

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Конструкції будівельні стінові

**МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ
ЗЧЕПЛЕННЯ ОБЛИЦЮВАЛЬНИХ ПЛИТОК
З ОСНОВОЮ**

ДСТУ Б В.2.6-178:2011

Київ

**Міністерство регіонального розвитку, будівництва та жи-
тлово-комунального господарства України**

2012

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Орендне підприємство Науково-дослідний інститут будівельного виробництва (НДІБВ)

РОЗРОБНИКИ: **О. Галійський**, канд. техн. наук; **В. Іваненко**, канд. техн. наук (науковий керівник); **А. Максимов, інж.**; **Т. Гутніченко, інж.**; **Ю. Баглай, інж.**; **П. Бабічева, інж.**; **І. Войналович, інж.**.

2 ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:

наказ Мінрегіону України від 30.12.2011 р. № 449, чинний з 1 жовтня 2012 р.

3 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 28089-89)

4 Цей стандарт згідно з ДБН А.1.1-1-93 "Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення" відноситься до класифікаційного угруповання В.2.6 - "Конструкції будинків і споруд".

ЗМІСТ

с.

1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	1
3 Терміни та визначення понять.....	4
4 Матеріали, що застосовуються при проведенні випробувань.....	6
5 Засоби випробувань і допоміжні пристрої.....	7
6 Підготовка до проведення випробувань.....	9
7 Умови проведення випробувань.....	14
8 Проведення випробувань.....	15
9 Обробка результатів випробувань та оцінка похибки вимірювань.....	19
10 Вимоги безпеки при проведенні випробувань.....	21
Додаток А	
Журнал випробувань з визначення міцності зчеплення облицювальних плиток з основою.....	23
Додаток Б	
Перелік обладнання для випробувань із визначення руйнівного зусилля з'єднання "плитка-основа".....	24

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ ЗЧЕПЛЕННЯ
ОБЛИЦЮВАЛЬНИХ ПЛИТОК З ОСНОВОЮ****МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ
ОБЛИЦЕВОЧНЫХ ПЛИТОК С ОСНОВОЙ****METHOD OF DEFINITION OF STRENGTH OF COUPLING OF
FACING TILES WITH THE BASIS****Чинний від 2012-10-01****1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

1.1 Цей стандарт встановлює метод визначення міцності зчеплення облицювальних плиток із зовнішньою поверхнею огорожувальних будівельних конструкцій (двошарових і тришарових бетонних та залізобетонних панелей; блоків із важкого, легкого та ніздрюватого бетону; термопанелей), облицьованих у процесі їх виготовлення, методом нормального відриву при осьовому розтягу, а також визначення характеру руйнування з'єднань "плитка-поверхня конструкції".

1.2 Стандарт передбачає проведення випробувань з визначення міцності зчеплення облицювальних плиток з основою:

- в конструкціях в умовах виробника конструкцій;
- при випробуванні фрагментів конструкції в лабораторних умовах за температури $(20\pm 2)^\circ\text{C}$;
- при випробуванні фрагментів конструкції після витримки їх у воді;
- при випробуванні фрагментів конструкції після поперемінного заморожування-відтавання;
- при випробуванні фрагментів конструкції після температурного впливу.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

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

ДСТУ Б В.2.6-178:2011

ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення

ДСТУ 2093-92 (ГОСТ 10587-93 Смоли епоксидно-діанові неотверджені. Технічні умови

ДСТУ Б А. 3.2-12:2009 Система стандартів безпеки праці. Системи вентиляційні. Загальні вимоги

ДСТУ Б В.2.7-47-96 (ГОСТ 10060.0-95) Будівельні матеріали. Бетони. Метод визначення морозостійкості. Загальні вимоги

ДСТУ Б В.2.7-48-96 (ГОСТ 10060.1-95) Будівельні матеріали. Бетони. Базовий (перший) метод визначення морозостійкості. Загальні вимоги

ДСТУ Б В.2.7-49-96 (ГОСТ 10060.2-95) Будівельні матеріали. Бетони. Прискорені методи визначення морозостійкості при багаторазовому заморожуванні та відтаванні

