

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ЯКІСТЬ ҐРУНТУ
ВИЗНАЧАННЯ рН (ISO 10390:1994, IDT)**

**ДСТУ ISO 10390:2001
Видано ISO в 1994**

Видання офіційне

**Київ
ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2003**

Цей державний стандарт ідентичний ISO 10390:1994 і видається з дозволу CEN

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЯКІСТЬ ҐРУНТУ ВИЗНАЧАННЯ рН (ISO 10390:1994, IDT)

Видання офіційне

**Київ
ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2003**

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО Інститутом ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського Української Академії аграрних наук ТК 142 "Ґрунтознавство"

2 НАДАНО ЧИННОСТІ наказом Держстандарту України

від 1 квітня 2002р. №205 з 2003-07-01

3 Стандарт відповідає міжнародному стандарту ISO 10390:1994 Soil quality - Determination of pH (Якість ґрунту. Визначення pH)

Ступінь відповідності - ідентичний (IDT).
Переклад з англійської мови - (en)

4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ

5 ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: С.А. Балюк, д-р с.-г. наук, керівник; О.О. Ільїна; Н.Ф. Чешко, канд. с.-г. наук.

© Держстандарт України, ХХХХ

Цей стандарт не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу Держстандарту України

ЗМІСТ

1 Сфера застосування	с. 1
2 Нормативні посилання	1
3 Принцип	2
4 Реактиви	2
5 Обладнання	3
6 Лабораторний зразок	3
7 Процедура	4
8 Збіжність та відтворюваність	5
9 Оформлення протоколу	5
Додаток А Результати міжлабораторного випробування метода визначення рН ґрунту	7

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей державний стандарт є ідентичним перекладом міжнародного стандарту ISO 10390:1994 Soil quality - Determination of pH (Якість ґрунту. Визначення рН).

Метою розроблення стандарту є переклад міжнародного стандарту для адаптації його в галузі ґрунтознавства, агрохімії та якості ґрунтів.

Технічним комітетом, відповідальним за цей стандарт є ТК 142 “Ґрунтознавство”.

В стандарті надані такі редакційні зміни:

- “цей міжнародний стандарт” замінено на “цей державний стандарт”;
- національні пояснення, які виділені включенням у рамку;
- введено структурний елемент “Зміст”, для зручності користувачів;
- структурні елементи державного стандарту “Обкладинка”, “Титульний лист”, “Передмова” та “Національний вступ” оформлені згідно вимог державної системи стандартизації України;

– у розділі “Нормативні посилання” надані “Національні пояснення” щодо перекладу українською мовою на зви стандартів.

В цьому державному стандарті є посилання на такі міжнародні стандарти (МС), які будуть прийняті як державні стандарти (ДС), дивись таблицю.

Таблиця

Позначення МС, на які є посилання	Позначення відповідного НС
ISO 3696:1987 Water for analytical laboratory use – Specification and test methods.	ДСТУ ISO 3696:1987 Вода для застосування в лабораторіях. Вимоги та методи перевірки (ISO 3696:1987, IDT)
ISO 11464:1994, Soil quality - Pretreatment of samples for physico-chemical analyses.	ДСТУ ISO 11464:1994 Якість ґрунту. Попереднє оброблення зразків для фізико-хімічного аналізу (ISO 11464:1994, IDT)

Міжнародний стандарт ISO 1770:1981, Solid-stem general purpose thermometers (Твердоштокові термометри загального застосування), на який є посилання в додатку А, в Україні не прийнятий як національний і чинні замість нього документи відсутні. Копію цього міжнародного документу в разі потреби можна отримати в національному фонді нормативних документів.

В державному стандарті залишено без змін притаманну міжнародному стандарту наскрізну нумерацію приміток.

