



ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СИСТЕМИ ТЕПЛОВІ СОНЯЧНІ ТА ЇХНІ КОМПОНЕНТИ КОЛЕКТОРИ СОНЯЧНІ

**Частина 1. Загальні технічні вимоги
(EN 12975-1:2000, IDT)**

ДСТУ EN 12975-1–2001

БЗ № 11–2001/278

**Київ
ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2002**

Цей державний стандарт ідентичний EN 12975-1:2000 і видається з дозволу CEN



ДСТУ EN 12975-1–2001
Видано EN в 2000

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СИСТЕМИ ТЕПЛОВІ СОНЯЧНІ ТА ЇХНІ КОМПОНЕНТИ КОЛЕКТОРИ СОНЯЧНІ

Частина 1. Загальні технічні вимоги
(EN 12975-1:2000, IDT)

Київ
ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2002

ПЕРЕДМОВА

- 1 ВНЕСЕНО Інститутом загальної енергетики Національної Академії Наук України, ТК 48 «Енерго-збереження»
- 2 НАДАНО ЧИННОСТІ наказом Держстандарту України від 28 грудня 2001 р. № 659 з 2003–01–01
- 3 Стандарт відповідає EN 12975-1:2000 Thermal solar Systems and Components — Solar Collectors — Part 1: General requirements (Системи теплові сонячні та їхні компоненти. Колектори сонячні. Частина 1. Загальні технічні вимоги)
Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)
- 4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ
- 5 ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **В. Резцов**, чл.-кор. НАН України; **Т. Суржик**, канд. техн. наук; **І. Стоянова**, канд. техн. наук; **С. Вятчаніна**

ЗМІСТ

	с.
Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Визначення понять	2
4 Позначення та одиниці величин	2
5 Довговічність та надійність	2
6 Безпека	3
7 Ідентифікація колекторів	4
Додаток А (інформаційний) Інформація про оцінювання відповідності	5
Додаток В (інформаційний) Опис матеріалів сонячних колекторів і їх вироблення	8
Додаток С (інформаційний) Захист довкілля	10
Додаток D (інформаційний) Випробування, які необхідно повторити в разі модифікації колекторів	10
Додаток Е (інформаційний) Бібліографія	11

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей державний стандарт є ідентичний переклад EN 12975-1:2000 Thermal solar Systems and Components — Solar Collectors — Part 1: General requirements (Системи теплові сонячні та їхні компоненти. Колектори сонячні. Частина 1. Загальні технічні вимоги).

Технічним комітетом, відповідальним за цей стандарт, є ТК 48 «Енергозбереження».

Стандарт містить такі редакційні зміни:

— у розділі «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення» до перекладу на українську мову назв стандартів;

— у «Додатку Е» наведено «Національне пояснення» до перекладу «Бібліографії»;

— структурні елементи державного стандарту: «Обкладинку», «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ» та «Бібліографію» — оформлено згідно з вимогами системи стандартизації України;

— «Національна примітка», «Національне пояснення» виділені у стандарті рамкою;

— замінено «цей європейський стандарт» на «цей стандарт».

У «Національний вступ» введено передмову EN 12975.

Беручи до уваги потенційно несприятливий вплив на якість використовуваної людством води, спричинений продукцією, яку описано в цьому стандарті, необхідно підкреслити таке:

— цей стандарт не дає інформації про те, яким чином продукцію можна використати без обмеження в кожній з держав-членів EU або EFTA;

— необхідно зазначити, що до прийняття контрольних європейських критеріїв залишаються чинними національні правила щодо використання та (або) характеристик цієї продукції.

Цей Європейський стандарт підготовлено Технічним комітетом CEN/TC 312 «Теплові сонячні системи та компоненти», секретаріат якого перебуває під керівництвом ELOT.

Додатки А, В, С, D є інформаційними.

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**СИСТЕМИ ТЕПЛОВІ СОНЯЧНІ ТА ЇХНІ КОМПОНЕНТИ
КОЛЕКТОРИ СОНЯЧНІ**

Частина 1. Загальні технічні вимоги

**СИСТЕМЫ ТЕПЛОВЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ И ИХ КОМПОНЕНТЫ
КОЛЛЕКТОРЫ СОЛНЕЧНЫЕ**

Часть 1. Общие технические требования

**THERMAL SOLAR SYSTEMS AND COMPONENTS
SOLAR COLLECTORS**

Part 1. General requirements

Чинний від 2003–01–01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей національний стандарт установлює вимоги до довговічності (включаючи механічне навантаження), надійності та безпеку щодо сонячних колекторів, які нагрівають рідину. Він також містить положення щодо оцінювання відповідності цим вимогам.

