



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

ДСТУ EN 13286-46:202\_  
(EN 13286-46:2003, IDT)

# СУМІШІ НЕУКРІПЛЕНІ ТА УКРІПЛЕНІ ГІДРАВЛІЧНИМ В'ЯЖУЧИМ

Частина 46. Метод випробування з визначання ступеня  
зволоженості

(Проект, перша редакція)

Київ  
ДП «УкрНДНЦ»  
202\_

## ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Автомобільні дороги і транспортні споруди» (ТК 307), Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»)
  - 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від «\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 20\_\_р. № \_\_\_\_\_ з 202X – XX – XX
  - 3 Національний стандарт відповідає EN 13286-46:2003 «Unbound and hydraulically bound mixtures — Part 46: Test method for the determination of the moisture condition value» (Суміші неукріплені та укріплені гідравлічним в'язучим. Частина 46. Метод випробування з визначання ступеня зволоженості) і внесений з дозволу CEN-CENELEC Rue de la Science 23 B-1040, Brussels, Belgium. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN
- Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
- Переклад з англійської (en)
- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
  - 5 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.  
 Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати  
 задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання  
 цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації  
 без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ДП «УкрНДНЦ», 202\_

**ЗМІСТ**

	С.
Національний вступ.....	IV
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	1
3 Терміни та визначення понять.....	2
4 Принцип.....	2
5 Обладнання.....	3
5.1 Обладнання для визначання ступеня зволоженості.....	3
6 Перевіряння обладнання для визначання ступеня зволоженості.....	5
7 Визначання ступеня зволоженості проби суміші.....	6
7.1 Відбирання і підготування проби.....	6
7.2 Величина аналітичної проби.....	6
7.3 Процедура.....	6
8 Представлення результатів.....	8
9 Звіт про випробування.....	9

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN 13286-46:202\_ (EN 13286-46:2003, IDT) «Суміші неукріплені та укріплені гідравлічним в'язучим. Частина 46. Метод випробування з визначання ступеня зволоженості», прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо EN 13286-46:2003 (версія en) «Unbound and hydraulically bound mixtures — Part 46: Test method for the determination of the moisture condition value».

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, — ТК 307 «Автомобільні дороги і транспортні споруди».

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають законодавству України.

До другої редакції стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Назва», «Передмова», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
  - вилучено структурний елемент «Передмова» до EN 13286-46:2003 як такий, що безпосередньо не стосується технічного змісту цього стандарту;
  - у розділі 2 «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою.

У цьому стандарті є посилання на EN 1097-5, прийнятий в Україні як національний стандарт ДСТУ EN 1097-5:2021 Методи випробування з визначення механічних і фізичних характеристик заповнювачів. Частина 5. Визначення вологості висушуванням у сушильній шафі (EN 1097-5:2008, IDT).

Позначки одиниць фізичних величин відповідають комплексу стандартів ДСТУ ISO 80000.

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**СУМІШІ НЕУКРІПЛЕНІ ТА УКРІПЛЕНІ ГІДРАВЛІЧНИМ В'ЯЖУЧИМ**  
**Частина 46. Метод випробування з визначання ступеня зволоженості**

**UNBOUND AND HYDRAULICALLY BOUND MIXTURES**

**Part 46. Test method for the determination of the moisture condition value**

---

Чинний від 202X-XX-XX

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт установлює метод визначання ступеня зволоженості сумішей. Випробування з визначання ступеня зволоженості визначає придатність суміші для укладання, ущільнення, та спроможність витримувати рух технологічного транспорту.

Цей стандарт є застосовним для випробування сумішей, виготовлених у лабораторії чи в установці, та для сумішей, здатних до подрібнювання під час ущільнення.

Випробування є придатним для частини суміші з максимальним розміром часток до 20 мм.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цьому стандарті зазначено положення з інших стандартів через датовані й недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік нормативних документів подано нижче. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь-якого з цих видань або перегляд їх стосуються цього стандарту тільки тоді, коли їх уведено внаслідок змін чи перегляду. У разі недатованих посилань потрібно користуватись останнім виданням наведених нормативних документів (разом зі змінами).

