



ДСТУ Б В.2.7-42-97

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

**Методи визначення водопоглинання,
густини і морозостійкості будівельних
матеріалів і виробів**

Відповідає офіційному тексту

**З питань придбання
офіційного видання звертайтеся до
національного органу стандартизації
(ДП «УкрНДНЦ» <http://uas.org.ua>)**

Передмова

1 РОЗРОБЛЕНИЙ

Технічним комітетом із стандартизації
"Будівельні матеріали"

2 ВНЕСЕНИЙ

Відділом державних нормативів, стандартів і сертифікації
Держкоммістобудування України

3 ЗАТВЕРДЖЕНИЙ ТА ВВЕДЕНИЙ В ДІЮ

Наказом Держкоммістобудування України
від 18 березня 1997 р. №38

4 ВВЕДЕНИЙ ВПЕРШЕ

З введенням цього стандарту на території України
припиняють дію ГОСТ 7025-91 "Кирпич и камни
керамические и силикатные. Методы определения водо-
поглощения, плотности и контроля морозостойкости";
ТУ 21 Украины 525-92 "Методы определения водопогло-
щения, морозостойкости и средней плотности материалов
стенных из природного камня"

Зміст

.....	С.
1 Галузь використання	1
2 Нормативні посилання	2
3 Терміни та визначення	3
4 Загальні положення	4
5 Визначення водопоглинання у воді температурою $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$	6
6 Визначення водопоглинання у киплячій воді	7
7 Визначення середньої густини	7
8 Визначення дійсної густини	11
9 Визначення морозостійкості при об'ємному заморожуванні	13
Додаток А	
Форма журналу випробування зразків на водопоглинання	17
Додаток Б	
Форма журналу випробування зразків на середню густину	18
Додаток В	
Форма журналу випробування зразків на дійсну густину	19
Додаток Г	
Форма журналу випробування зразків на морозостійкість	20
Додаток Д	
Визначення морозостійкості при односторонньому заморожуванні	21

ЗМІНА № 1 ДСТУ Б В.2.7-42-97 “Методи визначення водопоглинання, густини і морозостійкості будівельних матеріалів і виробів”, затверджена наказом Держбуду України від 18 липня 2001 року № 145 і введена в дію з 1 серпня 2001 року.

ТЕКСТ ЗМІНИ

Розділ 1 “Галузь використання” доповнити шостим абзацом з дефісом такого змісту:

“ - бетонні - оздоблювальні, черепиця”.

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

Методи визначення водопоглинання, густини і морозостійкості будівельних матеріалів і виробів

Строительные материалы

Методы определения водопоглощения, плотности и морозостойкости строительных материалов и изделий

Building materials

Methods of determinations water absorbtion, density and frost resistanse building materials and products

Чинний від 1997-07-01

1 Галузь використання

Даний стандарт встановлює методи визначення водопоглинання, середньої та дійсної густини, морозостійкості і поширюється на такі види будівельних матеріалів і виробів:

- керамічні – стінові (рядова і лицьова цегла та камені, в тому числі для димових труб), личкувальні та оздоблювальні, дренажні труби, черепиця;
- силікатні – стінові (рядова і лицьова цегла та камені), інші пресовані вироби;
- із природного каменю – стінові (камені із гірських порід), личкувальні та оздоблювальні (блоки, пиляні плити, архітектурно-будівельні вироби, пам'ятники, інші вироби), для дорожнього будівництва (камені бортові, брущаті та бутові);
- на основі гіпсу – стінові (панелі, плити), оздоблювальні.

Регламентовані даним стандартом методи випробувань можуть також використовуватись при геологічній оцінці гірських порід, які застосовуються для виготовлення блоків для личкувальних та інших виробів, стінових і дорожніх матеріалів.

2 Нормативні посилання

У цьому стандарті наведені посилання і використані положення таких нормативних документів:

ДСТУ Б А.1.1-5-94	Загальні фізико-технічні характеристики та експлуатаційні властивості будівельних матеріалів. Терміни та визначення
ДСТУ Б А.1.1-54-94	Сировина глиниста для виробництва будівельних матеріалів. Терміни та визначення
ДСТУ А 1.1-56-94	Гірські породи для виробництва нерудних матеріалів. Терміни та визначення
ДСТУ Б В.2.7-28-95	Черепиця керамічна. Технічні умови
ДСТУ Б В.2.7-37-95	Плити та вироби із природного каменю. Технічні умови
ДСТУ Б В.2.7-59-96	Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів. Загальні технічні умови
ДСТУ Б В.2.7-61-97	Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови
ГОСТ 166-80	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 379-79	Кирпич и камни силикатные. Технические условия
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 450-77	Кальций хлористый технический. Технические условия
ГОСТ 2405-88	Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия
ГОСТ 4001-84	Камни стеновые из горных пород. Технические условия
ГОСТ 4204-77	Кислота серная. Технические условия
ГОСТ 6613-86	Сетки стальные плетеные одинарные. Технические условия
ГОСТ 6666-81	Камни бортовые из горных пород. Технические условия

ГОСТ 6709-72	Вода дистиллированная. Технические условия
ГОСТ 7338-90	Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия
ГОСТ 8411-74	Трубы керамические дренажные. Технические условия
ГОСТ 8426-75	Кирпич глиняный для дымовых труб
ГОСТ 8462-85	Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе
ГОСТ 8682-70 (СТ СЭВ 4489-84)	Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Конусы взаимозаменяемые. Основные размеры, технические требования, методы испытаний и маркировка
ГОСТ 9147-80	Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия
ГОСТ 14919-83	Электроплиты, электроплитки и жарочные электрошкафы бытовые. Общие технические условия
ГОСТ 22524-77	Пикнометры стеклянные. Технические условия
ГОСТ 23668-79	Камень брусчатый для дорожных покрытий. Технические условия
ГОСТ 23683-89	Парафины нефтяные твердые. Технические условия
ГОСТ 24104-88	Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия
ГОСТ 25336-82	Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры
ГОСТ 25662-83	Оборудование вакуумное. Насосы вакуумные диффузионные. Методы испытаний
ГОСТ 26099-84	Насосы вакуумные поршневые. Типы и основные параметры
ТУ 16.681.032-84	Электрошкаф сушильный
ТУ 21-10-69-89	Камень бутовый. Технические условия

3 Терміни та визначення

У даному стандарті прийняті такі терміни та визначення:

3.1 Морозостійкість матеріалів і виробів – здатність зберігати фізико-механічні властивості при багаторазовому заморожуванні та відтаванні.