Цей стандарт не можна застосовувати до колекторів, в яких пристрій зберігання теплової енергії є інтегральною частиною колектора до такого ступеня, до якого процес збирання не можна відділити від процесу зберігання, щоб мати змогу вимірювати параметри цих двох процесів. Цей стандарт також не можна застосовувати для сонячних колекторів із концентраторами, які стежать за сонцем.

Згідно з цим стандартом не може бути атестовано щодо довговічності, надійності й теплової ефективності побудовані на замовлення колектори, вбудовані колектори, колектори, поєднані з дахом, які збирають на місці встановлення або виготовляють не в промислових умовах. Загальна площа вбудованих колекторів повинна бути не меншою ніж 2 м².

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Цей стандарт містить через датовані чи недатовані посилання положення з інших публікацій. Ці нормативні посилання розташовано у відповідних місцях тексту, а публікації наведено нижче.

EN ISO 9488	Solar Energy — Vocabulary (ISO 9488:1999)
prEN 1297502:2000	Thermal solar systems and components — Solar collectors — Part 2: Test methods

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN ISO 9488	Сонячна енергія. Словник (ISO 9488–1999)
PrEN 12975-2:2000	Теплові сонячні системи та їхні компоненти. Сонячні колектори. Частина 2. Методи випробування

3 ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни та їхні визначення, подані в EN ISO 9488.

4 ПОЗНАЧЕННЯ ТА ОДИНИЦІ ВЕЛИЧИН

У цьому стандарті використано позначення та одиниці величин, подані в EN ISO 9488 та PrEN 12975-2:2000.

5 ДОВГОВІЧНІСТЬ ТА НАДІЙНІСТЬ

5.1 Матеріали та проектування

Інформацію про матеріали та вироблення сонячних колекторів, включаючи матеріали, з яких їх виробляють, а також їх протидію всім впливам, які мають місце під час обслуговування, для підтримання їх експлуатаційної спроможності подано в додатку В.

5.2 Обов'язкові випробування

Колектор потрібно піддавати випробуванням на:

- а) внутрішній тиск щодо абсорбера (див. 5.2 prEN 12975-2:2000);
- б) протидію високим температурам (див. 5.3 prEN 12975-2:2000);
- в) опромінення (див. 5.4 prEN 12975-2:2000);
- г) зовнішній тепловий удар. Може бути поєднано з випробуванням на протидію високим температурам або з випробуванням на опромінення (див. 5.5 prEN 12975-2:2000);
- д) внутрішній тепловий удар. Може бути поєднано з випробуванням на протидію високим температурам або з випробуванням на опромінення (див. 5.6 prEN 12975-2:2000);
- е) проникнення дощу, тільки для застаканих колекторів (див. 5.7 prEN 12975-2:2000);
- ж) механічне навантаження (див. 5.9 prEN 12975-2:2000);
- з) теплову ефективність (див. п. 6 prEN 12975-2:2000);
- и) протидію замерзанню, тільки у випадках, обумовлених в 5.8 prEN 12975-2:2000;
- й) завершальну перевірку (див. 5.11 prEN 12975-2:2000);

Необов'язкові випробування на протидію ударам (див. 5.10 prEN 12975-2:2000) потрібно виконувати тоді, коли вони необхідні. Результати випробування необхідно записати.

Примітка. Деякі з випробувань здійснюють двічі. Послідовність випробування та інші подробиці подано в 5.1 prEN 12975-2:2000.

5.3 Паспортні дані

5.3.1 Загальні положення

Паспортні дані випробувань на надійність зазначено для кожного випробування в 5.3.2 — 5.3.10. Термін «несуттєве пошкодження» означає, що немає нічого такого:

- протікання абсорбера або така його деформація, що виникає контакт між абсорбером та покриттям;
- зруйнування або суттєва деформація покриття або вузлів фіксації покриття;
- зруйнування або суттєва деформація вузлів фіксації колектора або корпусу колектора;
- втрата вакууму така, що вакуумні колектори або субатмосферні колектори не можна покласти як такі, згідно з визначеннями EN ISO 9488 (тільки для вакуумних та субатмосферних колекторів);
- накопичення вологи всередині колектора.

5.3.2 Внутрішній тиск щодо абсорбера

Проведення випробування на тиск здійснюють згідно з вимогами 5.2 prEN 12975-2:2000. У випадку, якщо абсорбери виготовлено з органічних матеріалів, використовують кліматичні умови класу А (таблиця 2 в prEN 12975-2:2000). Після випробувань на внутрішній тиск у колекторі не повинно бути виявлено суттєвих пошкоджень, визначених у 5.3.1.

