

МІНІСТЕРСТВО ВИЩОЇ І СЕРЕДНЬОЇ СПЕЦІАЛЬНОЇ  
ОСВІТИ УРСР

ВІННИЦЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

**ЗАГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ  
БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ РОБІТ  
ПО БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ**

Вінниця ВПІ 1990



МІНІСТЕРСТВО ВИЩОЇ І СЕРЕДНЬОЇ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОСВІТИ УРСР  
ВІННИЦЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

ЗАГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ РОБІТ  
ПО БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ  
для студентів спеціальності 29.03  
всіх форм навчання

Затверджено  
на засіданні кафедри  
технології, організації,  
управління та економіки  
будівництва

Протокол № 10 від 24.04.90

Вінниця ВПІ 1990



Общие свойства строительных материалов: Методические указания к лабораторно-практическим работам по строительным материалам для студентов специальности 29.03 всех форм обучения / Сост. В.П.Очеретний. - Винница: ВПИ, 1990. - 32 с. - На укр. яз.

Укладач В.П.Очеретний, канд. техн. наук

Відповідальний за випуск М.Ф.Друкований, проф.



До програми лабораторних робіт з даної теми включено визначення найважливіших з практичного погляду фізичних /по відношенню до дії води і морозу/, а також механічних властивостей матеріалів: істинна, середня і насипна щільність, пористість, водопоглинання і вологість, границя міцності при стиску і статичному вигині, опір ударові, стиранисть.

## А. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ

### Робота I. Визначення щільності матеріалів

#### Загальні відомості

Істинна щільність\* — маса одиниці об'єму сухого матеріалу в абсолютно щільному стані, тобто без пор і пустот.

Для визначення значення щільності матеріалу необхідно знати масу матеріалу в сухому стані і об'єм у щільному стані, тобто без урахування об'єму пор.

Щільність обчислюють за формулою, г/см<sup>3</sup>,

$$\rho = \frac{m}{V_a},$$

/1/

де  $m$  — маса матеріалу в сухому стані, г;

$V_a$  — об'єм матеріалу в абсолютно щільному стані, см<sup>3</sup>.

Будівельні матеріали здебільшого пористі, тобто мають в середині пори, заповнені повітрям чи водою. Щоб одержати значення об'єму матеріалу в абсолютно щільному стані, треба ліквідувати його пори. Для цього сухий матеріал подрібнюють на тонкий порошок, частинки якого не мають пор.

Об'єм матеріалу в абсолютно щільному стані визначають за допомогою градуйованого циліндра, стандартного об'ємоміра або спеціаль-

---

\* В подальшому — щільність.



ного прилада – пікнометра, який забезпечує найбільшу точність результату.

#### Порядок виконання роботи

Перед початком заняття необхідно підготувати пробу матеріалу для визначення щільності.

Для цього матеріал висушити в сушильній шафі при температурі 105-110°C до сталої маси. Якщо матеріал в кусках, після попереднього висушування покласти його на кувалдо і молотком подрібнити на порошок. Потім порошок тонко подрібнити на агатовій або фарфоровій ступні, просіяти його крізь сито з сіткою № 02 в тару і висушити до сталої маси. За сталу масу приймають ту масу зразка, при якій різниця між двома контрольними зважуваннями після повторного висушування не перевищуватиме 0,2 %. Перше зважування виконують через 4 год, а повторні через 2 год.

Після цього чашку з висушеним порошком поставити в ексикатор для охолодження до кімнатної температури, де зберігають його до проведення випробовування.

Для виконання роботи рекомендується використовувати після попереднього висушування порошкоподібні матеріали. Для проведення одного досліду заготовити 70-80 г порошку.

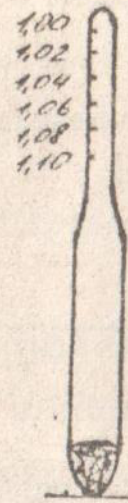
Об'єм матеріалу визначають за допомогою мірного градуйованого циліндра місткістю 50 мл з поділками через 0,1 см<sup>3</sup>. Сухий мірний циліндр наповнюють до відмітки 30 см<sup>3</sup> рідиною, інертною по відношенню до порошку досліджуваного матеріалу.

Від проби порошку, яка знаходиться в ексикаторі, зважують 80г порошку з точністю до 0,01 г і рівномірно, невеликими порціями, всипають у циліндр доти, поки рідина не підніметься до рівня 40см<sup>3</sup>. Це значить, що в мірний циліндр всипано 10 см<sup>3</sup> досліджуваного матеріалу. Решту порошку зважують з точністю до 0,01 г. Маса порошку матеріалу, всипаного в мірний циліндр, рівна різниці між початковою масою і масою остатку.

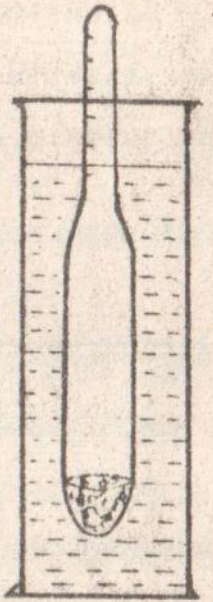


Рис. I. Денсиметр:

- а - загальний вигляд;
- б - вигляд приладу у робочому стані



а



б

#### Порядок виконання роботи

Досліджувану рідину налити у прозорий скляний циліндр місткістю 250 або 500 мл так, щоб приблизно  $1/4$  його об'єму залишалася вільною. Рідину перемішати скляною паличкою.

