

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Основи та підвалини будинків і споруд

ҐРУНТИ

**Метод лабораторного визначення
ступеня морозної здимальності**

ДСТУ Б В.2.1-13:2009

Київ
Мінрегіонбуд України
2010

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство "Український державний головний науково-дослідний і виробничий інститут інженерно-технічних і екологічних вишукувань УкрНДІІНТВ"
РОЗРОБНИКИ: **С. Алтухова, С. Воробйов, А. Дроздов, В. Дроздов, І. Закопайло** (відповідальний виконавець), **Г. Стріжельчик**, канд. геол.-мін. наук (науковий керівник)
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:
наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 22.12.2009 р. № 666
- 3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 28622-90)

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

© Мінрегіонбуд України, 2010

Офіційний видавець нормативних документів
у галузі будівництва і промисловості будівельних матеріалів
Мінрегіонбуду України
Державне підприємство "Укрархбудінформ"

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Загальні положення	2
5 Засоби випробування та матеріали	3
6 Відбір проб і підготовка зразків ґрунту	3
7 Проведення випробування	4
8 Обробка результатів випробування.....	4
9 Оцінювання похибки вимірювань	4
10 Вимоги безпеки	5
Додаток А	
Журнал випробування ґрунту для визначення ступеня морозної здимальності . . .	6
Додаток Б	
Принципова схема установки для визначення ступеня морозної здимальності ґрунтів.....	7

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Основи та підвалини будинків і споруд

ҐРУНТИ

Метод лабораторного визначення ступеня морозної здимальності

Основания и фундаменты зданий и сооружений

ҐРУНТЫ

Метод лабораторного определения степени морозной пучинистости

Bases and foundations of buildings and structures

SOILS

Laboratory method for determination of frost-heave degree

Чинний від **2010-10-01**

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на пилувато-глинисті, великоуламкові (із вмістом пилувато-глинистого заповнювача більше ніж 10 % від загальної маси), піщані (із вмістом часток дрібніше 0,05 мм більше ніж 2 % від загальної маси), біогенні та штучні ґрунти й установлює метод лабораторного визначення ступеня морозної здимальності при дослідженнях ґрунтів для будівництва.

Стандарт не поширюється на засолені ґрунти.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні акти та нормативні документи:

ДБН В.2.1-10-2009 Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти будинків і споруд. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування

ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація

ДСТУ Б В.2.1-4-96 (ГОСТ 12248-96) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності та деформованості

ДСТУ Б В.2.1-8-2001 (ГОСТ 12071-2000) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків

ДСТУ Б В.2.1-17:2009 (ГОСТ 5180-84) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей

СанПин 4607-88 Санитарные правила при работе со ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным заполнением (Санітарні правила при роботі зі ртуттю, її сполуками та приладами зі ртутним заповнювачем)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять:

3.1 ґрунт здимальний

Ґрунт, який при переході з талого у мерзлий стан збільшується в об'ємі внаслідок утворення кристалів льоду та має відносну деформацію морозного здимання $\varepsilon_{fh} \geq 0,01$ (ДСТУ Б В.2.1-2 (ГОСТ 25100))

3.2 ступінь морозної здимальності

Характеристика, що відображає здатність ґрунту до морозного здимання, виражається відносною деформацією морозного здимання ε_{fh} (ДСТУ Б В.2.1-2 (ГОСТ 25100))

3.3 деформація морозного здимання

Підняття поверхні шару ґрунту, що промерзає (ДБН В.2.1-10)

3.4 деформація морозного здимання відносна ε_{fh}

Величина, що дорівнює відношенню величини підняття ненавантаженої поверхні ґрунту до товщини шару, що промерзає (ДБН В.2.1-10)

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 Ступінь морозної здимальності ґрунту визначають за значенням відносної деформації морозного здимання, яке отримують за результатами випробувань зразків ґрунту в спеціальних установках, які забезпечують проморожування зразка досліджуваного ґрунту в заданому температурному та вологісному режимах, а також вимірювання переміщень його поверхні.