5.3.3 Протидія високим температурам

Після випробування згідно з 5.3 prEN 12975-2:2000 у колекторі не повинно бути виявлено суттєвих пошкоджень, визначених у 5.3.1.

5.3.4 Опромінення

Після випробування згідно з 5.4 prEN 12975-2:2000 у колекторі не повинно бути виявлено суттєвих пошкоджень, визначених у 5.3.1, і ніяких проблем, що призводять до великих пошкоджень рангу 2 за шкалою, яку наведено в В.5.5 prEN 12975-2:2000.

5.3.5 Зовнішній тепловий удар

Після випробування згідно з 5.5 prEN 12975-2:2000 у колекторі не повинно бути виявлено суттєвих пошкоджень, визначених у 5.3.1.

5.3.6 Внутрішній тепловий удар

Після випробування згідно з 5.6 prEN 12975-2:2000 у колекторі не повинно бути виявлено суттєвих пошкоджень, визначених у 5.3.1.

5.3.7 Проникнення дощу

Примітка. Це випробування стосується тільки застелених колекторів.

Після випробування згідно з 5.7 prEN 12975-2:2000 в колекторі не повинно бути виявлено суттєвих пошкоджень, визначених у 5.3.1.

Крім того візуальний контроль не повинен показати слідів дощу. Більше того, принаймні одне із зазначеного нижче має бути виконано:

- а) у результаті зважування колектора кількість води повинна бути менше ніж 5 г/м^2 ;
- б) у результаті вимірювання вологості зростання вологості повинно бути перевищене не більше ніж на 10 %;
- в) у результаті вимірювання рівень конденсації повинен бути менше 5 % від прозорості покриття.

5.3.8 Випробування на механічне навантаження

Згідно з 5.9.1 prEN 12975-2:2000 випробування здійснюють за умов позитивного тиску 1000 Па на покриття колектора та згідно з 5.9.2 і 5.9.3 prEN 12975-2:2000 за умов негативного тиску 1000 Па на вузли фіксації між покриттям колектора та корпусом колектора, а також вузлами кріплення колектора. Після випробувань у колекторі не повинно бути виявлено суттєвих пошкоджень, визначених у 5.3.1. Кожний виробник може визначати максимальне значення механічного навантаження під час випробування. Це значення потрібно навести у Звіті Відповідності.

Примітка. Вимоги безпеки для кожної країни можуть бути переважними.

5.3.9 Теплова ефективність

Теплову ефективність потрібно зафіксувати. У паспортних даних не повинно бути суттєвих пошкоджень, визначених у 5.3.1.

5.3.10 Випробування на протидію замерзанню

Ці випробування потрібно здійснювати тільки у випадках, обумовлених у 5.8.1 prEN 12975-2:2000. У паспортних даних не повинно бути суттєвих пошкоджень, визначених у 5.3.1 після трьох циклів заморожування-відтаювання.

5.4 Процедура

Випробування провадять на одному колекторі. Колектор випробовують згідно з 5.2. Колектор відповідає вимогам цього стандарту, якщо виконуються всі паспортні дані.

Випробування на протидію замерзанню здійснюють щодо колекторів, які на вимоги виробника можуть витримати замерзання та цикли «заморожування-відтаювання», і для яких не передбачено використання антифризів.

Якщо необхідно, то необов'язкові випробування на протидію удару також потрібно виконувати, а результати цих випробувань потрібно записати до звіту випробувань (див. prEN 12975-2:2000).

6 БЕЗПЕКА

Під час проектування сонячних колекторів або сонячних установок максимальною температурою теплоносія вважаємо сталу температуру колектора. Матеріали, які використовують для вироблення колекторів, а також допоміжні елементи (розширювальні баки, клапани безпеки і т. ін.) потрібно вибирати відповідно до цієї температури.

Сталу температуру потрібно розрахувати згідно з С.3 prEN 12975-2:2000 (Додаток 2) за таких кліматичних умов:

- загальна енергія випромінювання на поверхні колектора — 1000 Вт/м^2 ;
- температура навколишнього повітря — 30°C .

Потрібно забезпечити встановлення та кріплення колектора. Колектор не повинен мати гострих кутів, недбалих з'єднань та інших потенційно небезпечних властивостей. У разі, коли вага колектора в незавантаженому стані перевищує 60 кг, колектор повинен мати жорсткі кріплення для підймальних пристроїв, за винятком колекторів, які встановлюють на даху. Колектори, заповнені теплоносіями, небезпечними для шкіри або очей людини, позначають попереджувальним знаком.