EN 1097-5 Tests for mechanical and physical properties of aggregates —  
Part 5: Determination of the water content by drying in a ventilated oven.

## НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 1097-5 Методи випробування з визначання фізико-механічних властивостей заповнювачів. Частина 5. Визначання вологості висушуванням у вентиляльованій шафі.

### 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано термін, вжитий в цьому стандарті, та визначення позначеного ним поняття.

#### 3.1 ступінь зволоженості (*moisture condition value*)

Величина, яка характеризує вологісний стан суміші відносно її ущільнювальності.

### 4 ПРИНЦИП

Випробування передбачає визначання ущільнювального зусилля, потрібного, з точки зору кількості ударів трамбівки, для найбільш повного ущільнення проби суміші, що випробовується.

**Примітка.** Випробування ґрунтується на тому факті, що з підвищенням умісту води залежності між щільністю та вмістом води, обумовлені різними значеннями ущільнювального зусилля, мають тенденцію до конвергенції.

Пробу суміші поміщають у форму та вимірюють penetрацію трамбівки в форму на різних етапах ущільнення. Penetraцію трамбівки в форму за будь-якої кількості ударів порівнюють із відповідною чотириразовою кількістю ударів та визначають зміну penetрації. Зміна penetрації наводиться у вигляді графічної залежності від кількості ударів, де останню подано в шкалі десяткових логарифмів, і являє собою зміну у 5 мм на побудованій кривій.

## 5 ОБЛАДНАННЯ

### 5.1 Обладнання для визначання ступеня зволоженості

Обладнання для визначання ступеня зволоженості повинне складатися з каркаса, форми, трамбівки, розділового диска та засобів для вимірювання пенетрації або протрузії трамбівки з точністю 0,1 мм.

**Примітка.** Основні деталі обладнання для визначання ступеня зволоженості показано на рис. 1.

**5.1.1 Каркас** жорсткої конструкції, включно з основою та напрямною рейкою. Маса основи повинна становити щонайменше 31 кг. Мають бути в наявності засоби забезпечення точного розташування форми на основі.

**Примітка.** У разі, коли трамбівка падає вертикально та вільно, спеціальна підставка або опора не потребуються.

**5.1.2 Циліндрична частина форми,** яка відділяється від днища форми та сконструйована таким чином, що в роз'єднаному стані внутрішній отвір є цільним за всією довжиною. Форма повинна бути проникною біля днища.

Проникність має бути така, що вода, за умови підтримання постійної висоти стовпа води 175 мм над днищем форми, витікає з форми зі швидкістю від 4 л/хв. до 7 л/хв.

Внутрішня поверхня циліндричної частини форми повинна мати захисне покриття.

Внутрішній діаметр форми повинен знаходитися в межах від 100,00 мм до 100,10 мм. Внутрішня висота форми повинна становити не менше ніж 200 мм.

**5.1.3 Трамбівка** загальною масою  $(7,00 \pm 0,05)$  кг з урахуванням маси напрямного та підйимального пристроїв.

Діаметр нижньої грані трамбівки повинен знаходитися в межах від 96,95 мм до 97,00 мм; ніяка інша частина трамбівки, що проходить у форму, не повинна перевищувати цей діаметр.



Нижня грань трамбівки має бути плоскою за винятком пристосувань для встановлення та фіксації.

Трамбівка повинна мати напрямну систему, яка, не впливаючи на здатність до практично вільного падіння трамбівки, як це вимагається, унеможлиблює удари трамбівки по циліндричній частині форми під час випробування. Трамбівка повинна падати вільно, із мінімальними затратами енергії на тертя об напрямну систему між точкою пуску трамбівки та поверхнею проби в формі.

Напрямний та підймальний пристрої мають бути сконструйовані таким чином, щоб нижня грань трамбівки могла проникати в межах до 35 мм від днища форми.

До трамбівки додається шкала або нутромір. Шкала сумісно з верньєром, розташованим у верхній частині циліндричної складової форми, повинні забезпечувати роздільну здатність визначання penetрації трамбівки в форму з точністю до 0,1 мм. Альтернативно, може бути застосовано нутромір з роздільною здатністю 0,1 мм для вимірювання довжини частини трамбівки, що виступає над верхом форми.