Морозостійкість характеризують відповідною маркою за морозостійкістю F.

3.2 Марка за морозостійкістю F – число циклів поперемінного заморожування та відтавання цілих виробів, зразків із матеріалів, виробів, природного каменю (далі у даному стандарті – зразків) при збереженні ними початкових фізико-механічних властивостей в нормованих межах.

3.3 Цикл випробування – проміжок часу, який включає заморожування та подальше відтавання зразків.

3.4 Основні зразки – зразки, які призначені для заморожування та відтавання (випробування).

3.5 Контрольні зразки – зразки, які призначені для визначення міцності на стиск у водонасиченому стані перед початком випробування основних зразків на морозостійкість.

3.6 Інші терміни та визначення – у відповідності з ДСТУ Б А.1.1-5-94, ДСТУ Б А.1.1-54-94, ДСТУ Б А.1.1-56-94.

4 Загальні положення

4.1 Даний стандарт установлює такі методи визначення:

а) водопоглинання

- 1) у воді температурою $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$;
- 2) у киплячій воді;

б) середньої густини

- 1) зразків правильної геометричної форми;
- 2) зразків неправильної геометричної форми;

в) дійсної густини;

г) морозостійкості.

4.2 Випробовувати та зберігати зразки слід у приміщеннях з температурою повітря $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$, відносною вологістю $(60 \pm 10)\%$.

4.3 Визначення водопоглинання, середньої густини та морозостійкості проводять на зразках:

- цегли і каменю рядового та лицьового силікатного та керамічного (в тому числі для димових труб) – на цілих виробах або їх половинках правильної геометричної форми;
- цілих черепиці, дренажних труб;
- вихідних гірських порід, виробів та матеріалів із природного каменю і гіпсобетону – у вигляді кубів з ребром 40...150 мм або циліндрів діаметром 40...100 мм і рівною діаметру висотою;

- плит облицювальних із природного каменю та інших матеріалів розмірами не менше 100x100 мм і товщиною, яка дорівнює товщині виробів.

Допускається визначення середньої густини та водопоглинання на зразках неправильної геометричної форми.

4.4 Порядок відбору зразків для випробувань, їх кількість, а також види та періодичність випробувань установлюють у відповідності з діючою нормативною документацією на матеріали та вироби конкретних видів.

4.5 Засоби вимірювання, обладнання та пристрої повинні забезпечувати вимоги даного стандарту і мають бути перевірені в установленому порядку державними органами.

4.6 Зважування зразків в залежності від їх маси виконують з похибкою, у грамах, не більше:

– До	20	включ.	–	0,002
– Понад	20 до 1000 г	–"	–	1
– –"	1000 –"– 10000 г	–"	–	5
– –"	10000	–"	–	50

4.7 Лінійні розміри зразків кубів і циліндрів визначають з похибкою не більше 0,1 мм, інших зразків – не більше 1 мм.

4.8 Об'єм зразків неправильної геометричної форми визначають з похибкою не більше 1%.

4.9 Силікатні вироби випробовують не раніше, ніж через добу після їх автоклавної обробки.

4.10 Висушують зразки до постійної маси в електрошафі при температурі $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Зразки на основі або з застосуванням гіпсу висушують до постійної маси при температурі $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$.

4.11 Висушування зразків до постійної маси вважається закінченим, якщо різниця між двома послідовними зважуваннями у процесі висушування не перевищує припустимої похибки у відповідності з 4.6. Перерва між двома послідовними зважуваннями повинна бути не менше 2 год.

4.12 Вихідні дані та результати випробувань зразків заносять в журнали випробувань, окремо для кожного виду виробів та матеріалів, на основі яких показники властивостей матеріалів і виробів включають у паспорт або інший документ, який характеризує якість продукції.

5 Визначення водопоглинання у воді температурою $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$

5.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої:

- посудина з ґратками;
- електрошафа сушильна з автоматичним регулюванням температури в межах $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ і $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- ваги згідно з ГОСТ 24104.

5.2 Порядок підготовки до проведення випробування

5.2.1 Виготовлення і підготовку зразків до випробування проводять згідно з 4.3 і 4.9.

5.2.2 Водопоглинання визначають не менше, ніж на трьох зразках або згідно з 4.4.

5.2.3 Зразки природного каменю і керамічних матеріалів попередньо висушують до постійної маси за 4.10, 4.11.

Допускається не висушувати зразки керамічних матеріалів, які узяті безпосередньо після випалювання.

Зразки інших матеріалів випробовують без попереднього висушування.

5.2.4 Зразки неправильної форми із гірських порід при геологічній розвідці повинні мати масу не менше 100 г, із інших видів матеріалів – не менше 200 г.

5.3 Порядок проведення випробування

5.3.1 Зразки укладають на ґратки в посудину з водою температурою $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в один ряд за висотою з зазорами між ними не менше 20 мм так, щоб рівень води був вище за верх зразків на $(20 - 100)$ мм.

Зразки матеріалів густиною менше 1000 кг/м^3 повинні бути привантажені для запобігання їх спливанню.

5.3.2 Зразки витримують у воді (48 ± 1) год, водостійкі гіпсові зразки – 2 год.

5.3.3 Насичені водою зразки виймають із води, обтирають вологою губкою або м'якою тканиною і зважують. Масу води, яка витекла із зразка на шальку ваг, включають в масу зразка, насиченого водою. Зважування кожного зразка повинно бути закінчено протягом 2 хв після його витягнення із води.

Після зважування зразки, які не підлягали висушуванню до їх укладання в посудину з водою, висушують до постійної маси за 4.10, 4.11.

