significant errors.

In general, these cases may be solved by following the physical structure of the heating system.

EXAMPLE 1 A common distribution sub-system serving more than one emission sub-system. Energy needs and system thermal losses may be calculated separately for each of the emission sub-systems, and may subsequently be added up to provide the heat output of the common distribution sub-system.

начення виходу теплоти із загальної функціональної складової системи, яка забезпечує тепло(водо)розподілення.

Приклад 2. Загальна функціональна складова, яка забезпечує генерування теплоти, разом для функціональної складової системи опалення, яка забезпечує теплорозподілення, та для функціональної складової системи ГВП, яка забезпечує водорозподілення. Підведення енергії може бути розраховано окремо для функціональної складової системи опалення, яка забезпечує теплорозподілення, та для функціональної складової системи ГВП, яка забезпечує водорозподілення (та/або функціональних складових, які забезпечують акумулювання теплоти), які потім можуть бути підсумовані для визначення виходу теплоти з функціональної складової, яка забезпечує генерування теплоти.

Приклад 3. Загальна функціональна складова системи, яка забезпечує тепло(водо)розподілення, обслуговується більше ніж однією функціональною складовою системою, які забезпечує генерування теплоти. Підведена енергія до функціональної складової системи, яка забезпечує тепло(водо)розподілення, може бути розрахована та розділена між функціональними складовими системою, які забезпечують генерування теплоти (розподіл може змінюватися впродовж часу).

Наведений вид "модульності" завжди може використовуватися за умови дотримання принципу додавання втрат.

EXAMPLE 2 A common generation sub-system serving both a space heating distribution sub-system and a domestic hot water distribution sub-system. Energy input may be calculated separately for the space heating distribution sub-system and the domestic hot water distribution sub-system (and/or storage sub-systems), and may subsequently be added up to provide the heat output of the common generation sub-system.

EXAMPLE 3 A common distribution sub-system served by more than one generation sub-system. Energy input for the distribution sub-system may be calculated and split between the generation sub-systems (the splitting may change over time).

This kind of "modularity" is always possible as long as the principle of addition of losses is respected.

ДОДАТОК НА

(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ (ДСТУ),
ІДЕНТИЧНИХ МІЖНАРОДНИМ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИМ СТАНДАРТАМ,
ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є В EN 15316-1:2007**

Таблиця НА.1 - Перелік міжнародних та європейських стандартів, на які є посилання в EN 15316-1:2007, і національних стандартів України (ДСТУ), що їм відповідають, ступінь їх відповідності

Позначка міжнародного або європейського стандарту	Позначка національного стандарту, який відповідає міжнародному або європейському стандарту	Ступінь відповідності
EN 15316-2-1, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-1: Space heating emission systems	ДСТУ Б EN 15316-2-1:2011 Системи тепло-забезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 2-1. Тепловіддача системи опалення (EN 15316-2-1:2007, ITD)	IDT
EN 15316-2-3, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-3: Space heating distribution systems	ДСТУ Б EN 15316-2-3:2011 Системи тепло-забезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 2-3. Теплорозподілення в системі опалення (EN 15316-2-3:2007, ITD)	IDT
EN ISO 7345:1995, Thermal insulation - Physical quantities and definitions (ISO 7345:1987)	ДСТУ ISO 7345:2005 Теплоізоляція. Фізичні величини та визначення понять (ISO 7345:1987, ITD)	IDT
EN ISO 13790, Thermal performance of buildings - Calculation of building energy use for space heating (ISO 13790:2004)	ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання при опаленні та охолодженні (EN ISO 13790:2008, ITD)	IDT
EN 15603 Energy performances of building - Overall energy use and definition of energy ratings	ДСТУ Б EN 15603 ¹⁾ Енергоефективність будівель. Загальне енергоспоживання та визначення енергетичного рейтингу	IDT

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 стандарти використовують як довідкове. Міжнародні та європейські стандарти, посилання на які є в EN 15316-1:2007, що не мають ідентичних національних стандартів України (ДСТУ), можна замовити в Головному фонді нормативних документів ДП "УкрНДНЦ".

¹⁾ На розгляді

БІБЛІОГРАФІЯ

Bibliography

1. prEN 15316-3-1, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 3-1: Domestic hot water systems, characterisation of needs (tapping requirements) (Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 3-2. Системи гарячого водопостачання, характеристика потреби (вимоги).
2. prEN 15316-3-3, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 3-3: Domestic hot water systems, generation (Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 3-3. Системи гарячого водопостачання, генерування теплоти).
3. prEN 15316-4-1, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-1: Space heating generation systems, combustion systems (boilers) (Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 4-1. Джерела теплопостачання із спалюванням палива (котельні установки).
4. prEN 15316-4-2, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-2: Space heating generation systems, heat pump systems (Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 4-2. Джерела теплопостачання, теплові насоси).
5. prEN 15316-4-3, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-3: Heat generation systems, thermal solar systems (Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 4-3. Джерела теплопостачання, сонячні колектори).
6. EN 15316-4-4, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-4: Heat generation systems, building-integrated cogeneration systems (Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 4-4. Джерела теплопостачання, системи когенераційної електроенергії та теплоти).
7. prEN 15316-4-5, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-5: Space heating generation systems, the performance and quality of district heating and large volume systems (Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 4-5. Джерела теплопостачання, виконання та якість тепломереж та великих систем).
8. prEN 15316-4-6, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-6: Heat generation systems, photovoltaic systems (Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 4-6. Джерела

теплопостачання, фотогальванічні системи).

9. prEN 15316-4-7, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-7: Space heating generation systems, biomass combustion systems (Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 4-7. Джерела теплопостачання, установки спалювання біомаси).

Національна примітка. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введені CEN та чинні в ЄС усі стандарти серії EN 15316.

10. prCEN/TR 15615, Explanation of the general relationship between various CEN standards and the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) ("Umbrella document") (Пояснення загального зв'язку між різними стандартами Європейського комітету зі стандартизації (CEN) та Директиви з енергоефективності будівель (ЕЕБД) ("Комплексний документ").

Національна примітка. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС CEN/TR 15615:2008.

11. EN ISO 9488, Solar energy - Vocabulary (ISO 9488:1999) (Сонячна енергія. Словник (ISO9488:1999).

12. ISO 13600:1997, Technical energy systems - Basic concepts (Інженерні енергетичні системи. Основні положення).

13. ISO 13602-1, Technical energy systems - Methods for analysis - Part 1: General (Інженерні енергетичні системи. Методи аналізу. Частина 2. Загальні положення).

14. ISO 13602-2, Technical energy systems - Methods for analysis - Part 2: Weighting and aggregation of energywares (Інженерні енергетичні системи. Методи аналізу. Частина 2. Навантаження та агрегація енергопродуктів).

Код УКНД 91.140.10

Ключові слова: енергопотреба, енергоефективність, споживання енергії, додаткова енергія, відновлювана енергія, утилізована енергія, поставлена енергія, експортована енергія, регулярні енерговтрати, показники ефективності системи, тепловтрати, інженерні системи будівлі, функціональні складові інженерної системи будівлі, теплонадходження, теплороз-поділення, водорозподілення, акумулювання теплоти, генерування теплоти, розрахунковий період