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЯКІСТЬ ҐРУНТУ**Визначання рН****КАЧЕСТВО ПОЧВЫ****Определение рН****SOIL QUALITY****Determination of рН**

Чинний від _____

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей державний стандарт встановлює інструментальний метод для регулярного визначення рН із застосуванням скляного електроду в суспензії ґрунту в воді 1:5 (V/V) (рН-Н₂O), в розчині 1 моль/л хлориду калію (рН-KCl) або в розчині 0,01 моль/л хлориду кальцію (рН-CaCl₂).

Цей державний стандарт придатний для всіх типів повітряно сухих ґрунтових зразків, наприклад, попередньо оброблених за ISO 11464.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче міжнародні стандарти включають положення, які через посилання в цьому тексті є положеннями даного державного стандарту. На час публікації всі видання були чинні. Всі міжнародні стандарти можуть бути переглянуті і учасники будь-яких договорів про застосування стандартів мають право досліджувати можливості застосування найновіших видань. Члени IEC та ISO ведуть постійну поточну реєстрацію чинних міжнародних стандартів.

Видання офіційне

ДСТУ ISO 10390:2001

ISO 1770:1981, Solid-stem general purpose thermometers.

ISO 3696:1987, Water for analytical laboratory use - Specification and test methods.

ISO 11464:1994, Soil quality - Pretreatment of samples for physico-chemical analyses.

Національне пояснення.

ISO 1770:1981 Твердоштокові термометри загального застосування.

ISO 3696:1987 Вода для застосування в лабораторіях - Вимоги та методи перевірки.

ISO 11464:1994 Якість ґрунту. Попереднє оброблення зразків для фізико-хімічного аналізу.

Національна примітка.

Виноску ¹⁾, стосовно дати прийняття стандарту, замінено на діючий стандарт.

3 ПРИНЦИП

Готується суспензія ґрунту у п'ятикратному об'ємі однієї з наступних рідких фаз:

- води;
- 1 моль/л розчину хлориду калію (KCl) у воді;
- 0,01 моль/л розчину хлориду кальцію (CaCl₂) у воді.

Рівень рН суспензії вимірюється за допомогою рН-метра.

Примітка 1 Щоб зробити процедуру загально придатною для всіх типів ґрунтових зразків, вибране об'ємне співвідношення V/V, тому що тоді усі ґрунти можна обробляти однаково. Коли б було вибране співвідношення маса – об'єм m/V, зважувану кількість досліджуваного зразка треба було б адаптувати для ґрунтів з низькою питомою вагою, щоб уможливити приготування суспензії. Для цього державного стандарту відбір потрібного об'єму досліджуваного зразка за допомогою мірної ложки є достатнім.

4 РЕАКТИВИ

Застосовувати лише реактиви визнаних аналітичних марок.

4.1 Вода, з питомою електропровідністю не вище за 0,2 мСм/м при 25 °С та рН вищим від 5,6 (вода другого класу за ISO 3696).

4.2 Розчин хлориду калію, с (KCl) = 1 моль/л.

Розчинити 74,5 г хлориду калію у воді (4.1) та розвести до 1000 мл при 20 °С.

4.3 Розчин хлориду кальцію, с (CaCl₂) = 0,01 моль/л.

Розчинити 1,47 г двоводного хлориду кальцію (CaCl₂ · 2H₂O) у воді (4.1) та розвести до 1000 мл при 20 °С.

4.4 Розчини для калібрування рН-метра

Застосовувати щонайменше два з наступних калібрувальних розчинів.

4.4.1 Буферний розчин, рН 4,00 при 20 °С.

Розчинити 10,21 г гідрофталату калію ($C_8H_5O_4K$) у воді (4.1) та розвести до 1000 мл при 20 °С.

Гідрофталат калію має бути висушений перед використанням на протязі 2 год від 110 °С до 120 °С.

4.4.2 Буферний розчин, рН 7,00 при 20 °С.

Розчинити 3,800 г дігідрофосфату калію (KH_2PO_4) та 3,415 г гідрофосфату натрію (Na_2HPO_4) у воді (4.1) та розвести до 1000 мл при 20 °С.