5.4 Правила обробки результатів випробування

5.4.1 Водопоглинання зразка (W_i) у відсотках за масою обчислюють за формулою:

$$W_i = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100, \quad (1)$$

де m_1 – маса зразка, насиченого водою, г;

m – маса зразка, висушеного до постійної маси, г.

Водопоглинання зразків (W) визначають як середньоарифметичне значення результатів визначення водопоглинання всіх зразків, розраховане з точністю до 1%.

5.4.2 Вихідні дані і результати визначень водопоглинання зразків заносять до журналу випробувань за формою, яка наведена в додатку А.

5.5 Наведений метод є арбітражним.

6 Визначення водопоглинання в киплячій воді

6.1 Засоби випробування і допоміжні пристрої згідно з 5.1.

Електроплитка згідно з ГОСТ 14919 чи будь-який інший нагрівальний прилад, який забезпечує кипіння води в посудині.

6.2 Порядок підготовки до проведення випробування згідно з 5.2.

6.3 Порядок проведення випробування

Зразки укладають в посудину з водою згідно з 5.3.1, нагрівають до температури кипіння води (приблизно протягом 1 год), кип'ятять 4 год. У процесі кип'ятіння воду доливають, щоб зразки весь час випробування були покриті водою. Потім зразки залишають у воді на 16 - 24 год для охолодження до температури повітря в приміщенні. Далі випробування проводять згідно з 5.3.3.

6.4 Правила обробки результатів випробування згідно з 5.4.

7 Визначення середньої густини

7.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої:

- електрошафа сушильна і ваги згідно з 5.1;
- лінійка вимірювальна металева згідно з ГОСТ 427;
- штангенциркуль з похибкою вимірювання 0,1 мм згідно з ГОСТ 166;
- об'ємір або гідростатичні ваги;
- парафін технічний згідно з ГОСТ 23683;

– посудини для насичення водою і кип'ятіння зразків.

7.2 Порядок підготовки до проведення випробування

7.2.1 Середню густину визначають на зразках правильної геометричної форми з мінімальним розміром 50 мм або неправильної геометричної форми масою не менше 200 г.

Середню густину дірчастих, порожнистих і пористо-порожнистих виробів визначають за об'ємом без відрахування пустот тільки на цілих виробках.

7.2.2 Середню густину визначають не менше ніж на трьох зразках або у відповідності з 4.4.

7.2.3 Зразки очищають від пилу і висушують до постійної маси згідно з 4.10, 4.11. Зважування проводять згідно з 4.6.

7.3 Порядок проведення випробувань зразків правильної геометричної форми

7.3.1 Об'єм зразків визначають за їх геометричними розмірами, що виміряні згідно з 4.7.

7.3.2 Для визначення кожного лінійного розміру зразок вимірюють в трьох місцях – по ребрах і середині грані. За остаточний результат приймають середнє арифметичне значення трьох вимірів.

Діаметр зразка циліндричної форми обчислюють як середнє арифметичне чотирьох розмірів, що одержані вимірюванням двох взаємно перпендикулярних діаметрів на кожній паралельній площині циліндра.

Висоту зразка циліндричної форми обчислюють як середнє арифметичне значення чотирьох вимірів – по два виміри на взаємно перпендикулярних площинах, що перетинають циліндр за його вертикальною віссю.

7.3.3 Правила обробки результатів випробування

7.3.3.1 Середню густину зразка ($\rho_{сер.i}$) в кг/м^3 обчислюють за формулою:

$$\rho_{сер.i} = \frac{m}{V} \cdot 1000, \quad (2)$$

де m – маса зразка, висушеного до постійної маси, г;

V – об'єм зразка, см^3 .

7.3.3.2 Середню густину зразків ($\rho_{сер.}$) визначають як середньо-арифметичне результатів визначень середньої густини усіх зразків, що розраховане з точністю до 10 кг/м^3 .

7.3.3.3 Вихідні дані і результати визначень середньої густини зразків заносять в журнал випробувань за формою, яка наведена у додатку Б.

7.4 Порядок проведення випробування зразків неправильної геометричної форми

7.4.1 Об'єм зразків визначають гідростатичним зважуванням або об'ємоміром з точністю до 1%.

7.4.2 Випробування зразків з використанням гідростатичного зважування

7.4.2.1 Середню густину пористих матеріалів визначають на парафінованих зразках.

Парафінування проводять зануренням зразка в розплавлений при температурі $(80 \pm 5)^\circ\text{C}$ парафін. Пузирики або тріщини, що утворюються на парафіновій плівці, видаляють гарячою голкою. Утворена на поверхні зразка плівка парафіну повинна мати товщину близько 1 мм.

Парафінований зразок зважують на звичайних лабораторних, а потім на гідростатичних вагах.

7.4.2.2 Правила обробки результатів випробування

Середню густину зразка ($\rho_{\text{сер.і}}$) в кг/м^3 обчислюють за формулою:

$$\rho_{\text{сер.і}} = \frac{m}{m_n - m'_n - \frac{m_n - m}{\rho_n}} \cdot 1000, \quad (3)$$

де m – маса зразка, висушеного до постійної маси, г;

m_n – маса парафінованого зразка, г;

m'_n – маса парафінованого зразка у воді, г;

ρ_n – густина парафіну, яка приймається рівною $0,93 \text{ г/см}^3$.

7.4.2.3 Далі визначення проводять згідно з 7.3.3.2 і 7.3.3.3.

7.4.2.4 Середню густину щільних і дрібнопористих матеріалів визначають на насичених водою зразках.

Насичення зразків проводять кип'ятінням у воді протягом 2 год з подальшим охолодженням у тій самій воді до кімнатної температури або зануренням у воду температурою $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ на 24 год.

Насичені водою зразки обтирають вологою губкою або м'якою тканиною і зважують на звичайних лабораторних, а потім на гідростатичних вагах.

7.4.2.5 Правила обробки результатів випробування

Середню густину зразка ($\rho_{\text{сер.і}}$) в кг/м^3 обчислюють за формулою:

$$\rho_{\text{сер.і}} = \frac{m}{m_1 - m'_1} \cdot 1000, \quad (4)$$

де m – маса зразка, висушеного до постійної маси, г;

m_1 – маса зразка, насиченого водою, г;

m'_1 – маса зразка, насиченого водою, у воді, г.