Для відділення проби в формі від нижньої грані трамбівки застосовують легкий жорсткий диск з належного матеріалу, наприклад, з деревинно-волокнистої плити, мінімальним діаметром 99,10 мм та орієнтовної товщини 5 мм.

**5.1.4 Підймальна система** з автоматичним захватом, що блокує пристрій для підймання трамбівки в нижній границі траєкторії та пускає трамбівку на встановленому рівні верхньої границі траєкторії.

**Примітка.** Може бути додано автоматичний лічильник для відображення кількості пусків трамбівки.

Позиція пускового механізму трамбівки має регулюватися, щоб забезпечувати необхідну висоту падіння на поверхню проби. Пусковий

механізм у будь-якій позиції має бути розташований позитивно, так, щоб потрібна висота падіння забезпечувалася з точністю  $\pm 5$  мм.

Індикаторна система, що реєструє висоту падіння, має співвідносити точку пуску трамбівки з нижньою границею траєкторії трамбівки, де трамбівка досягає поверхні проби.

Індикатор висоти падіння та висота падіння мають регулюватися в межах від 100 мм до 260 мм.

Обладнання має бути придатним для пуску трамбівки на такій висоті, щоб відстань від нижньої грані трамбівки до верху циліндричної частини форми становила не менше ніж 250 мм.

**5.2** *Ваги з роздільною здатністю 1 г для випробувань, виконуваних у лабораторії.*

**Примітка.** Для випробувань, виконуваних за польових умов на місці робіт, та у випадку, коли не вимагається зважування залишку суміші на ситі з розміром отворів 20 мм, є придатними ваги з роздільною здатністю 20 г, наприклад пружинні ваги.

**5.3** *Сито для випробувань з розміром отворів 20 мм та піддон.*

**5.4** *Таця, пластикова або з корозійностійкого металу, з бортиками заввишки орієнтовно 80 мм, розміри якої урахують кількість використовуваного матеріалу.*

**5.5** *Устаткування для видалення зразків з форми (додатково).*

**5.6** *Обладнання для визначання вмісту води згідно з EN 1097-5.*

## **6 ПЕРЕВІРЯННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧАННЯ СТУПЕНЯ ЗВОЛОЖЕНОСТІ**

**6.1** До та після серії випробувань обладнання потрібно перевіряти та за потреби регулювати згідно з 6.2 — 6.5.

**6.2** Трамбівка має бути здатною до вільного падіння під впливом сили тяжіння.

**6.3** Зазвичай висоту падіння трамбівки установлюють як 250 мм згідно з інструкціями виробника.

**Примітка.** За потреби висоту падіння може бути зменшено для отримання прийнятних значень ступеня зволоженості за підвищених значень умісту води. Коли встановлюють висоту трамбівки іншу, ніж 250 мм, висоту падіння потрібно чітко зазначати в звіті про випробування.

**6.4** Всі компоненти обладнання мають бути безпечними.

**6.5** Розділовий диск має бути такого розміру, що він буде вільно проходити крізь отвір форми. Диск надлишкового розміру вилучають.

## **7 ВИЗНАЧАННЯ СТУПЕНЯ ЗВОЛОЖЕНОСТІ ПРОБИ СУМІШІ**

### **7.1 Відбирання та підготування проби**

З суміші для випробування, виготовленої в лабораторії або на місці виконання робіт, відбирають пробу та скорочують її для отримання репрезентативної проби.

### **7.2 Величина аналітичної проби**

Для випробування використовують суміш, дрібнішу ніж 20 мм. Для одного випробування з визначання ступеня зволоженості, включаючи за потреби визначання вмісту води, використовують приблизно 2 кг суміші.

### **7.3 Процедура**

**7.3.1** Просіюють суміш крізь сито з розміром отворів 20 мм, подрібнюють за потреби агломерати часток та видаляють окремі частки розміром більше ніж 20 мм. Якщо потрібно звітувати про масову частку крупних часток, зважують видалений матеріал з точністю 1 г.