7 ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОЛЕКТОРІВ

7.1 Креслення та таблиця даних

Колектор, поданий на випробування, потрібно укомплектувати набором креслень, схем та написів, на яких зазначають структуру й розміри колектора з переліком матеріалів, використовуваних у колекторі, та основних фізичних і оптичних параметрів, а також описом сонячного колектора згідно з D.2 або F.2 prEN 12975-2:2000. Креслення, схеми та написи повинні мати номер, дату випуску і дату перевірки. Ці документи повинна зареєструвати установа, яка провадить випробування, на весь період вироблення колекторів певного типу.

Примітка. Виробник, звичайно, зобов'язаний зберігати ці креслення, схеми та написи протягом гарантійного строку.

7.2 Маркування

Колектори повинні мати видне та надійне маркування з такими даними:

- найменування виробника;
- тип;
- номер серії;
- рік вироблення;
- площа перетину колектора;
- максимальний робочий тиск;
- стала температура за 1000 Вт/м^2 й 30°C ;
- об'єм теплоносія;
- вага колектора у незавантаженому стані;

Вироблено в:.....

Примітка. Можлива декларація про відповідність, тобто підтвердження від виробника або від імені виробника, що продукція відповідає вимогам цього стандарту. Відповідає за точність підтвердження виробник. Така декларація не замінює сертифікат про відповідність, зроблений незалежним представником.

7.3 Інструкція з установлення

Сонячні колектори потрібно забезпечити інструкцією щодо встановлення, якщо їх установлюють окремо. У тому випадку, коли сонячні колектори є частиною системи, необхідно мати інструкцію щодо монтажу системи. У цьому випадку окрема інструкція з установлення колектора не потрібна. Інструкція з установлення повинна містити таку інформацію:

- розміри й вага колектора, інструкція з транспортування та перенесення колектора;
- опис процедури монтажу;
- рекомендація щодо захисту від загоряння;
- інструкція щодо з'єднання колекторів між собою та зв'язок системи колекторів з тепловою мережею, включаючи розміри з'єднувальних труб для великої кількості колекторів понад 20 м^2 ;
- рекомендації щодо вибору теплоносія (включаючи дані щодо корозії) та необхідні застереження під час заливання, функціонування та обслуговування;
- максимальний робочий тиск, зниження тиску та максимальні й мінімальні кути нахилу;
- вимоги кріплення.

У випадку, коли колектор виробляють окремо й безпосередньо продаватимуть покупцеві, усю вищезазвану документацію, включаючи документи про індивідуальну безпеку, установлення та перенос продукції, потрібно дати покупцеві національною мовою країни, в якій здійснюють продаж.

ДОДАТОК А
(інформаційний)

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

A.1 Вступ

Продукція, що підпадає під дію цього стандарту, є предметом для прийняття критеріїв, які належать до промислових систем, серед яких є типове випробування, гарантія якості, а також сертифікація третьою стороною. Відповідно до політики CEN такі специфікації не можна включити до нормативної частини стандарту продукції. Деякі з елементів такої системи подано в цьому інформаційному додатку. Узгодження з цим додатком не є обов'язковим для цього стандарту.

Необхідно звернути увагу на те, що в контексті «Директиви про конструкційну продукцію» (89/106/660), предмету, на який поширено цей стандарт, у подальшому буде дано припис у CEN. Такий припис буде включати рішення стосовно системи атестації відповідності, яка не обов'язково буде ідентичною системою, яку описано нижче.

A.2 Початкові випробування

Початкові випробування повинні демонструвати відповідність усім вимогам, установленим у розділі 5.

A.3 Випробування (виробничі), які здійснюють для першої партії, як частина контролю продукції на виробництві

Виробник повинен здійснювати постійний внутрішній контроль (система якості виробництва, яка базується на відповідній частині серії стандартів EN ISO 9000 або інших). Виробник повинен зареєструвати результати контролю продукції (запис виробника). Ці записи повинні включати в себе принаймні таке:

- ідентифікація випробовуваної продукції;
- дати виготовлення зразків;
- використовувані методи випробування;
- результати випробування та перевірки;
- дата випробувань;
- ідентифікація відповідних повноважень виробника;
- записи калібрування.

У випадку спостереження за другою чи третьою групою записи повинні бути корисними для перевірки другої чи третьої групи.

A.4 Випробування, які використовують для другої та третьої групи для підтвердження відповідності (контрольні випробування)

Ці випробування здійснюють тільки тоді, коли немає прийнятої відповідно до серії стандартів ISO 9000 системи керування якістю.

Якщо друга/третя група підлягає контрольним випробуванням, слід контрольні випробування цієї групи здійснювати протягом шести місяців. При цьому колектор, вибраний для випробування, порівнюють спочатку з випробуванням колектором відповідно до матеріалів та їхньої товщини й конструкції згідно з кресленнями та таблицями даних за 7.1. Коли контрольні випробування виконано, для другої або третьої групи здійснюють перевірку записів виробничого випробування.