ДСТУ Б В. 2.7-67-98 (ГОСТ 13996-93) Будівельні матеріали. Плитки керамічні фасадні і килими із них. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-96-2000 (ГОСТ 7473-94) Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-112-2002 Будівельні матеріали. Цементи. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-114-2002 (ГОСТ 10181-2000) Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Методи випробувань

ДСТУ Б В.2.7-122:2009 (ГОСТ 111-2011) Будівельні матеріали. Скло листове. Технічні умови (EN 572:2004, NEQ)

ДСТУ Б В.2.7-161:2008 Будівельні матеріали. Плити декоративні на основі природного каменю. Технічні умови

ДСТУ Б 6.2.7-163:2008 Будівельні матеріали. Плити бетонні фасадні. Технічні умови

ДСТУ ГОСТ 166:2009 Штангенциркули. Технические условия (ГОСТ 166-89, ИСО 3599-76, IDT) (Штангенциркулі. Технічні умови)

ДСТУ ГОСТ 427:2009 Линейки измерительные металлические. Техниче-

ские условия (ГОСТ 427-75, IDT) (Лінійки вимірювальні металеві. Технічні умови)

НПАОП 40.1-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок

НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні

ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

ДСН 3.3.6.039-99 Санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації

ДСН 3.3.6.042-99 Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (ССБП. Пожежна безпека. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

ГОСТ 12.1.010-76* ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования (ССБП. Вибухобезпечність. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования (ССБП. Пожежовибухобезпечність статичної електрики. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности (ССБП. Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности (ССБП. Процеси виробничі. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация (ССБП. Засоби захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація)

ГОСТ 12.4.124-83 ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования (ССБП. Засоби захисту від статичної електрики. Загальні технічні вимоги)

ДСТУ Б В.2.6-178:2011

ктрики. Загальні технічні вимоги)

ГОСТ 12.4.103-83 ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация (ССБП. Одяг спеціальний захисний, засоби індивідуального захисту ніг і рук. Класифікація)

ГОСТ 2768-84 Ацетон технический. Технические условия (Ацетон технічний. Технічні умови)

ГОСТ 5009-82 Шкурка шлифовальная тканевая. Технические условия (Шкурка шліфувальна тканинна. Технічні умови)

ГОСТ 10214-78 Сольвент нефтяной. Технические условия (Сольвент нафтовий. Технічні умови)

ГОСТ 11027-80 Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные махровые и вафельные. Общие технические условия (Тканини і штучні вироби бавовняні махрові і вафельні. Загальні технічні умови)

ГОСТ 15975-70 Вазелин кремнийорганический марки КБ-3/10Э. Технические условия (Вазелін кремнійорганічний марки КБ-3/10Е. Технічні умови)

ГОСТ 17057-89 Плитки стеклянные облицовочные коврово-мозаичные и ковры из них. Технические условия (Плитки скляні облицовальні килимово-мозаїчні і килими із них. Технічні умови)

СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование (Опалення, вентиляція і кондиціювання)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

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

3.1 облицьована огороджувальна конструкція

Огороджувальна будівельна конструкція, облицьована з зовнішньої сторони плитками (плитками із природного каменю, керамічними плитками, бетонними плитками, склоплитками, плитками із керамограніту) в процесі її виготовлення

3.2 термопанель

Огороджувальна ненесуча будівельна конструкція, виготовлена із теплоізоляційного матеріалу (ніздрюватого бетону, спінених полімерних матеріалів) або з теплоізоляційного матеріалу та бетону (розчину), облицьована з зовнішньої сторони плиткою в процесі виготовлення конструкції

3.3 фрагмент

Зразок облицьованої конструкції, виготовлений із матеріалів виробника панелей за технологією, прийнятою у виробника панелей

3.4 адгезиметри

Прилади для визначення міцності зчеплення опоряджувальних покриттів з основою неруйнівними та руйнівними методами