4.2 Ступінь морозної здимальності ґрунту в залежності від ε_{fh} наведений у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Ступінь морозної здимальності ґрунту	Відносна деформація морозного здимання зразка ґрунту
Нездимальний	$\varepsilon_{fh} < 0,01$
Слабоздимальний	$0,01 \leq \varepsilon_{fh} < 0,04$
Середньоздимальний	$0,04 \leq \varepsilon_{fh} < 0,07$
Сильноздимальний	$0,07 \leq \varepsilon_{fh} < 0,10$
Надмірноздимальний	$0,10 \leq \varepsilon_{fh}$

4.3 Випробування проводять на зразках ґрунту непорушеного складу із природною або заданою вологістю або на штучно приготовлених зразках із заданою щільністю та вологістю, значення яких установлюють програмою випробувань залежно від можливих змін водно-фізичних властивостей ґрунту в процесі будівництва та експлуатації споруди.

4.4 Випробування проводять не менше ніж для трьох паралельних зразків досліджуваного ґрунту.

4.5 Значення ε_{fh} вираховують як середнє арифметичне результатів паралельних визначень. У випадку, якщо різниця між паралельними визначеннями перевищує 30 %, кількість визначень необхідно збільшити.

4.6 У процесі підготовки, проведення та обробки результатів випробувань ведуть журнал, форма якого наведена в додатку А.

5 ЗАСОБИ ВИПРОБУВАННЯ ТА МАТЕРІАЛИ

5.1 До складу установки для визначення відносної деформації морозного здимання входять:

- пристрій для створення, підтримки та контролювання заданих умов проморожування зразка ґрунту (верхня і нижня термостатовані плити, рідинний ультратермостат або термоелектрична батарея, термоконтактори, термопари тощо);
- механізм для вертикального навантаження зразка ґрунту (важільні, гідравлічні, пневматичні, електромеханічні преси тощо);
- пристрій для вимірювання вертикальних деформацій зразка ґрунту (прилади для автоматичного запису деформацій, індикатор годинникового типу тощо);
- обойма для розміщення зразка ґрунту;
- пристрій, що забезпечує безперервний підток води до нижнього торця зразка ґрунту (піддон для обойми, заповнений капілярно-пористим матеріалом, і система подачі води);
- теплоізоляційний кожух.

Принципова схема установки наведена в додатку Б.

5.2 Конструкція установки повинна забезпечувати:

- проморожування зразка ґрунту за температури на верхньому його торці мінус $(4 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$ і при монотонному зниженні температури на нижньому торці зразка від плюс $1 ^\circ\text{C}$ до $0 ^\circ\text{C}$, що забезпечується автоматичною підтримкою температури нижньої термостатованої плити плюс $(1 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$;
- можливість вертикального навантаження зразка ґрунту тиском, який дорівнює тиску від власної ваги ґрунту на горизонті відбору проби, або тиском, що дорівнює передбачуваному тиску від постійних навантажень на заданій глибині, але не більше ніж $0,05 \text{ МПа}$ ($0,5 \text{ кгс/см}^2$);
- термічний опір теплоізоляційного кожуха не менше ніж $0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Дж}$.

5.3 Обойму циліндричної форми для розміщення зразка ґрунту виготовляють із малотеплопровідного матеріалу (наприклад, органічного скла). Обойма повинна складатися з окремих кілець заввишки від 2 см до 5 см, з'єднаних між собою, та мати внутрішній діаметр не менше ніж 100 мм і висоту 150 мм.

5.4 У якості капілярно-пористого матеріалу для піддона обойми може використовуватись чистий дрібнозернистий пісок, корборунд тощо. Висота шару капілярно-пористого матеріалу має становити 50 мм.

6 ВІДБІР ПРОБ І ПІДГОТОВКА ЗРАЗКІВ ҐРУНТУ

6.1 Відбір, упакування, транспортування та зберігання монолітів і проб ґрунту порушеного складу виконуються згідно з ДСТУ Б В.2.1-8 (ГОСТ 12071).

6.2 У випадку відбору ґрунту в мерзлому стані його попередньо розморожують під тиском, який дорівнює тиску від власної ваги ґрунту на горизонті відбору моноліту.

6.3 Зразки ґрунту, призначені для випробувань, повинні мати циліндричну форму діаметром не менше ніж 100 мм і висотою (150 ± 5) мм. Розмір великоуламкових включень у зразку не повинен перевищувати 20 мм.

6.4 Зразок ґрунту непорушеного складу вирізують методом ріжучого кільця згідно з ДСТУ Б В.2.1-17 за допомогою металевої форми, внутрішні розміри якої відповідають розмірам зразка ґрунту. За допомогою пристосування для видавлювання зразок ґрунту виймають із форми й розміщують в обойму установки для випробувань згідно з 5.1. Нерівності поверхні зразка великоуламкового ґрунту заповнюють матеріалом заповнювача того ж ґрунту.