Якщо відмінності, знайдені у разі порівняння з даними попередніх випробувань, або записи виробника свідчать про модифікацію продукції, приймають рішення про здійснення одного або більше випробувань для визначення відповідності продукції вимогам цього стандарту. Настанову подано в Додатку D.

Якщо повторні випробування показують, що колектор в подальшому не відповідає вимогам, необхідно терміново попередити виробника. Якщо колектор не задовольняє вимоги довговічності, то колектор далі розглядають як такий, що не відповідає вимогам цього стандарту. З іншого боку, після виконання відповідних доробок випробування треба повторити для встановлення відповідності колектора вимогам цього стандарту. Якщо колектор не задовольняє вимоги контрольних випробувань, але попередні повторні випробування дали позитивні результати, контрольні випробування потрібно здійснювати у наступному році кожні три місяці. У випадку, коли повторні випробування дали негативні результати, продукцію розглядають як таку, що не задовольняє вимоги цього стандарту.

А. 5 Зразок Звіту Відповідності

А.5.1 Засклені колектори

ЗВІТ ПРО ВІДПОВІДНІСТЬ

Ідентифікація

Виробник _____

Назва марки _____

Тип колектора: Засклені / Вакуумні

Рік вироблення: _____

Номер серії: _____

Номер креслення: _____

Розміри колектора

Довжина: _____ мм

Ширина: _____ мм

Висота: _____ мм

Площа абсорбера: _____ м²

Площа апертури: _____ м²

Площа перетину: _____ м²

Загальна специфікація

Вага _____ кг

Теплоносій _____

Питомі витрати теплоносія _____ кг/с

Падіння тиску _____ Па за питомих витрат теплоносія _____ кг/с і (20±2) °C

Робочий тиск _____ кПа

Стала температура за 1000 Вт/м²
і за навколишньої температури 30 °C _____ °C

Параметри теплової ефективності згідно з EN 12975-2, секції:

6.1 Зовнішні ☐ 6.2 Внутрішні ☐ 6.3 Зовнішні ☐

Відносно площі абсорбера		Відносно площі апертури	
η_0		η_0	
a_1		a_1	
a_2		a_2	

	Випромінювання		
$T_m - T_a, K$	400 Вт/м ²	700 Вт/м ²	1000 Вт/м ²
10			
30			
50			

Випробування на механічне навантаження

Позитивний тиск (Па): _____

Негативний тиск (Па): _____

Колектор випробувано (включаючи/не включаючи протидію замерзанню), він відповідає мінімальним вимогам згідно з EN 12975-1.

Представницька група: _____

Дата: _____

(Ім'я, адреса, номер телефона)

Відповідальна особа: _____

A.5.2 Незасклені колектори

ЗВІТ ПРО ВІДПОВІДНІСТЬ

Ідентифікація

Виробник _____

Назва марки _____

Тип колектора: Незасклені

Рік вироблення: _____

Номер секції: _____

Номер креслення: _____

Розміри колектора

Довжина: _____ мм

Ширина: _____ мм

Висота: _____ мм

Площа абсорбера: _____ м²

Площа апертури: _____ м²

Площа перетину (корпус): _____ м²

Загальна специфікація

Вага _____ кг

Теплоносіть _____

Питомі витрати теплоносія _____ кг/с

Падіння тиску _____ Па за питомих витрат теплоносія _____ кг/с і (20 ± 2) °C

Робочий тиск _____ кПа

Стала температура за 1000 Вт/м²
і за навколишньої температури 30 °C _____ °C

Параметри теплової ефективності перевіряють на основі методів випробування:

6.1 Зовнішні ☐ 6.2.Внутрішні ☐ 6.3. Квazідинамічні (зовнішні) ☐

Відносно площі абсорбера			
η_0			
b_1			
b_2			
b_u			

Вихідна потужність колектора (Вт):

Випромінювання			
$T_m - T_a = 10\text{ K}$	400 Вт/м ²	700 Вт/м ²	1000 Вт/м ²
$u = 1\text{ м/с}$			
$u = 1,5 \pm 0,5\text{ м/с}$			
$u = 3 \pm 0,5\text{ м/с}$			

Колектор випробувано (включаючи/не включаючи протидію замерзанню), він відповідає мінімальним вимогам згідно з EN 12975-1.