3.5 метод нормального відриву

Метод визначення міцності зчеплення опоряджувального покриття з основою при осьовому розтягу, за якого зусилля відриву прикладається перпендикулярно до основи

3.6 адгезія

Явище, що характеризує зв'язок між поверхнями різнорідних матеріалів, приведеними в контакт

3.7 міцність зчеплення покриття з основою (адгезійна міцність)

Зусилля, необхідне для руйнування з'єднання різнорідних матеріалів, віднесене до площі адгезійного контакту

3.8 адгезійне руйнування з'єднання "плитка-основа"

Руйнування по поверхні контакту з'єднаних різнорідних матеріалів "плитка-основа"

3.9 когезійне руйнування плитки або матеріалу основи

Руйнування з'єднання "плитка-основа" по плитці або по матеріалу основи

3.10 комбіноване руйнування з'єднання "плитка-основа"

Руйнування з'єднання "плитка-основа" по плитці або по матеріалу основи та по поверхні контакту плитки з основою.

4 МАТЕРІАЛИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ВИПРОБУВАНЬ

4.1 При підготовці конструкцій до випробування застосовують такі матеріали:

- сольвент нафтовий згідно з ГОСТ 10214;
- ацетон згідно з ГОСТ 2768;
- нефрас С2-80/120 ;
- тканину бавовняну згідно з ГОСТ 11027;
- шкурку шліфувальну згідно з ГОСТ 5009;
- смоли епоксидну марки ЕД-20 згідно з ДСТУ 2093;
- поліетиленполіамін (ПЕПА); показники поліетиленполіаміну наведені в таблиці 4.1;
- портландцемент ПЦ 1 - 400 згідно з ДСТУ Б В.2.7-112.

Таблиця 4.1 - Фізико-хімічні показники поліетиленполіаміну

Назва показника	Значення показника
1 Зовнішній вигляд	Рідина від світло-жовтого до темно-бурого кольору
2 Масова доля води, %, не більше	2
3 Масова частка третинних аміногруп, %	5-9
4 Масова частка мінеральних домішок, %, не більше	0,2
5 Ствердуюча здатність, год, не більше	1,5
6 Масова частка азоту, що титрується кислотою, %	19,5-22,0

4.2 При виготовленні фрагментів конструкцій із бетону та залізобетону і підготовці їх до випробувань використовують матеріали, що наведені в 4.1, а також:

- кремнійорганічний вазелін згідно з ГОСТ 15975;
- папір зі сповільнювачами тверднення цементу;
- бетонну суміш згідно з ДСТУ Б В.2.7-96, яка використовується виробником конструкцій з облицьованою зовнішньою поверхнею, або складові бетонної суміші;

- плитки керамічні фасадні згідно з ДСТУ Б В.2.7-67 або плитки бетонні фасадні згідно з ДСТУ Б В.2.7-163, або плитки із природного каменю згідно з ДСТУ Б В.2.7-161, або скляні плитки згідно з ГОСТ 17057, або інші фасадні плитки.

4.3 При виготовленні фрагменту термопанелі та підготовці його до випробувань використовують матеріали, що наведені в 4.1, а також:

- кремнійорганічний вазелін згідно з ГОСТ 15975;

- полімерну композицію, що спінюється, яка використовується при виготовленні термопанелей у виробника;

- плитки керамічні фасадні згідно з ДСТУ Б В.2.7-67 або плитки бетонні фасадні згідно з ДСТУ Б В.2.7-163, або плитки із природного каменю згідно з ДСТУ Б В. 2.7-161, або скляні плитки згідно з ГОСТ 17057, або інші фасадні плитки.