6.5 Зразок ґрунту порушеного складу із заданими значеннями щільності та вологості готують у рознімних формах методом пошарового трамбування або під пресом відповідно до ДСТУ Б В.2.1-8 (ГОСТ 12071). Рознімною формою повинна служити обойма, що поміщається разом із ґрунтом в установку для випробувань. При виготовленні зразка внутрішню поверхню форми

змазують тонким шаром технічного вазеліну або покривають шаром антифрикційного матеріалу (наприклад, поліетиленовою або фторопластовою плівкою).

6.6 Зразки, що штучно приготовлені з пилювато-глинистого ґрунту, попередньо проморожують та розморожують при підтоку води в ґрунт, який проморожується. Число циклів проморожування - відтавання повинно бути не менше ніж два.

6.7 Торцеві поверхні зразків мають бути пласкими та паралельними між собою й мати орієнтацію, яка відповідає природному заляганню.

7 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАННЯ

7.1 Зразок ґрунту в обоймі, змазаній всередині тонким шаром технічного вазеліну або покритій шаром антифрикційного матеріалу, поміщають в установку на зволожений капілярно-пористий матеріал піддона та проводять наступні операції:

- на верхній торець зразка встановлюють термостатовану плиту;
- перевіряють положення штока механізму для навантаження зразка стосовно центра зразка;
- встановлюють прилад для вимірювання вертикальних деформацій зразка ґрунту;
- підключають систему безперервного підтоку води до зразка;
- до зразка ґрунту плавно прикладають навантаження, не допускаючи ударів, створюючи тиск згідно з 5.2;
- записують початкові показання приладів.

7.2 Установку поміщають у холодильну камеру та витримують за температури плюс $(1 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ не менше доби.

7.3 Включають автоматизовану систему для задання температурного режиму проморожування зразка відповідно до 5.2.

7.4 Під час випробування через кожні 12 год знімають показання приладів для вимірювання вертикальної деформації зразка ґрунту та температури верхньої та нижньої термостатованих плит.

Примітка. Щоб уникнути переохолодження ґрунту через 12 год від початку випробування, необхідно викликати початок кристалізації вологи в зразку легким постукуванням по верхній термостатованій плиті.

7.5 Під час випробування необхідно стежити за безперервністю підтоку води до зразка.

Примітка. В обґрунтованих випадках допускається проведення випробувань без зволоження зразка ґрунту. При цьому між зразком і капілярно-пористим матеріалом укладають вологонепроникну плівку.

7.6 Випробування припиняють при досягненні температури $0 ^\circ\text{C}$ на нижньому торці зразка.

7.7 Відразу після закінчення випробування зразок виймають з обойми, розрізують уздовж вертикальної осі, вимірюють фактичну товщину промерзлого шару (за винятком зони пластично-мерзлого ґрунту) та описують його кріогенну текстуру.

8 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАННЯ

Відносну деформацію морозного здимання зразка ґрунту ε_{fh} обчислюють з точністю до 0,01 за формулою:

$$\varepsilon_{fh} = \frac{h_f}{d_i} \quad (1)$$

де h_f – вертикальна деформація зразка ґрунту наприкінці випробування, мм;
 d_i – фактична товщина промерзлого шару зразка ґрунту, мм.

9 ОЦІНЮВАННЯ ПОХИБКИ ВИМІРЮВАНЬ

Вимірювальні пристрої (прилади) повинні забезпечувати:

- вимірювання вертикальної деформації зразка ґрунту з похибкою не більше ніж 0,1 мм;
- вимірювання температури зразка ґрунту з похибкою не більше ніж $0,2 ^\circ\text{C}$.

10 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

10.1 До самостійної роботи з лабораторного визначення ступеня морозної здимальності до пускаються особи не молодше 18 років, що пройшли медичну комісію, навчання та атестовані за правилами технічної безпеки, пожежної безпеки, електробезпеки та охорони праці.

10.2 Виконання лабораторної роботи дозволяється за наявності засобів індивідуального захисту (бавовняний халат, гумові рукавички, захисні окуляри) та витяжної вентиляції.

10.3 На всіх ділянках робіт повинні бути попереджувальні написи та інструкції з експлуатації приладів.