7.4.2.6 Далі визначення проводять згідно з 7.3.3.2 і 7.3.3.3.

7.4.3 Випробування зразків з застосуванням об'ємоміра

7.4.3.1 Об'ємомір (рисунок 1) напов-

нюють водою температурою $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до тих пір, поки вона не потече із трубки. Після припинення падіння крапель із трубки під неї ставлять попередньо зважену посудину. Далі парафінований за 7.4.2.1 або насичений водою за 7.4.2.4 зразок на тонкому дроті або нитці занурюють в об'ємомір, при цьому вода, що витиснена зразком, через трубку витікає у посудину.

Після припинення падіння крапель посудину з водою зважують і визначають масу води, що витиснена зразком.

Маса витисненої води у грамах при її густині, що приймається рівною 1 г/см^3 , відповідає об'єму зразка в см^3 .

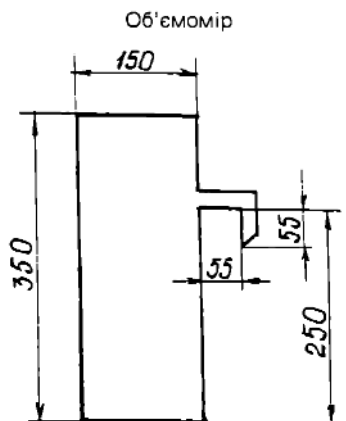


Рисунок 1

7.4.3.2 Правила обробки результатів випробування

Середню густину зразка ($\rho_{\text{сер},i}$) в кг/м^3 обчислюють за формулою:

- для парафінованого зразка

$$\rho_{\text{сер},i} = \frac{m}{m_g - \frac{m_n}{\rho_n}} \cdot 1000, \quad (5)$$

- для насиченого водою зразка

$$\rho_{\text{сер},i} = \frac{m}{m_g} \cdot 1000, \quad (6)$$

де m – маса зразка, висушеного до постійної маси, г;

m_g – маса води, витисненої зразком, г;

m_n – маса парафінованого зразка, г;

ρ_n – густина парафіну, яка приймається рівною $0,93 \text{ г/см}^3$.

7.4.3.3 Далі визначення проводять згідно з 7.3.3.2 і 7.3.3.3.

8 Визначення дійсної густини

8.1 Засоби випробування і допоміжні пристрої:

- електрошафа сушильна згідно з ТУ 16-681.032 або будь-якої іншої конструкції з автоматичним регулюванням температури в межах $(40 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ і $(105 \pm 5)^{\circ}\text{C}$;
- ваги згідно з ГОСТ 24104;
- термостат будь-якої конструкції, що забезпечує підтримання температури $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$;
- вакуумексикатор виконання 1 згідно з ГОСТ 25336 в комплекті з водоструминним чи масляним вакуумним насосом згідно з ГОСТ 25662, що забезпечує розрідження не більше 532 Па (4 мм рт.ст.);
- ексикатор виконання 2 згідно з ГОСТ 25336 з концентрованою сірчаною кислотою згідно з ГОСТ 4204 або безводяним хлористим кальцієм згідно з ГОСТ 450;
- пікнометри місткістю 50-100 мм типів ПЖ2, ПЖ3 і ПТ згідно з ГОСТ 22524 з конусами згідно з ГОСТ 8682;
- ступка фарфорова або агатова з товчачиком;
- бюкс скляний згідно з ГОСТ 25336 або чашка фарфорова згідно з ГОСТ 9147;
- сита з сіткою №1 і № 0,063 згідно з ГОСТ 6613;
- баня водяна або піщана;
- вода дистильована згідно з ГОСТ 6709 або інша рідина, інертна по відношенню до матеріалу, який випробовується.

8.2 Порядок підготовки до проведення випробування

8.2.1 Дійсну густину визначають на пробі, що відібрана не менше ніж від трьох зразків.

8.2.2 Для підготовки проби від кожного зразка ззовні і з середини відколюють по два куски масою не менше 100 г кожний, які подрібнюють до зерен розміром близько 5 мм.

Квартуванням відбирають наважку масою не менше 100 г і подрібнюють її в фарфоровій або агатовій ступці до повного проходження через сито з сіткою №1. Далі квартуванням відбирають наважку масою не менше 30 г і подрібнюють її до повного проходження через сито з сіткою № 0,063.

Приготовлену порошкоподібну пробу висушують до постійної маси і охолоджують в ексикаторі над концентрованою сірчаною кислотою або безводяним хлористим кальцієм до температури приміщення.

8.3 Порядок проведення випробування

8.3.1 Визначення проводять паралельно на двох наважках масою близько 10 г кожна, що відібрані від проби.

8.3.2 Відібрану наважку висипають в чистий, висушений і попередньо зважений пікнометр. Пікнометр зважують разом з порошком, який випробовується, потім наливають в нього воду (або іншу інертну рідину) в такій кількості, щоб він був заповнений приблизно на 50% об'єму.

Для видалення повітря із порошку наважки і рідини пікнометр із вмістом витримують під вакуумом в ексікаторі до припинення виділення пазирчиків. Допускається при використанні як рідини води видаляти повітря кип'ятінням пікнометра із вмістом протягом 15-20 хв в трохи нахиленому стані на водяній або піщаній бані.

8.3.3 Після видалення повітря пікнометр типу ПЖЗ заповнюють рідиною повністю, а типів ПЖ2 і ПТ – до мітки. Пікнометр поміщають в термостат з температурою $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, в якому витримують не менше 15 хв.

8.3.4 Після витримування в термостаті пікнометр типу ПЖЗ закривають пробкою з отвором таким чином, щоб рідина заповнила капіляр і надлишок її вилився. Потім його старанно витирають губкою або фільтрувальним папером.

В пікнометрах типів ПЖ2 і ПТ рівень рідини доводять до нижньої мітки за нижнім меніском.

Після досягнення постійного рівня рідини пікнометр зважують.

8.3.5 Після зважування пікнометр звільняють від вмісту, промивають, заповнюють тією самою рідиною, видалають із неї повітря, витримують в термостаті, доводять рідину до постійного рівня і знову зважують.