Дігідрофосфат калію має бути висушений перед застосуванням протягом 2 год від 110 °С до 120 °С.

4.4.3 Буферний розчин, рН 9,22 при 20 °С.

Розчинити 3,80 г десятиводного тетраборату натрію ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) у воді (4.1) та розчинити до 1000 мл при 20 °С.

Примітка 2 Тетраборат натрію при довгому зберіганні може втрачати кристалізаційну воду.

Примітка 3 Буферні розчини 4.4.1, 4.4.2 та 4.4.3 лишаються стабільними протягом місяця, якщо зберігаються у поліетиленових посудинах.

Примітка 4 Можуть також застосовуватись комерційно доступні буферні розчини.

5 ОБЛАДНАННЯ

5.1 Струшувальна машина або механічна мішалка

5.2 рН-метр, з настройкою крутизни та температурним контролем.

5.3 Скляний електрод та електрод порівняння, або комбінований електрод з такими функціями

Примітка 5 У випадку величин рН, більших за 10, має бути використаний електрод, спеціально сконструйований для таких рівнів.

Примітка 6 У ґрунтових системах зростає небезпека порушень вимірювання, спричинених пошкодженням або забрудненням електродів.

5.4 Термометр, з точністю вимірювань до 1 °С, відповідно до типу С за ISO 1770.

5.5 Посудина для зразка, місткістю щонайменше 50 мл, зроблена з боросилікатного скла або поліетилену з добре підігнаним ковпачком або пробкою.

5.6 Ложка, відомої місткості, щонайменше 5,0 мл.

6 ЛАБОРАТОРНИЙ ЗРАЗОК

Застосувати фракцію частинок ґрунтових зразків, повітряно-сухих або висушених при температурі, не вищій за 40 °С, що проходить крізь сито з квадратними вічками розміром 2 мм. Наприклад, можуть бути використані ґрунтові зразки, підготовані за ISO 11464.

Примітка 7 Висушування може вплинути на ґрунтове рН. У деяких ґрунтових зразках, особливо таких, що містять сульфіді, висушування може істотно знизити рН.

7 ПРОЦЕДУРА

7.1 Приготування суспензії

7.1.1 Взяти аналітичну порцію щонайменше 5 мл з лабораторного зразка за допомогою ложки (5.6).

7.1.2 Помістити аналітичну порцію в посудину для зразка (5.5) та додати п'ятикратний її об'єм водою (4.1), розчином хлориду калію (4.2), або розчином хлориду кальцію (4.3).

7.1.3 Інтенсивно струшувати або перемішувати суспензію протягом 5 хв, застосовуючи механічний струшувач або механічну мішалку (5.1), та почекати щонайменше 2 год, але не довше за 24 год.

Примітка 8 У більшості ґрунтів рівновага встановлюється за 2 год. В такому випадку вимірювання можна проводити через 2 год.

Примітка 9 У деяких забруднених, недавно провапнованих або карбонатних ґрунтах рівновага рН може не бути досягнена за проміжок часу, зазначений у 7.1.3. Відповідно, буде одержано дані, надто низькі або надто високі в порівнянні з природно досягненими станами рівноваги, з причини повільних змін у буферній системі. Для перевірки, чи не має місця таке явище, вимірювання рН згідно цього державного стандарту мають бути проведені щонайменше двічі протягом інтервалу між 2 та 24 год після струшування. В такому разі звіт про аналіз має містити два або більше значення рН для відбивання приблизного рівня рН ґрунту, а факт нестабільності вимірювань має бути зазначений у пункті е) протоколу.

7.2 Калібрування рН-метра

Калібрувати рН-метр, як зазначено в інструкції виробника, застосовуючи буферні розчини, наведені в 4.4.

Примітка 10 При застосуванні електродів, які знаходяться у належному стані, рівновага досягається нормальним чином протягом не більше 30 с.