Представницька група: _____
(Ім'я, адреса, номер телефона)

Дата: _____

Відповідальна особа: _____

ДОДАТОК В
(інформаційний)

ОПИС МАТЕРІАЛІВ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ І ЇХ ВИРОБЛЕННЯ

В.1 Загальні положення

Спроможність і певний строк служби сонячних колекторів залежить від раціонального вибору відповідних матеріалів. Випробування матеріалів, включаючи пришвидшені випробування, є дуже важливим для створення нових колекторів та визначення строку служби. Відповідну літературу подано в додатку Е.

На сонячні колектори можуть впливати вогонь або радіаційний тепловий потік. Тому повинно бути переважним використання незаймистих матеріалів. Колектори потрібно підпорядковувати Європейським правилам щодо пожежної класифікації.

Корпус колектора повинен бути водонепроникним для запобігання проникненню дощової води. Корпус колектора має бути сконструйовано таким чином, щоб сконденсована вода не акумулювалась у колекторі, оскільки може бути порушено функціональну спроможність і довговічність. Через це колектор необхідно проектувати з урахуванням забезпечення вентиляції повітря через корпус колектора.

Конструкція колектора повинна забезпечити неперевищення допустимих механічних напруг у покритті колектора навіть за максимальну сталу температуру. Матеріали компонентів колектора слід вибирати та конструювати таким чином, щоб вони витримували максимальну сталу температуру та перепади температури, які трапляються протягом літа. Матеріали колекторів повинні бути стійкими до УФ (ультрафіолетового) випромінювання, а в тих випадках, коли це неможливо, необхідно їх захистити від прямого та відбитого УФ випромінювання.

Елементи ізоляції і труби, розташовані в корпусі колектора, має бути сконструйовано таким чином, щоб не було протікання внаслідок термічного розширення. Елементи ізоляції корпусу колектора не повинні становити ніякої небезпеки, якщо їх з'єднано пайкою. Конструкція колектора повинна забезпечити теплоізоляцію між корпусом та абсорбером.

Компоненти та матеріали колектора повинні витримувати механічні навантаження, які виникають від нагрівання та охолодження колектора. Вони також повинні бути стійкими до зовнішніх кліматичних чинників, таких як дощ, сніг, град, вітер, висока вологість та забрудненість повітря.

В.2 Абсорбери

Абсорбери необхідно виготовляти з матеріалів, властивості яких повинні задовольняти механічним, тепловим та хімічним вимогам використання. Необхідно також урахувати вплив на властивості абсорберів таких технологічних процесів виробництва, як розрізування, пайка і таке інше.

Труби абсорбера, які розподіляють рідинні теплоносії, включаючи з'єднувальні лінії, потрібно проектувати і конструювати таким чином, щоб можна було забезпечити продування в умовах експлуатації для забезпечення функціональної спроможності колектора.

Розміри абсорбера має бути визначено згідно з розрахунковим тиском, який відповідає допустимому робочому надлишковому тиску з визначеним для виробництва коефіцієнтом безпеки 1,5. Також необхідно враховувати властивості теплового переносу середовища.

У процесі вибирання матеріалів необхідно враховувати вплив максимальної температури (сталої температури) абсорбера.

У випадку використання матеріалів, механічні характеристики яких суттєво залежать від температури та/чи ультрафіолетового випромінювання, критерії оцінювання необхідно визначати окремо для кожного випадку.

Бік абсорбера, який має контакт з водою, повинен протистояти корозії за нормальних умов функціонування, для чого необхідно застосовувати антикорозійні домішки до теплоносія. Стінки колекторів для плавальних басейнів, які мають контакт з водою плавальних басейнів, повинні бути стійкими до домішок, використовуваних для оброблення цієї води.

Покриття абсорберів мають зберігати оптичні властивості за високих температур, високої вологості та конденсації, а також двооксиду сірки за високої вологості.

В.3 Прозорі покриття

Сонячні колектори звичайно покривають склом або прозорим пластиковим покриттям. Довговічність звичайного скла та температуростійкого скла в умовах функціонування в сонячних колекторах достатня, але стійкість пластиків і скла зі спеціальним покриттям до комбінованого впливу ультрафіолетового випромінювання та температури може бути недостатньою. Внаслідок зазначеного вище може статись значна деградація і зменшення пропускання сонячного випромінювання, що призводить до деградації характеристик колектора. Зменшення границі міцності на розрив або ударної в'язкості матеріалу покриття може призвести до пошкодження покриття.

Прозорість покриття не повинна зменшуватись суттєво за час експлуатації колектора, а покриття повинні бути стійкими до ультрафіолетового випромінювання, повітряного забруднення, високої вологості та конденсації, а також високих температур, які залежать від конструкції колекторів.