8.4 Правила обробки результатів випробування

8.4.1 Дійсну густину наважки (ρ_{di}) в г/см^3 обчислюють за формулою:

$$\rho_{di} = \frac{(m_2 - m_3) \rho_p}{(m_4 - m_3) - (m_5 - m_2)}, \quad (7)$$

де m_2 – маса пікнометра з наважкою, г;

m_3 – маса пікнометра, г;

ρ_p – густина води (приймається рівною $1,0 \text{ г/см}^3$)

або інертної рідини, г/см^3 ;

m_4 – маса пікнометра з рідиною, г;

m_5 – маса пікнометра з наважкою і рідиною, г.

8.4.2 Дійсну густину зразків (ρ_d) визначають як середньоарифметичне значення результатів випробування двох наважок проби, що розраховане з точністю до 0,01 г/см³.

8.4.3 Розбіжність між результатами паралельних визначень не повинна бути більше 0,02 г/см³. При більших розбіжностях дійсну густину зразка визначають повторно.

8.4.4 Вихідні дані і результати визначень дійсної густини зразків заносять в журнал випробувань за формою, що наведена в додатку В.

9 Визначення морозостійкості при об'ємному заморожуванні

9.1 Оцінка морозостійкості проводиться за зовнішнім виглядом (ступенем пошкоджень) і (або) втратою міцності на стиск, і (або) втратою маси відповідно до вимог діючих нормативних документів на вироби і матеріали конкретних видів.

9.2 Засоби випробування і допоміжні пристрої:

- електрошафа сушильна з автоматичним регулюванням температури в межах $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ і $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- ваги згідно з ГОСТ 2404;
- ванни для насичення водою і відтавання зразків з пристроєм для підтримання температури води $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- сітчастий контейнер для розміщення зразків;
- сітчастий стелаж для розміщення зразків в морозильній камері;
- морозильна камера з примусовою вентиляцією і автоматичним регулюванням температури в межах мінус $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- засоби для проведення випробувань зразків на стиск згідно з розділом 1 ГОСТ 8462.

9.3 Порядок підготовки до випробування

9.3.1 Виготовлення і підготовку зразків до випробування проводять у відповідності з 4.3, 4.9 і 5.2.3.

9.3.2 Для визначення морозостійкості за втратою міцності відбирають або виготовляють п'ять контрольних та по п'ять основних зразків для кожної марки за морозостійкістю, що перевіряється.

Для визначення морозостійкості за втратою маси або за зовнішнім виглядом (ступенем пошкоджень) відбирають або виготовляють п'ять зразків.

9.3.3 Відібрані для випробування зразки за зовнішнім виглядом і розмірами повинні задовольняти вимоги діючих нормативних документів на матеріали і вироби конкретних видів.

На зразках незмивною фарбою наносять номери партій і зразків, фіксують існуючі дефекти (тріщини, відколи ребер, кутів), що допускаються нормативними документами.

9.3.4 Виготовлені для випробувань зразки не повинні мати зовнішніх дефектів.

9.3.5 Контрольні зразки перед випробуванням на міцність, а основні зразки перед заморожуванням насичують водою згідно з 5.3 або 6.3.

Допускається використовувати зразки безпосередньо після визначення їх водопоглинання.

9.4 Порядок проведення випробування

9.4.1 Контрольні зразки не пізніше 2 год після витягнення із ванни випробовують на стиск згідно з ГОСТ 8462.

9.4.2 Основні зразки завантажують у морозильну камеру в сітчастому контейнері або установлюють на сітчастий стелаж камери таким чином, щоб відстань між зразками, стінками контейнерів і вищими стелажми була не менше 50 мм.

Початком заморожування вважають момент установлення у камері температури мінус 16°C.

9.4.3 Температуру повітря у морозильній камері вимірюють у центрі її об'єму у безпосередній близькості від зразків.

9.4.4 Тривалість одного заморожування зразків при температурі повітря у камері мінус $(18 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ повинна бути не менше:

- 2 год – для плит завтовшки до 25 мм;
- 4 год – для плит завтовшки більше 25 мм; порожнистих каменів і цегли усіх видів; для кубів і циліндрів: з розмірами (ребрами куба або діаметром і висотою циліндра) до 150 мм включно і середньою густиною більше 1800 кг/м^3 , з розмірами до 100 мм включно і середньою густиною від 1200 кг/м^3 до 1800 кг/м^3 ;
- 6 год – для кубів і циліндрів: з розмірами до 150 мм включно і середньою густиною від 1200 кг/м^3 до 1800 кг/м^3 , з розмірами до 100 мм включно і середньою густиною менше 1200 кг/м^3 ;
- 8 год – для кубів і циліндрів з розмірами до 150 мм включно і середньою густиною менше 1200 кг/м^3 .

При одночасному заморожуванні зразків різних розмірів і густини час заморожування приймається найбільшим.

Перерва в процесі одного заморожування не допускається.

9.4.5 Зразки після заморожування відтають у ванні з водою при температурі $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. Зразки розміщують, як зазначено у 9.4.2, при цьому шар води над зразками повинен бути не менше 50 мм. Тривалість одного відтавання повинна бути не менше половини тривалості заморожування.

9.4.6 Один цикл випробування не повинен перевищувати 24 год.

9.4.7 У випадку вимушеної перерви у випробуванні зразки після відтавання зберігають на повітрі не більше 5 діб. Перед продовженням випробування зразки знову насичують водою згідно з 5.3 або 6.3 (без висушування зразків із природного каменю і керамічних матеріалів і зважування зразків із інших матеріалів після водонасичення).

При перерві у випробуванні більше 5 діб випробування відновлюють на нових зразках.

9.4.8 Число циклів випробування, що необхідне для контролю марки зразків за морозостійкістю, установлюють у відповідності з вимогами діючих нормативних документів на матеріали і вироби конкретних видів.