7.3 Вимірювання рН

Наладнати рН-метр, як указано в інструкції виробника. Виміряти температуру суспензії та прослідкувати, щоб температури буферного розчину та ґрунтової суспензії не розрізнялися більше, ніж на 1 °С. Ретельно струсити суспензію перед самим вимірюванням рН. Виміряти рН в осідаючій суспензії. Зняти покази рН після того, як буде досягнена стабільність. Зафіксувати одержані величини з точністю до двох десяткових знаків.

Примітка 11 В разі застосування рН-метра з підвісною голкою другий десятковий знак буде наближеним.

Національне пояснення.

Згаданий тип рН-метрів в Україні не відомий.

Примітка 12 Покази можуть вважатися стабільними, коли протягом 5 с величина рН змінюється не більше, ніж на 0,02 рН одиниці. Час, потрібний для стабілізації, складає звичайно 1 хв або менше, але може залежати від деяких факторів, у числі яких:

- значення рН (за високих значень рН стабілізації досягти важче);
- якість скляного електроду (різниця у виробництві між електродами та їх вік);
- середовище, в якому вимірюється рН (стабілізація швидше досягається у середовищі KCl та CaCl₂, ніж у воді);
- різниця рН між зразками та серіями;
- проведення механічного перемішування безпосередньо перед

вимірюванням, що може допомогти досягти стабільних показів за короткий час.

Примітка 13 У зразках з високим вмістом органічного матеріалу (торфові ґрунти, тепличні ґрунти та ін.) може грати роль суспензійний ефект. Для багатих на кальцій ґрунтів можливе вбирання двоокису вуглецю суспензією. За таких умов важко досягти рівноважного значення рН.

8 ЗБІЖНІСТЬ ТА ВІДТВОРЮВАНІСТЬ

Збіжність вимірювань рН у двох окремо підготованих суспензіях повинна відповідати наступним вимогам:

Таблиця 1 – Збіжність

Рівень рН	Допустиме відхилення
$\text{pH} \leq 7,00$	0,15
$7,00 < \text{pH} < 7,50$	0,20
$7,50 \leq \text{pH} \leq 8,00$	0,30
$\text{pH} > 8,00$	0,40

Результати міжлабораторного випробування визначення рН ґрунтів наведено у додатку А.

9 ОФОРМЛЕННЯ ПРОТОКОЛУ

Протокол аналізу має містити наступну інформацію:

- a) посилання на цей державний стандарт;
- b) всі відомості, необхідні для повної ідентифікації зразка;
- c) водне середовище, застосовуване для створення суспензії: вибране рН- H_2O , рН-КCl, або рН- CaCl_2 ;
- d) результати визначення з наближенням до першого знаку після коми;
- e) будь-які утруднення, що виникли під час встановлення рівноважних умов;
- f) подробиці будь-якої операції, не зазначеної в цьому державному стандарті або визнаної необов'язковою, так само як будь-які чинники, що могли вплинути на результати.

Додаток А

(довідковий)

Результати міжлабораторного випробування метода визначення рН ґрунту

Міжлабораторне випробування було організоване у 1990 році Вагенінгенським Аграрним Університетом для перевірки процедури, визначеної у цьому державному стандарті.

Для цього міжлабораторного випробування рН п'яти ґрунтів вимірювалися 30-ма лабораторіями.

Результати міжлабораторного випробування наведені в таблицях А.1 - А.3.

Зразки 1 та 4, включені у ці таблиці, були дублікатними зразками, зібраними у Франції з ґрунту на граніті. Зразок 2, лес, також походить з Франції. Зразки 3 та 5 було відібрано в Нідерландах; зразок 3 є торфовим ґрунтом, зразок 5 - піщаним.

Збіжність та відтворюваність R , наведені в цих таблицях, були обчислені за ISO 5725:1986 Precision of test methods - Determination of repeatability and reproducibility for a standard test method by inter-laboratory tests (Точність тест-методів. Визначення збіжності та відтворюваності стандартного методу тестування, використовуючи міжлабораторні тести).