10.4 При роботі зі ртутними термометрами необхідно дотримуватись вимог СанПіН 4607-88.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

ЖУРНАЛ ВИПРОБУВАННЯ ҐРУНТУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ
СТУПЕНЯ МОРОЗНОЇ ЗДИМАЛЬНОСТІ

Об'єкт _____

Номер виробки _____

Глибина відбору проби _____ Дата відбору _____

Лабораторний номер зразка _____

Найменування ґрунту _____

Склад ґрунту _____

Умови проведення випробувань _____

Діаметр зразка, d _____ Висота зразка, h _____

Площа зразка, A _____

Щільність ґрунту _____ Вологість ґрунту _____

Дата випробування	Час відліку, год	Вертикальне навантаження		Вертикальна деформація здимання h_f , мм	Товщина промерзлого шару d_i , мм	Відносна деформація здимання	Ступінь морозної здимальності
		Навантаження на важіль F , МН, або показання динамометра	Тиск у зразку $\frac{F_n}{A}$, МПа				
1	2	3	4	5	6	7	8

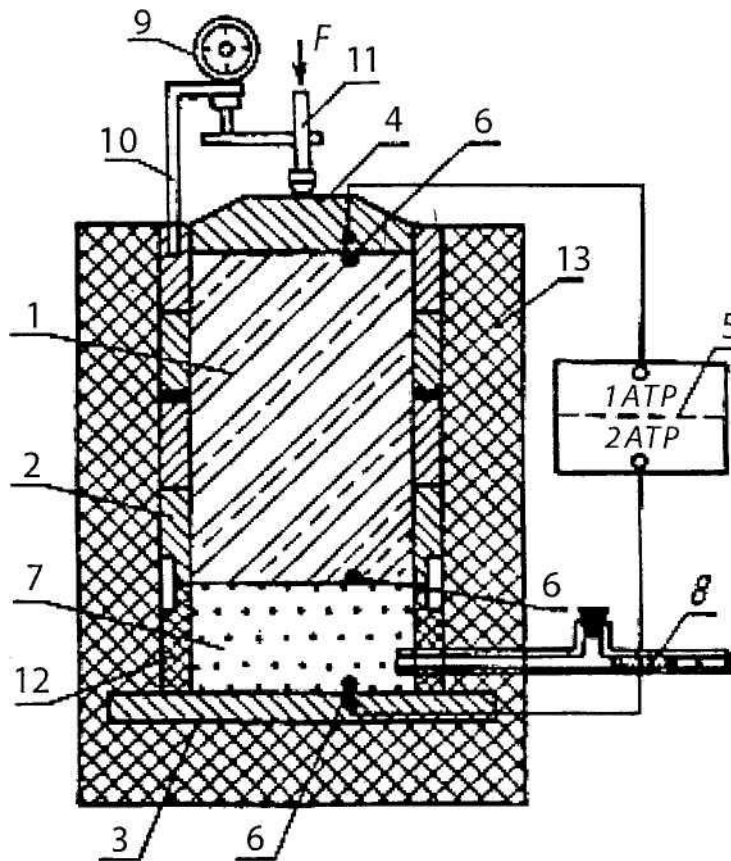
l – відношення плечей важеля

Виконавець _____
посада, підпис, ініціали, прізвище

Перевірив _____
посада, підпис, ініціали, прізвище

ДОДАТОК Б
(довідковий)

ПРИНЦИПОВА СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ
СТУПЕНЯ МОРОЗНОЇ ЗДИМАЛЬНОСТІ ҐРУНТІВ



1 - зразок ґрунту; 2 - обойма; 3 - нижня термостатована плита; 4 - верхня термостатована плита; 5 - блок автоматичного терморегулювання; 6 - датчики температури; 7 - капілярно-пористий матеріал; 8 - пристрій для подачі води; 9 - індикатор переміщення; 10 - кронштейн; 11 - шток механізму для навантаження зразка ґрунту; 12 - піддон обойми; 13 - теплоізоляційний кожух

Код УКНД 13.080.20; 93.020

Ключові слова: випробування, вологість, ґрунт, здимання, зразок, лабораторне обладнання, температура

Редактор - А.О.Луковська
Комп'ютерна верстка - В.Б.Чукашкіна

Формат 60x84^{1/8}. Папір офсетний. Гарнітура "Arial".
Друк офсетний.

Державне підприємство "Укрархбудінформ".
вул. М. Кривоноса, 2А, корп. 3, м. Київ-37, 030377, Україна.
Тел. 249-36-62

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців
ДК№ 690 від 27.11.2001 р.