9.4.9 При проведенні випробування на морозостійкість зразки оглядають через кожні 5 циклів, якщо вимагається 15 і 25 циклів поперемінного заморожування і відтавання, і через кожні 10 циклів при 35 і більше циклів безпосередньо після їх відтавання. При цьому контролюють стан зразків: руйнування, з'явлення тріщин, відколів, злушення поверхні, викришування, розшарування. При з'явленні видимих пошкоджень випробування припиняють і в журналі випробувань роблять запис про те, що зразки не відповідають потрібній марці за морозостійкістю.

9.4.10 При оцінці морозостійкості за зовнішнім виглядом (ступенем пошкоджень) після проведення потрібного числа циклів випробувань роблять візуальний огляд зразків і фіксують дефекти, які з'явилися.

9.4.11 При оцінці морозостійкості за втратою маси після проведення потрібного числа циклів випробувань зразки із природного каменю і керамічних матеріалів висушують до постійної маси, а зразки з інших матеріалів зважують відразу після відтавання.

9.4.12 При оцінці морозостійкості за втратою міцності на стиск основні зразки після проведення потрібного числа циклів випробувань не пізніше 2 год після витягнення із ванни випробовують на стиск згідно з ГОСТ 8462.

9.5 Правила обробки результатів випробування

9.5.1 При оцінці морозостійкості за зовнішнім виглядом (ступенем пошкоджень) зразки вважають такими, що витримали випробування, якщо після потрібного числа циклів випробувань вони не руйнуються або на їх поверхні не буде виявлено видимих пошкоджень. Ознаки пошкоджень (роз-

шарування, лущення, відколи, наскрізні тріщини, викришування) встановлюються діючими нормативними документами на матеріали та вироби конкретних видів.

9.5.2 Втрату маси зразка (Δm_i) у відсотках обчислюють за формулами:

- для зразків із керамічних матеріалів і природного каменю

$$\Delta m_i = \frac{m - m_6}{m} \cdot 100 ; \quad (8)$$

- для зразків із інших матеріалів

$$\Delta m_i = \frac{m_1 - m_7}{m_1} \cdot 100 , \quad (9)$$

де m – маса зразка, висушеного до постійної маси, г;

m_6 – маса зразка, висушеного до постійної маси,

після потрібного числа циклів випробувань, г;

m_1 – маса зразка, насиченого водою, г;

m_7 – маса зразка, насиченого водою,

після потрібного числа циклів випробувань, г.

За значення втрати маси (Δm) зразків приймають середньоарифметичне значень результатів визначень втрати маси всіх зразків, що розраховане з точністю до 1%.

Зразки вважають такими, що витримали випробування, і їх марка за морозостійкістю відповідає такій, що вимагається, якщо втрата маси після випробування не перевищує нормованих границь, які встановлюються діючими нормативними документами на матеріали та вироби конкретних видів.

9.5.3 Втрату міцності (ΔR) зразків на стиск у відсотках обчислюють з точністю до 1% за формулою:

$$\Delta R = \frac{R_k - R}{R_k} \cdot 100 , \quad (10)$$

де R_k – середньоарифметичне значення границь міцності на стиск контрольних зразків, МПа;

R – середньоарифметичне значення границь міцності на стиск основних зразків після потрібного числа циклів випробувань.

Марка зразків за морозостійкістю відповідає такій, що вимагається, якщо втрата міцності основних зразків після випробування не перевищує нормованих границь, що встановлені діючими нормативними документами на матеріали і вироби конкретних видів.

9.5.4 Вихідні дані і результати визначення морозостійкості заносять в журнал випробувань за формою, яка наведена в додатку Г.

9.6 Допускається визначати морозостійкість методом одностороннього заморожування у відповідності з додатком Д.

Форма журналу випробування зразків на водопоглинання

Таблиця А.1

Дата надходження або виготовлення зразків	2	Номер партії і зразка	3	Форма і розміри зразків	4	Підпис особи, що прийняла зразки на випробування	5	Дата випробування	6	Маса зразка, висушеного до постійної маси, m , г	7	Маса зразка, насиченого водою, m , г	8	Водопоглинання зразка, W_1 у відсотках за масою	9	Водопоглинання зразків, W у відсотках за масою	10	Підпис відповідальної особи
--	---	-----------------------	---	-------------------------	---	---	---	-------------------	---	---	---	---	---	--	---	---	----	-----------------------------

Начальник лабораторії

(П.І.Б.)

Форма журналу випробування зразків на середню густину

Таблиця Б.1

Додаток Б
(обов'язковий)

Результати випробування зразків																							
Вихідні дані зразків						Правильної геометричної форми						Неправильної геометричної форми											
												парафінованих			насичених водою			Середня густина зразка, $\rho_{сер}, \text{кг/м}^3$					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21		
Дата надходження або виготовлення зразків	Номер партії і зразка	Форма зразків	Підпис особи, що прийняла зразки на випробування	Дата випробування	Маса зразка, висушеного до постійної маси, $m, \text{г}$	Геометричні розміри зразка, мм	Об'єм зразка, $V, \text{см}^3$	Середня густина зразка, $\rho_{сер}, \text{кг/м}^3$	Середня густина зразків, $\rho_{сер}, \text{кг/м}^3$	Підпис відповідальної особи	Маса парафінованого зразка, $m_p, \text{г}$	Маса парафінованого зразка у воді, $m_n, \text{г}$	Густина парафіну, $\rho_n, \text{г/см}^3$	Маса води, витисненої зразком, $m_w, \text{г}$	Маса зразка, насиченого водою, $m, \text{г}$	Маса зразка, насиченого водою, у воді, $m, \text{г}$	Маса води, витисненої зразком, $m_w, \text{г}$	Середня густина зразка, $\rho_{сер}, \text{кг/м}^3$	Середня густина зразків, $\rho_{сер}, \text{кг/м}^3$	Підпис відповідальної особи			

Примітка. Графи 7-21 заповнюються у залежності від форми зразків згідно з 7.2.1 і способу випробування зразків неправильної геометричної форми згідно з 7.4.2.

Начальник лабораторії

(П.І.Б.)