М'якою тканиною протерти денсиметр і обережно занурити його в рідину. Слідкувати, щоб при зануренні денсиметр не торкався стінок і дна посудини і занурювався в рідину точно до центру перетину.

Відлічуючи від 1,00, тобто згори вниз, замітити показання шкали денсиметра, що відповідає рівню поверхні рідини в циліндрі. Показання денсиметра, відраховане з точністю до сотих /або до тисячних/ часток одиниці, і є значенням щільності /густини/ рідини.



## Робота 12. <sup>3</sup>Визначення стираності матеріалів

### Загальні відомості

Стираністю називають властивість матеріалу зменшуватися у масі і обсязі під впливом стираючих зусиль. Стираність – важливий показник для матеріалів, застосовуваних для підлог, сходинок, сходиців, дорожніх покриттів тощо. Стираність матеріалу залежить від структури, міцності і вологості його. В лабораторних умовах стиранисть визначають на спеціальних машинах – колах стирання /ДКИ – 3/. Після закінчення випробування визначають загальну втрату маси зразка. Масовий ступінь стираності матеріалів визначають за формулою,  $г/см^2$ ,

$$C_T = \frac{m - m_1}{F} \quad /20/$$

де  $m$  – маса зразка до стирання, г;

$m_1$  – маса зразка після стирання, г;

$F$  – площа стирання зразка,  $см^2$ .

### Порядок виконання роботи

Зважити на технічних вагах з точністю до 0,1 г сухий зразок. Штангенциркулем виміряти довжину і ширину плитки, обчислити площу зразка, яка буде піддана стиранню.

Підготовлений для випробування зразок закріплюють у нерухомому затиску машини так, щоб стирана площа зразка щільно прилягала до поверхні обертового металевого диска. Встановити навантаження на зразок /300 Н/.

При випробуванні плиток стираючим матеріалом /абразивом/ служить чистий кварцевий пісок крупністю зерен 0,3–0,6 мм. Пісок підсипати під зразок рівномірно протягом усього випробування з розрахунку 20 г на кожні 30 м шляху. Після кожних 28 обертів диску абразив замінюють свіжим і повертають обійму із зразком на  $90^\circ$  в горизонтальній площині. Після 560 обертів диска обчислюють втрату маси за формулою /20/.



Дослід виконати двічі і результати занести в таблицю І2.

Найменування матеріалу \_\_\_\_\_ Таблиця І2

Показник	Дослід	
	І-й	2-й
Маса зразка, до стирання, г		
Площа стирання зразка, см <sup>2</sup>		
Маса зразка після стирання, г		
Ступінь стираності зразка, г/см <sup>2</sup>		

Зробити висновки за одержаними результатами.

### З М І С Т

А. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ . . . . .	3
Робота 1. Визначення щільності матеріалів . . . . .	3
Робота 2. Визначення середньої щільності зразка матеріалу правильної геометричної форми . . . . .	7
Робота 3. Визначення густини і пористості матеріалів . . . . .	10
Робота 4. Визначення середньої щільності зразка матеріалу, що має неправильну геометричну форму . . . . .	12
Робота 5. Визначення середньої щільності зразка матеріалу пористої структури, що має неправильну геометричну форму . . . . .	13
Робота 6. Визначення насипної щільності пухких /сипких/ матеріалів. . . . .	15
В. ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ ВОДИ І МОРОЗУ . . . . .	18
Робота 7. Визначення водопоглинання матеріалів . . . . .	18
Робота 8. Визначення вологості матеріалів . . . . .	20
Робота 9. Визначення морозостійкості . . . . .	21
В. МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ . . . . .	24
Робота 10. Границя міцності при стиску і статичному вигині матеріалів . . . . .	24
Робота 11. Опір ударові /ударна міцність/ . . . . .	28
Робота 12. Визначення стираності матеріалів . . . . .	30



Министерство высшего и среднего специального образования УССР

Винницкий политехнический институт

Учебное издание

Общие свойства строительных материалов  
Методические указания  
к лабораторно-практическим работам  
по строительным материалам  
для студентов специальности 29.03 всех форм обучения

Составитель Очеретный Владимир Петрович

Винница ВПИ 1990  
(На украинском языке)

Навчальне видання  
Загальні властивості будівельних матеріалів  
Методичні вказівки  
до лабораторно-практичних робіт  
по будівельних матеріалах  
для студентів спеціальності 29.03 всіх форм навчання

Укладач Очеретний Володимир Петрович

Редактор Н.І.Фремова

Підп. до друку 10.12.90 . Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір  
друк. № 3 . Друк офсетний. Ум. др. арк. 7,86 . Ум. фарбо-відб. 127  
Облік.-вид. арк. 1,3 . Тираж 500  
Зам. № 04113 р . Безплатно

Вінницький політехнічний інститут  
м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 133

РФБО «Укрвузполіграф»  
252151, Київ, вул. Волинська, 60.