В.4 Ізоляційні матеріали

Ізоляційні матеріали повинні витримувати перепади температури під час установаження сталої температури колектора. За сталої температури колектора недопустимими є плавлення, деформація або дегазація ізоляції з наступною конденсацією всередині покриття внаслідок зменшення ефективності абсорбера або корозії металевих поверхонь, що може призвести до суттєвого зменшення ефективності колектора.

Вода або абсорбція вологи ізоляційним матеріалом може на короткий час або на постійно зменшити ізоляційні характеристики матеріалу.

Внаслідок різних коефіцієнтів температурного розширення необхідно брати до уваги ефект температурного розширення використовуваних у колекторі матеріалів у широкому діапазоні температур. Прозорі ізоляційні матеріали або тефлонові плівки не погіршують суттєво механічних та оптичних властивостей за час експлуатації колекторів внаслідок дії ультрафіолетового випромінювання, високих температур та вологості.

В. 5 Рефлектори

Рефлектори, дифузні або дзеркальні, являють собою відбивальні поверхні, які використовують для збільшення випромінювання, що падає на абсорбер. Відбивальні поверхні повинні бути стійкими до впливів довкілля, таких як повітряні забруднення, і бути стійкими до корозії внаслідок вологості або дощу. Поза корпусом колектора рефлектори повинні бути стійкими до механічних навантажень, зумовлених повітрям та снігом. Усередині корпусу колектора рефлектори повинні бути стійкими до високих температур.

В. 6 Дифузійні бар'єри

Дифузійні бар'єри — це матеріали, розташовані між абсорберами та ізоляційними матеріалами, метою яких є запобігання дифузії в ізоляційні матеріали або з них. Дифузійні бар'єри повинні витримувати високі температури абсорбера й ультрафіолетове випромінювання без конденсації та акумуляції вологи.

ДОДАТОК С
(інформаційний)

ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ

С.1 Теплоносії

Теплоносії повинні бути нетоксичними, не подразнювати очі та шкіру людини, не забруднювати воду, а також бути біоінешкідливими.

С.2 Ізоляційні матеріали

Для ізоляції колекторів є неможливим застосування матеріалів, для вироблення або створення яких використовують CFC. Крім того, ізоляційні матеріали не повинні містити визначені розділом 6 компоненти, що дегазуються за сталої температури, а також є токсичними та шкідливими для шкіри або очей людини.

С.3 Регенерація матеріалів колекторів

Сонячні колектори використовують для енергоощадження та обмеження забруднення довкілля. Тому проектування та створення колекторів повинно передбачати можливість відновлення використовуваних матеріалів. Матеріали, які не можна відновити, потрібно вилучити або їх застосовувати (як виняток) якомога менше.

ДОДАТОК D
(інформаційний)

ВИПРОБУВАННЯ, ЯКІ НЕОБХІДНО ПОВТОРИТИ
В РАЗІ МОДИФІКАЦІЇ КОЛЕКТОРІВ

Для випадків, зазначених у А.4, таблицю D.1 можна використовувати як порадник для вибирання одного або більше ніж одного варіантів повторюваних випробувань.

Таблиця D.1 — Випробування, які необхідно повторювати в разі модифікації конструкції колекторів

	Абсорбери	Покриття	Ізоляційні матеріали	Корпуси	Рефлектори	Дифузійні бар'єри
Теплоєфективність	+	+	+	+	+	+
Внутрішній тиск	+	–	–	–	–	–
Протидія високим температурам	+	+	+	+	+	+
Опромінення	+	+	+	+	+	+
Зовнішній тепловий удар	–	+	–	+	+	+
Внутрішній тепловий удар	+	–	–	–	–	–
Проникнення дощу	–	+	–	+	–	–
Механічні випробування	–	+	–	+	–	–
Завершальна перевірка	+	+	+	+	+	+
+ Випробування повторити						
– Випробування не повторити						

ДОДАТОК Е
(інформаційний)