Національне пояснення.

З 1994 року чинний ISO 5725-2:1994 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method (Точність (достовірність) методів та результатів випробувань. Частина 2: Основний метод визначення збіжності та відтворюваності стандартного методу вимірювання)

Таблиця А.1 - Результати міжлабораторних випробувань для визначення рН-Н₂О

Номер зразка	1	2	3	4	5
Кількість лабораторій, які залишились після відбраковування	30	30	30	30	30
Кількість відбракувань (лабораторії)	-	-	-	-	-
Кількість прийнятих результатів	60	60	60	60	60
Середнє значення	8,066	8,259	5,469	8,086	4,500
Середньоквадратичне відхилення збіжності (S_r)	0,066	0,071	0,102	0,091	0,078
Відносне середньоквадратичне відхилення збіжності, %	0,819	0,854	1,867	1,122	1,735
Границя збіжності ($r=2,8 \times S_r$)	0,185	0,198	0,286	0,254	0,219
Середньоквадратичне відхилення відтворюваності (S_R)	0,276	0,232	0,182	0,259	0,177
Відносне середньоквадратичне відхилення відтворюваності, %	3,423	0,809	3,327	3,198	3,927
Границя відтворюваності ($R = 2,8 \times S_R$)	0,773	0,650	0,509	0,724	0,495

Таблиця А.2 - Результати міжлабораторних випробувань для визначення рН-KCl

Номер зразка	1	2	3	4	5
Кількість лабораторій, які залишились після відбракування	30	30	30	30	30
Кількість відбракувань (лабораторії)	-	-	-	-	-
Кількість прийнятих результатів	60	60	60	60	60
Середнє значення	7,487	7,683	4,883	7,506	4,159
Середньоквадратичне відхилення збіжності (S_r)	0,076	0,054	0,066	0,067	0,056
Відносне середньоквадратичне відхилення збіжності, %	1,013	0,706	1,355	0,888	1,343
Границя збіжності ($r=2,8 \times S_r$)	0,212	0,512	0,185	0,187	0,156
Середньоквадратичне відхилення відтворюваності (S_R)	0,190	0,179	0,129	0,185	0,127
Відносне середньоквадратичне відхилення відтворюваності, %	2,544	2,334	2,637	2,464	3,055
Границя відтворюваності ($R = 2,8 \times S_R$)	0,533	0,502	0,361	0,518	0,356

Таблиця А.3 - Результати міжлабораторних випробувань для визначення рН-CaCl₂

Номер зразка	1	2	3	4	5
Кількість лабораторій, які залишились після відбракування	30	30	30	30	30
Кількість відбракувань (лабораторії)	-	-	-	-	-
Кількість прийнятих результатів	60	60	60	60	60
Середнє значення	7,374	7,410	4,927	7,381	4,260
Середньоквадратичне відхилення збіжності (S_r)	0,075	0,058	0,039	0,075	0,052
Відносне середньоквадратичне відхилення збіжності, %	1,022	0,787	0,785	1,022	1,231
Границя збіжності ($r=2,8 \times S_r$)	0,211	0,163	0,108	0,211	0,147
Середньоквадратичне відхилення відтворюваності (S_R)	0,260	0,240	0,173	0,236	0,178
Відносне середньоквадратичне відхилення відтворюваності, %	3,520	3,234	3,513	3,198	4,183
Границя відтворюваності ($R = 2,8 \times S_R$)	0,727	0,671	0,485	0,661	0,499

ДСТУ ISO 10390:2001

УДК 631.415.1

13.080.00

Ключові слова: ґрунти, якість, аналіз, аналіз ґрунту, визначення, рН.

Заступник директора з метрології і
стандартизації, доктор с.-г. наук,
член-кор. УААН

С. А. Балюк

Старший науковий співробітник,
кандидат с.-г. наук

Н. Ф. Чешко