5 ЗАСОБИ ВИПРОБУВАНЬ І ДОПОМІЖНІ ПРИСТРОЇ

5.1 Засоби випробувань і допоміжні пристрої, які використовують при визначенні міцності зчеплення плиток з основою конструкції:

а) адгезиметри або інші механічні пристрої, що мають такі технічні характеристики:

- зусилля відриву - (0,1 - 5,0) кН;

- відносну похибку вимірювання зусилля відриву, %, не більше ± 2 ;

- швидкість навантаження - (25 \pm 5) Н/с;

б) відривні металеві елементи квадратної форми (рисунок 5.1) або у формі диска (рисунок 5.2), розміри яких наведені в таблиці 5.1:

- лінійка металева вимірювальна згідно з ДСТУ ГОСТ 427;

- штангенциркуль згідно з ДСТУ ГОСТ 166;

- трафарет круглої або квадратної форми із прозорого безбарвного скла згідно з ДСТУ Б В.2.7-122 з поділками на чарунки розмірами (5x5) мм; довжина сторони або діаметр трафарету повинні бути (50,0 \pm 1,0) мм, товщина трафарету повинна бути не менше 2 мм і не більше 4 мм;

Таблиця 5.1 - Розміри відривних елементів

Розміри відривних елементів, мм	Значення розмірів для відривних елементів у формі	
	вадрата	диска
Довжина сторони	(20,0±0,1)	-
	(50,0±0,1)	
	(100,0±0,1)	
Діаметр	-	(20,0±0,1)
		(50,0±0,1)
		(100,0±0,1)
Висота	(10,0±0,1)	(10,0±0,1)
	(20,0±0,1)	(20,0±0,1)
	(30,0±0,1)	(30,0±0,1)

Примітка 1. Відривні елементи квадратної форми рекомендується використовувати переважно при визначенні міцності зчеплення плиток з основою на фрагменті конструкції; відривні елементи у формі диска рекомендується використовувати переважно при визначенні міцності зчеплення плиток з основою на конструкції.

Примітка 2. При підготовці до випробувань підбирають відривні елементи в залежності від розмірів плиток або частин плиток.

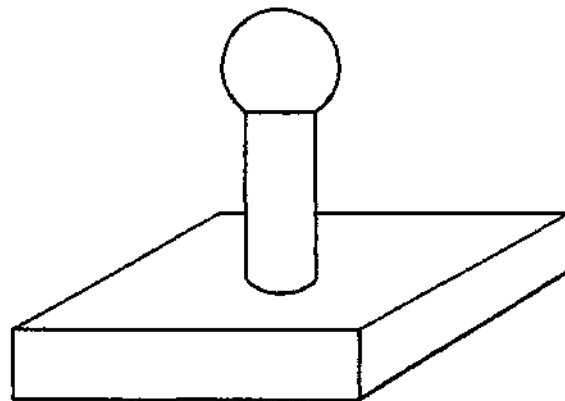


Рисунок 5.1 - Відривний металевий елемент квадратної форми

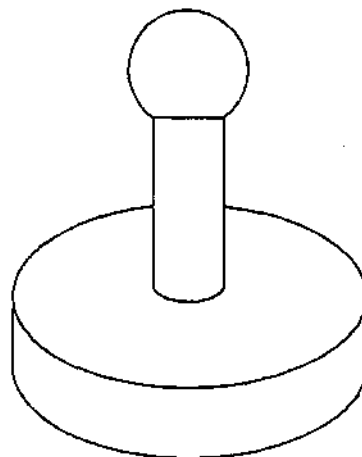


Рисунок 5.2 - Відривний металевий елемент у формі диска

5.2 Засоби випробувань і допоміжні пристрої, що використовуються при визначенні міцності зчеплення плиток з основою на фрагменті конструкції:

- засоби випробувань і допоміжні пристрої згідно з 5.1.

- морозильна камера, що забезпечує підтримання температури в діапазоні від мінус 16 °С до мінус 20 °С (використовується тільки при визначенні впливу поперемінного заморожування - відтавання на міцність зчеплення плиток з основою);

- камера, що забезпечує підтримання температури (70±2) °С (використовується тільки при визначенні температурного впливу на міцність зчеплення плиток з основою);

- ємкість для води (використовується при визначенні впливу поперемінного заморожування-відтавання та впливу води на міцність зчеплення плиток з основою).