**7.3.2** За потреби відбирають репрезентативну пробу суміші, що пройшла крізь сито з розміром отворів 20 мм, для визначання вмісту води згідно з EN 1097-5.

**7.3.3** З суміші, що пройшла крізь сито з розміром отворів 20 мм, відбирають пробу  $(1,50 \pm 0,02)$  кг. Агломерати часток заповнювачів, внесені в форму після проходження суміші крізь сито з розміром отворів 20 мм, не можна руйнувати. Суміш вносять у чисту, суху форму у настільки рихлому,

наскільки це можливо, стані (за потреби суміш притискають в формі) та на поверхню суміші поміщають розділовий диск.

**Примітка.** Якщо суміш внесено до форми не в максимально рихлому стані, це може вплинути на результат випробування. Рихлий стан суміші може бути забезпечено насипанням суміші в форму безпосередньо чи з застосуванням лійки, конструкція якої забезпечує припасування до верхньої частини форми. Суміш потрібно притискувати в формі тільки якщо є ймовірність її пересипання через обідок форми, і тільки до такого ступеня, щоб поверхня насипаної суміші знаходилася в межах до 5 мм від верху форми.

**7.3.4** Утримуючи трамбівку в піднятому стані з допомогою стопорного штифта, поміщають форму на підставку апарата та встановлюють автоматичний лічильник у нульове положення.

**7.3.5** Підтримуючи трамбівку, видаляють стопорний штифт. Обережно опускають трамбівку на розділовий диск, даючи їй проникнути в форму під впливом власної ваги до зупинення. Встановлюють висоту падіння ( $250 \pm 5$ ) мм (див. Примітку до 6.3).

**7.3.6** Прикладають один удар трамбівки до поверхні проби підйманням трамбівки до спрацювання автоматичного перемикача й пуску трамбівки. Вимірюють penetрацію трамбівки в форму або довжину частини трамбівки, що виступає над формою, з точністю 0,1 мм, застосовуючи шкалу з верньєром чи нутромір.

**Примітка.** Пенетрацію трамбівки в форму може бути зчитано зі шкали на бічній частині трамбівки з допомогою верньєра, розташованого на чистій верхній крайці форми. Альтернативно, може бути визначено довжину частини трамбівки над верхньою крайкою форми з допомогою нутроміра. Перевагою останнього метода є більш просте виконання випробування одним оператором. Показники, визначені будь-яким з методів, можуть бути записані безпосередньо в відповідну колонку таблиці згідно з рис. 4 з обчисленням зміни penetрації відніманням.

**7.3.7** Знову встановлюють висоту падіння 250 мм.

**7.3.8** Повторюють операції згідно з 7.3.6 та 7.3.7, зчитуючи значення penetрації або протрузії після вибраної акумульованої кількості ударів трамбівки з занесенням у таблицю згідно з рис. 4, та регулюючи, за потреби, висоту падіння на значенні ( $250 \pm 5$ ) мм, допоки не перестане

відбуватися суттєве збільшення penetрації, або до досягнення кількості 256 ударів.

**Примітка.** Якщо потребується більше ніж 256 ударів, у звіті зазначають ступінь зволоженості як «більше ніж 18».

**7.3.9** Обережно підіймають трамбівку та вставляють стопорний штифт.

**7.3.10** Виймають форму з установки, знімають днище форми та видаляють зразок.

## 8 ПРЕДСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

**8.1** Обчислюють зміну penetрації між будь-якою вибраною кількістю ударів  $n$  та чотириразовою кількістю ударів  $4n$  (наприклад, 1 та 4, 2 та 8 і т. д.).

**8.2** Будують графічну залежність зміни penetрації, поданої в лінійній шкалі, від кількості ударів  $n$ , поданої в логарифмічній шкалі.

**8.3** Проводять максимально похилу пряму через точки, розташовані в безпосередній близькості або на відрізьку зміни penetрації 5 мм. Визначають ступінь зволоженості як  $10 \log B$  (з точністю до найближчих 0,1), де  $B$  — кількість ударів, за якої зміна penetрації, зчитана з прямої лінії, дорівнює 5 мм.

**Примітка 1.** Ступінь зволоженості може бути визначено безпосередньо по шкалі абсцис, якщо використовувалася розрахункова таблиця, що є аналогічною наведеній на рис. 4.