БІБЛІОГРАФІЯ

- [1] ISO 9806-1 Test methods for solar collectors — Part 1: Thermal performance of glazed liquid heating collectors including pressure drop.
- [2] ISO 9806-2 Test methods for solar collectors — Part 2: Qualification test procedures
- [3] ISO 9806-3 Test methods for solar collectors — Part 3: Thermal performance of unglazed liquid heating collectors (sensible heat transfer only) including pressure drop.
- [4] ISO 9808 Solar water heaters-Elastomeric materials for absorbers, connecting pipes and fittings-Method of assessment.
- [5] ISO TR 10217 Solar energy-Water heating systems-Guide to material selection with regard to internal corrosion.
- [6] NF P 50-511, 1985, Solar energy-Solar collectors using heat transfer liquid-Suitability for use.
- [7] DIN V 4757-3:1995, Solar heating systems — Part 3: Solar collectors, definitions, safety requirements, test of stagnation temperature.
- [8] ONORM M 7710:95 Solar collectors for use of solar energy — Performance requirements, test specifications and procedures.
- [9] UNI 8796, 1987, Solar systems-Liquid solar collectors — Acceptance criteria
- [10] E. Aranovitch, D. Gilliaert, W.B. Gillet, J.E. Bates EUR 11606 Recommendations for Performance and Durability Tests of Solar Collectors and Water Heating Systems. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1989
- [11] Paradissiadis I., Siskos B., Tzamouranis H.: Proposal for a Greek standard for the certification of active solar systems. CRES, Greece, 1994
- [12] Wennerholm H.: Rules for P-Marking of Thermal Solar Collectors. SP, Swedish National Testing and Research Institute, Energy Technology CEN TC312/N16, 1994
- [13] ISO 9553:1997 Solar energy-Methods of testing preformed rubber seals and sealing compounds used in collectors.
- [14] ISO/DIS 9495 Solar energy-Transparent covers for collectors-Ageing test under stagnation conditions.
- [15] ISO/DIS 12592 Solar Energy — Materials for flat plate collectors — Qualification test procedures for solar absorber surface durability.
- [16] Carlsson B., Frei U., Koehl M., Moeller K.: Accelerated life testing of solar energy materials. Case study of some selective solar absorber coating materials for DHW-systems. A report of Task X, solar materials research and development. International Energy Agency, Solar Heating and Cooling Programme. February 1994. SP-Report 1994:13, ISBN91-7848-472-3.
- [17] EN TC 127 WG 2 Fire classification.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

- [1] ISO 9806-1 Методи випробування сонячних колекторів. Частина 1. Теплова ефективність засклених колекторів, що нагрівають рідину, включаючи зниження тиску
- [2] ISO 9806-2 Методи випробування сонячних колекторів. Частина 2. Методика кваліфікаційного випробування
- [3] ISO 9806-3 Методи випробування сонячних колекторів. Частина 3. Теплова ефективність незасклених колекторів, що нагрівають рідину (тільки значний теплообмін), включаючи пониження тиску
- [4] ISO 9808 Сонячні водопідігрівачі, еластомерні матеріали для абсорберів, з'єднувальних труб та фітінгів. Методи оцінювання
- [5] ISO TR 10217 Сонячна енергія. Водяні опалювальні системи. Настанова щодо вибирання матеріалів з урахуванням внутрішньої корозії
- [6] NF P 50-511, 1985 Сонячна енергія. Сонячні колектори, які використовують рідинний теплоносій. Придатність до використання

- [7] DIN V 4757-3:1995 Сонячні системи нагрівання. Частина 3. Сонячні колектори, визначення понять, вимоги безпеки, випробування на температуру загоряння
- [8] ONORM M 7710-95 Сонячні колектори для використання сонячної енергії. Вимоги щодо ефективності, технічні умови та методика
- [9] UNI 8796,1987 Сонячні системи. Рідинні сонячні колектори. Критерії прийняття
- [10] Є. Аранович, Д. Гіллїаєрт, У. Б. Гіллет, Дж. Є. Бейтс, Рекомендації щодо випробувань сонячних колекторів і систем для нагрівання води на ефективність та довговічність. Відділ офіційних публікацій Європейської Співдружності, 1989.
- [11] І. Парадіссїадіс, Б. Сїскос, Г. Тзаморанїс. Пропозиції до стандарту Греції щодо сертифікації активних сонячних систем. CRES, Греція, 1994
- [12] Г. Венерхольм. Правила маркування теплових сонячних колекторів. SP, Шведський національний інститут дослідження і випробування, Енергетичні технології CEN TC 312/N16,1994
- [13] ISO 9553:1997 Сонячна енергія. Методи випробування гумових герметиків та сумішей для герметизації, використовуваних у колекторах
- [14] ISO/DIS 9495 Сонячна енергія. Захисні покриття для колекторів. Випробування на старіння в стаціонарних умовах
- [15] ISO/DIS 12592 Сонячна енергія. Матеріали для плоских колекторів. Методика кваліфікаційних випробувань на довговічність поверхні абсорберів
- [16] Б. Карлсон, У. Фрей, М. К'охль, К. Мюллер. Пришвидшені випробування матеріалів сонячної енергетики на довговічність. Дослідження селективних матеріалів для сонячних абсорберів для DHW-систем. Звіт щодо завдання X, дослідження сонячних матеріалів. Міжнародне Агентство з Енергетики, Програма сонячного нагрівання та охолодження, Лютий 1994. SP-звіт 1994:13, ISBN 91-7848-472-3
- [17] EN TC 127 WG 2 Класифікація пожеж