Форма журналу випробування зразків на дійсну густину

Таблиця В.1

Дата надходження або виготовлення зразків	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Номер партії і зразка			Форма і розміри зразків	Підпис особи, що прийняла зразки на випробування	Дата випробування	Маса пікнометра з наважкою, m_2 , г	Маса пікнометра, m_3 , г	Густина води (приймається рівною 1) або інертної рідини, ρ_0 , г/см ³	Маса пікнометра з рідиною, m_4 , г	Маса пікнометра з наважкою і рідиною, m_5 , г	Дійсна густина наважки ρ_{d1} , г/см ³	Дійсна густина зразків ρ_d , г/см ³	Підпис відповідальної особи

Начальник лабораторії

(П.І.Б.)

Форма журналу випробування зразків на морозостійкість

Таблиця Г.1

Дата надходження або виготовлення зразків		Номер партії і зразка	Форма і геометричні розміри зразків	Підпис особи, що прийняла зразки на випробування	Проектна марка за морозостійкістю, F	Опис зовнішніх дефектів	Маса основних зразків, г		Міцність на стиск у водонасиченому стані контрольних зразків, МПа	Дата випробування		Число циклів випробування	Опис зовнішніх дефектів, що з'явилися після випробування	Маса зразка, висушеного до постійної маси, мг, г	Маса водонасиченого зразка, мг, г	Втрата маси зразка, Δm , %	Середньозарифметичне втрата маси, Δm , %	Міцність на стиск окремого зразка у водонасиченому стані, R_t МПа	Середньозарифметичне міцності на стиск у водонасиченому стані, R_t МПа	Втрата міцності, ΔR_t , %	Висновки про результати випробування	Підпис відповідальної особи	23																						
							21	22																																					
1	Дата надходження або виготовлення зразків	2	Номер партії і зразка	3	Форма і геометричні розміри зразків	4	Підпис особи, що прийняла зразки на випробування	5	Проектна марка за морозостійкістю, F	6	Опис зовнішніх дефектів	7	висушених до постійної маси, м	8	у водонасиченому стані, м ³	9	окремого зразка, R_{it}	10	середньозарифметичне, R_t	11	Дата випробування	12	Число циклів випробування	13	Опис зовнішніх дефектів, що з'явилися після випробування	14	Маса зразка, висушеного до постійної маси, мг, г	15	Маса водонасиченого зразка, мг, г	16	Втрата маси зразка, Δm , %	17	Середньозарифметичне втрата маси, Δm , %	18	Міцність на стиск окремого зразка у водонасиченому стані, R_t МПа	19	Середньозарифметичне міцності на стиск у водонасиченому стані, R_t МПа	20	Втрата міцності, ΔR_t , %	21	Висновки про результати випробування	22	Підпис відповідальної особи	23	Мета випробування на морозостійкість

Примітка. Графи 13-20 заповнюються в залежності від потрібної оцінки морозостійкості згідно з 9.1.

Начальник лабораторії

(П.І.Б)

Визначення морозостійкості при односторонньому заморожуванні

Метод визначення морозостійкості при односторонньому заморожуванні використовують при випробуваннях цегли і каменів усіх видів, а також плит завтовшки більше 40 мм.

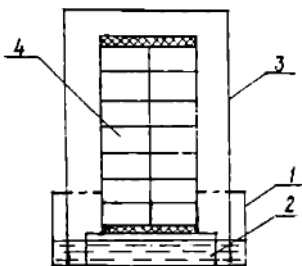
Д.1 Засоби випробування і допоміжні пристрої:

- холодильно-дошувальна установка (ХДУ), основні технічні характеристики якої наведені в таблиці Д.1.

Допускається застосування морозильної камери згідно з 9.2 з такими пристроями і обладнанням:

- апарат для одностороннього заморожування зразків (АДОЗЗ), основні технічні характеристики якого наведені в таблиці Д.1, або рама запірна теплоізолююча знімна наскрізна;
- установка дошувальна;
- пластини гумові ОМБ 5 або ОМБ 10 згідно з ГОСТ 7338;
- посудина з ґратками;
- електрошафа сушильна згідно з ТУ 16-681.032 або будь-якої іншої конструкції з автоматичним регулюванням температури в межах $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ і $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- ванна з гідравлічним затвором згідно з рисунком Д.1;
- ваги згідно з ГОСТ 24104;
- решта засобів випробування, які необхідні для проведення випробування для визначення границі міцності зразків на стиск, – згідно з розділом 1 ГОСТ 8462.

Ванна з гідравлічним затвором



- 1 – посудина-основа з водою;
- 2 – підставка для укладання зразків;
- 3 – ковпак;
- 4 – контейнер із зразками виробів

Рисунок Д.1

Таблиця Д.1

Технічні характеристики ХДУ і АДОЗЗ

Найменування показників	Технічні характеристики	
	ХДУ ^x	АДОЗЗ ^{xx}
Загальна робоча поверхня фрагмента, м ²	0,5	0,5
Напруга, яка використовується, В	380	220
Потужність, кВт	0,5	0,4
Габаритні розміри, мм:		
установки	2030x1260x1700	–
контейнера	–	875x595x1125
касети	–	530x260x550
Маса, кг	720	200
Холодагент, номер фреону	12; 22; 502	–

^x Установа є автономним устаткуванням.

^{xx} Апарат, призначений для роботи у морозильній камері.

Д.2 Порядок підготовки до випробування

Д.2.1 Для визначення морозостійкості за ступенем пошкоджень або за втратою маси відбирають не менше восьми цілих зразків, а за втратою міцності – не менше шістнадцяти цілих зразків.

Відібрані зразки за зовнішнім виглядом і розмірами повинні задовольняти вимоги діючих нормативних документів на матеріали і вироби конкретних видів.

На зразках фіксують наявні тріщини, відколи ребер, кутів та інші дефекти, які допускаються діючими нормативними документами на матеріали і вироби конкретних видів, а також маркують поверхню зразків, яка призначена для заморожування.

Д.2.2 Зразки насичують водою у відповідності з розділом 5 протягом 72 год. Зразки керамічних виробів та із природного каменю перед водонасиченням висушують до постійної маси. Зразки інших матеріалів і виробів після водонасичення зважують.

Д.2.3 Зразки збирають у вигляді фрагмента огорожувальної конструкції завтовшки в одну цеглину в теплоізолюючій запірній рамі або касетах контейнера АДОЗЗ.