Усі засоби, які використовують при проведенні випробувань з визначення міцності зчеплення плиток з основою, повинні бути промарковані, прокалібровані і повірені у встановленому порядку та відповідно до нормативних документів на них.

Нестандартні засоби і пристрої повинні бути атестовані в установленому порядку.

6 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

6.1 Міцність зчеплення облицювальних плиток з основою визначають на:

- виробках, що виготовляються на підприємстві;

- фрагментах виробів розмірами (435±2) мм х (375±2) мм х (100±2) мм.

6.2 Підготовка до випробувань конструкції

6.2.1 Конструкцію з облицьованою зовнішньою поверхнею витримують в приміщенні цеху не менше семи діб за температури не нижче 15 °С. Перед випробуванням конструкцію вкладають горизонтально облицьованою поверхнею догори.

6.2.2 Поверхня конструкції, облицьована плиткою, повинна бути чистою

і сухою.

6.2.3 Для випробувань вибирають 20 % плиток із крайніх рядів і 80 % із середини поверхні конструкції або фрагмента конструкції.

6.2.4 При випробуваннях конструкції, що облицьована плитками розмірами 100 мм x 100 мм або плитками менших розмірів, визначення міцності зчеплення плиток з основою виконують відривом цілої плитки .

6.2.5 При випробуванні конструкції, облицьованої плитками розмірами, що перевищують розміри 100 мм x 100 мм, плитки прорізають до тіла конструкції алмазною коронкою з внутрішнім діаметром 50 мм або 100 мм.

При прорізуванні алмазну коронку розміщують по центру плитки перпендикулярно до площини плитки.

6.2.6 Поверхню облицювальних плиток, на які передбачено приклеювати відривні елементи, обробляють шліфувальною шкуркою з метою надання поверхні плитки шорсткості, потім протирають тканиною, змоченою органічним розчинником: ацетоном або нефрасом С 2-80/120, або сольвентом і висушують за температури $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

6.2.7 До поверхні плиток епоксидно-цементним клеєм приклеюють сталеві відривні елементи, поверхні яких попередньо оброблені тканиною, змоченою органічним розчинником: ацетоном або нефрасом С 2-80/120, або сольвентом і висушені за температури $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

До складу епоксидно-цементного клею входять такі компоненти:

- смола епоксидна марки ЕД 20 - 100 мас. ч.;
- поліетиленполіамін (ПЕПА) - від 10 до 12 мас. ч.;
- портландцемент ПЦ 1-400 - 100 мас.ч.

Після приклеювання відривних елементів конструкцію витримують в приміщенні не менше 48 год за температури $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

6.3 Підготовка до випробувань фрагментів

6.3.1 Фрагменти конструкцій для визначення міцності зчеплення облицювальних плиток з основою виготовляють за технологією, прийнятою у виробника конструкцій.

6.3.2 При виготовленні фрагмента конструкції для випробування використовують плитки розмірами 50 мм x 50 мм або 100 мм x 100 мм, або плитки менших розмірів. В тому випадку, коли розміри плиток більше ніж 100 мм x 100 мм, плитки розпилують на частини. Розміри частин плиток повинні бути 50 мм x 50 мм або 100 x 100 мм.

6.3.3 Виготовлення фрагмента конструкції для випробування виконують у такій послідовності:

- металеву форму внутрішніми розмірами в плані (435 ± 2) мм x (375 ± 2) мм x 100 мм укладають горизонтально;
- внутрішню поверхню форми змащують антиадгезійним засобом, який використовується при виготовленні конструкцій;
- на дно форми укладають папір, оброблений композицією, до складу якої входять сповільнювачі тверднення цементно-піщаного розчину або бетону;
- на папір вкладають плитки (частини плиток) лицьовою поверхнею до низу;
- шви між плитками в килимі або матриці зашпаровують розчином на глибину, що прийнята при виготовленні конструкцій;
- шви між частинами плиток заповнюють смужками пінополістиролу;
- приготують бетонну (розчинову) суміш або відбирають пробу бетонної (розчинової) суміші, яка використовується для виготовлення конструкції, згідно з ДСТУ Б В.2.7-114;
- із суміші формують зразки - куби для визначення міцності бетону на стиск;
- заповнюють порожнину форми бетонною сумішшю;
- ущільнюють бетонну суміш у формі;
- витримують суміш у формах до її затвердіння та набору бетоном (розчином) міцності не менше 70 % від проектної міцності за умовами тверднення бетону (розчину) згідно з технологією, прийнятою у виробника конструкції;
- виймають фрагмент конструкції із форми;
- очищають поверхню фрагмента конструкції, облицьовану плиткою, від