**Примітка 2.** Для багатьох сумішей залежність між зміною penetрації та кількістю ударів має форму, наведену на рис. 2. По мірі наближення до повного ущільнення зростає утруднення витискання повітря з суміші спричиняє зменшення нахилу кривої, яка у окремих випадках може вийти понад показник відповідної осі, що забезпечує зміну penetрації 5 мм, як це зображено пунктирною лінією. Такі складнощі з витисканням повітря певною мірою обумовлені умовами випробування та будуть залежати від типу суміші. Для усунення впливу цієї проблеми ступінь зволоженості визначають, проводячи максимально похилу пряму через точки, які наближаються до значень, що забезпечують різницю у 5 мм. Проте для окремих сумішей графічна залежність зміни penetрації від кількості ударів може мати форму, наведену на рис. 3. Криву такої форми можна вважати отриманою, якщо похил залежності зменшується, а потім збільшується знов перед перетинанням рівня, що відповідає зміні 5 мм на осі penetрації. Такий характер залежності ймовірно асоціюються зі змінами, що

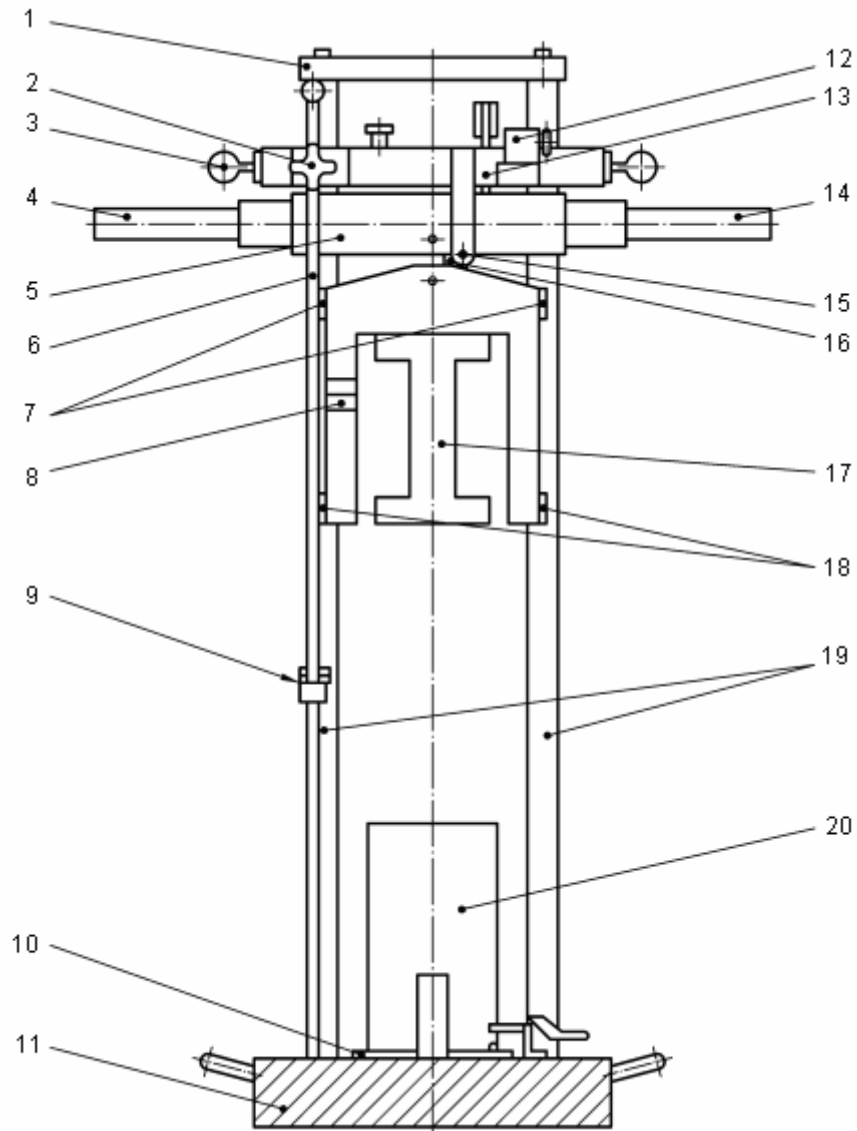
відбуваються додатково до ущільнення суміші, такими як витискання води та подрібнення часток суміші. За таких умов метод побудови максимально похилої лінії не може бути застосованим, та кількість ударів, за якої графік залежності перетинає позначку 5 мм зміни пенетрації, дорівнює енергії, потрібної для виникнення таких змін додатково до ущільнення суміші. Для таких сумішей неможливо визначити ступінь зволоженості виключно за результатами ущільнення суміші в тому стані, як її було внесено до форми. Проте, виходячи з умови, що було виконано належне калібрування з застосуванням цього ж методу, значення ступеня зволоженості, отримане за результатами побудови лінії найбільшої відповідності, може бути прийняте як задовільний спосіб контролювання придатності суміші. Застосування цього методу має бути зазначено в результатах.