У фрагменті з кожних восьми зразків два (попередньо розпилені поперек навпіл) встановлюють парними половинками одна за одною попере-

чиком, а шість зразків – один за одним ложком. Горизонтальні і вертикальні поперечні шви між зразками імітують прокладками із гумових пластин. Вертикальні поздовжні шви залишають у вигляді повітряного прошарку.

У випадку неповного заповнення рами або касети зразками залишений по висоті об'єм заповнюють теплоізолятором (гумовими пластинами, пінопластом і т.ін.).

Д.2.4 При оцінці морозостійкості за ступенем пошкоджень і за втратою маси використовують не менше п'яти (двох поперечкових і трьох ложкових) зразків, а при оцінці морозостійкості за втратою міцності – не менше десяти (чотирьох поперечкових і шести ложкових) зразків з боку фрагмента, який призначений для заморожування.

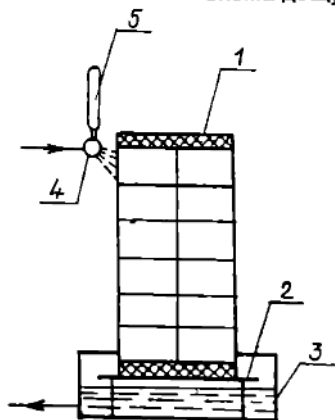
При цьому як контрольні зразки при оцінці за втратою міцності використовують суміжні з ними зразки з неохолоджуваної сторони (протилежної тій, що заморожується) фрагмента.

Д.2.5 Тривалість складання фрагмента не повинна перевищувати 1 год.

Після складання поверхню фрагмента, що призначена для заморожування, піддають попередньому дощуванню не менше 8 год таким чином, щоб вона покривалась суцільною водяною плівкою.

За відсутності ХДУ дощування проводять на установці, схема якої наведена на рисунку Д.2.

Схема дощувальної установки



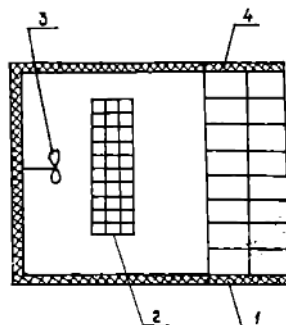
- 1 – фрагмент огорожувальної конструкції в наскрізній знімній теплоізолюючій запірній рамі або в касеті контейнера АДОЗЗ;
- 2 – підставка; 3 – посудина для збирання води; 4 – трубчастий перфорований водорозпилювач;
- 5 – термометр для контролю температури води

Рисунок Д.2

Температура води, яка обмиває поверхню фрагмента, повинна бути $(15 \pm 5)^{\circ}\text{C}$.

Д.2.6 При використанні ХДУ або наскрізної знімної теплоізолюючої запірної рами фрагмент поверхні, яка призначена для заморожування, приєднують до прорізу морозильної камери. Схема випробування наведена на рисунку Д.3.

Схема випробування при використанні ХДУ або наскрізної знімної теплоізолюючої запірної рами

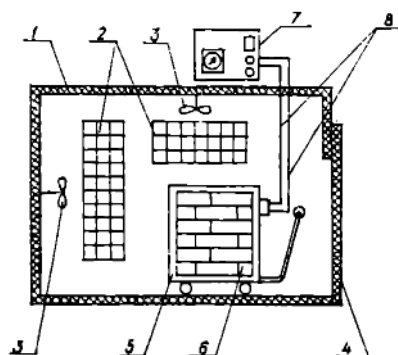


- 1 – морозильна камера с прорізом;
- 2 – випарювач; 3 – вентилятор;
- 4 – фрагмент огорожувальної конструкції в теплоізолюючій запірній рамі ХДУ або наскрізній знімній

Рисунок Д.3

При використанні АДОЗЗ теплоізолюючий контейнер апарата з касетами поміщають всередину морозильної камери. Схема випробування наведена на рисунку Д.4.

Схема випробування при використанні АДОЗЗ



- 1 – морозильна камера; 2 – випарювачі;
- 3 – вентилятори; 4 – двері морозильної камери;
- 5 – теплоізолюючий контейнер АДОЗЗ; 6 – фрагмент огорожувальної конструкції у касеті АДОЗЗ;
- 7 – щит управління та контролю температури електронагрівача в теплоізолюючому контейнері АДОЗЗ; 8 – проводка АДОЗЗ

Рисунок Д.4

Д.3 Порядок проведення випробування

Д.3.1 Температурний режим всередині ХДУ (морозильної камери) – згідно з 9.4.2. При цьому температура з неохолодженої сторони (протилежної тій, що заморожується) фрагмента повинна бути $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$.

Д.3.2 Тривалість одного заморожування зразків повинна бути не менше 8 год. Перерва в процесі одного заморожування зразків не допускається.

Д.3.3 Після закінчення заморожування зразків охолоджену поверхню фрагмента відтавають дощуванням.

Дощування проводять, від'єднавши теплоізолюючу запірну раму від морозильної камери або вивантаживши із камери теплоізолюючий контейнер АДОЗЗ і витягнувши з нього касети.

Тривалість відтавання повинна дорівнювати тривалості заморожування.

Д.3.4 Тривалість циклу заморожування-відтавання не повинна перевищувати 24 год.

Д.3.5 При закінченні випробування на морозостійкість або його тимчасовому припиненні зразки після відтавання зберігають у ванні з водою з гідравлічним затвором. При відновленні випробування зразки, зібрані у вигляді фрагмента, додатково водонасичують дощуванням не менше 8 год.

Д.3.6 Оцінку морозостійкості зразків проводять:

- за ступенем пошкоджень – згідно з 9.4.10;
- за втратою маси – згідно з 9.4.11;
- за втратою міцності – згідно з 9.4.12.

Д.4 Правила обробки результатів випробування – згідно з 9.5.

УДК

Ж 19
13.220.50

Ключові слова:

будівельні матеріали і вироби, водопоглинання, середня густина, дійсна густина, морозостійкість, зовнішній вигляд (ступінь пошкоджень), втрата маси, втрата міцності, марка за морозостійкістю