**8.4** Ступінь зволоженості суміші виражають з точністю до найближчого значення 0,1 у разі лабораторного випробування, та найближчого значення 0,5 — для випробування, що виконується за польових умов на місці робіт.

## **9 ЗВІТ ПРО ВИПРОБУВАННЯ**

Звіт про випробування повинен містити наступну інформацію:

- a) посилання на цей стандарт;
- b) ідентифікацію проби;
- c) умови виконання випробування: у лабораторії чи за польових умов на місці виконання робіт;
- d) ступінь зволоженості суміші;
- e) висоту падіння, якщо вона є іншою, ніж 250 мм;
- f) запис щодо регулювання згідно з 8.3 — якщо таке виконувалося;
- g) уміст води в суміші — за потреби;
- h) графік залежності зміни пенетрації від кількості ударів, поданої в шкалі десяткових логарифмів, за потреби;
- i) масова частка, із розрахунку на суху масу, часток розміром більше ніж 20 мм, видалених з вихідної проби;
- j) метод інтерпретації графічних результатів випробування.



*Умовні позначки:*

1 — верхня хрестовина;

2 — затиск;

3 — плунжер;

4 — рукоятка;

5 — ковзна поперечина;

6 — рейка регулювання висоти падіння;

7 — напрямні для трамбівки;

8 — рівні (лінії) встановлення висоти падіння;

9 — покажчик;

10 — знімне днище;

11 — опора;

12 — лічильник пусків;

13 — поперечина для утримання ударника з автоматичним фіксатором звільнення ударника;

14 — рукоятка;

15 — стопорний штифт;

16 — автоматичний фіксатор;

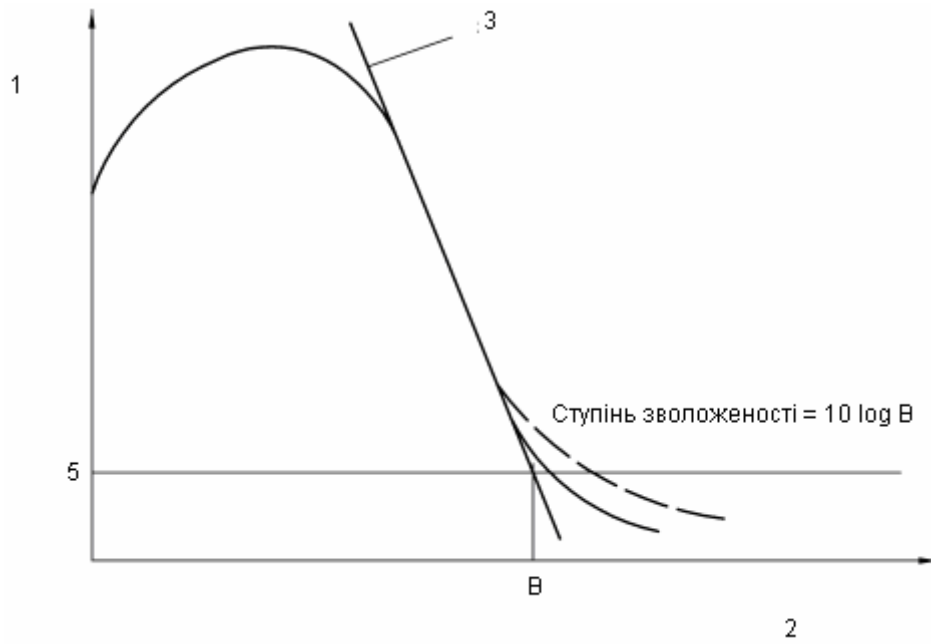
17 — трамбівка;

18 — напрямні для трамбівки;

19 — напрямні рейки;

20 — циліндрична частина форми

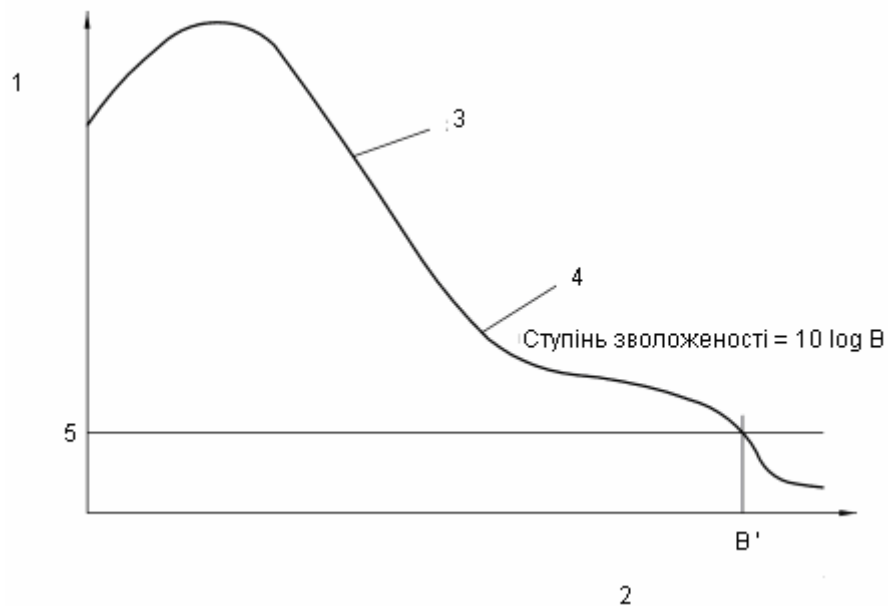
**Рисунок 1** — Апарат для визначання ступеня зволоженості



Умовні позначки:

- 1 — зміна пенетрації;
- 2 — кількість ударів, у шкалі десяткових логарифмів;
- 3 — максимально похила пряма лінія

**Рисунок 2** — Залежність між зміною пенетрації та кількістю ударів



Умовні позначки:

- 1 — зміна пенетрації;
- 2 — кількість ударів, у шкалі десяткових логарифмів;
- 3 — максимально похилу пряму лінію не може бути застосовано;
- 4 — крива найбільшої відповідності

**Рисунок 3** — Альтернативний тип залежності між зміною пенетрації та кількістю ударів



Ступінь зволоженості

Одинична проба/окрема партія*	г
Початкова маса проби	г
Уміст води	%
Маса сухої проби	г
Маса залишку на ситі з розміром отворів 20 мм	г      %

Місцезнаходження	Лабораторія	
	Скважина/шурф №	
Опис ґрунту	Проба №	
	Глибина	
Метод випробування EN 13286-46	Дата	

\* Видалити за потреби

Загальна кількість ударів	Пенетрація або протрузія	Зміна пенетрації за кількості ударів від n до 4n
n	мм	мм
1		
2		
3		
4		
6		
8		
12		
16		
24		
32		
48		
64		
96		
128		
193		
256		

Умовні позначки:

- 1 — кількість ударів;
- 2 — зміна пенетрації, мм
- 3 — ступінь зволоженості

Оператор	Перевірив	Прийняв

Форма

**Рисунок 4** — Звіт про випробування з визначання ступеня зволоженості

Код згідно з НК 004: 93.080.20

**Ключові слова:** суміші неукріплені; суміші, оброблені гідравлічним в'язучим; методи випробування; ступінь зволоженості.