залишків паперу та цементного молочка (за наявності) щітками та зволоженою тканиною;

- висушують фрагмент конструкції за температури (20 ± 5) °С;

- поверхню облицювальних плиток, на яку передбачено приклеювати відривні елементи, обробляють шліфувальною шкуркою для надання поверхні плитки шорсткості, потім обробляють тканиною, змоченою в органічному розчиннику (ацетоні або нефрасі С 2-80/120, або сольвенті) і висушують за температури (20 ± 5) °С;

- до поверхні плиток епоксидно-цементним клеєм приклеюють сталеві відривні елементи, як вказано в 6.2.7

Примітка. Загальний час тверднення бетону (розчину) при виготовленні фрагмента конструкцій повинен бути не менше ніж 28 діб.

Фрагмент конструкції з позначенням плиток, до яких приклеюють відривні елементи, представлено на рисунку 6.1.

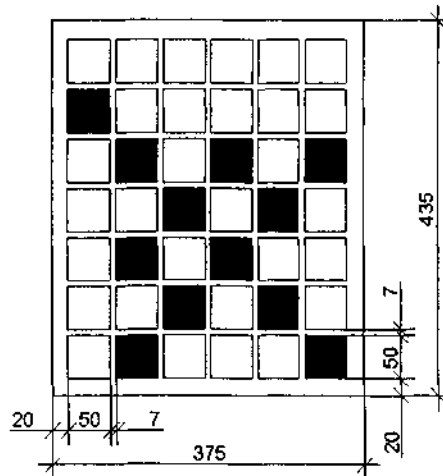


Рисунок 6.1 - Фрагмент конструкції з позначенням плиток (темного кольору), до яких приклеюють відривні елементи

6.3.4 Фрагмент термопанелі з облицьованою зовнішньою поверхнею виготовляють в спеціальній металевій формі у такій послідовності:

- металеву форму розмірами в плані (435 ± 2) мм х (375 ± 2) мм, товщиною, що дорівнює товщині конструкції, укладають горизонтально;

- внутрішню поверхню форми змащують антиадгезійним засобом, який

використовується при виготовленні термопанелей;

- на дно форми укладають плитки (частини плиток) лицьовою поверхнею донизу;

- шви між плитками (частинами плиток) заповнюють смужками пінополістиролу;

- закривають форму і через форсунки, вмонтовані в стінки форми, заповнюють її спіненою полімерною масою (поліуретановою композицією із спінювачем);

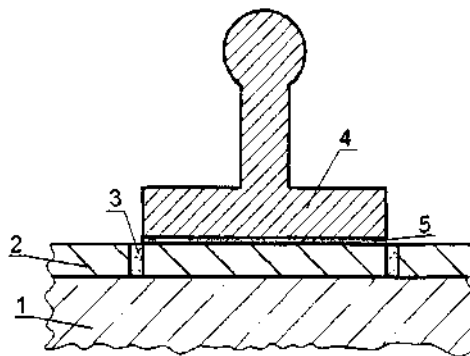
- витримують фрагмент термопанелі у формі до затвердіння полімеру згідно з технологією, прийнятою у виробника конструкції;

- виймають фрагмент конструкції із форми;

- поверхню облицювальних плиток, на які передбачено приклеювати відривні елементи, обробляють шліфувальною шкуркою для надання поверхні плитки шорсткості, потім обробляють тканиною, змоченою в органічному розчиннику, який не викликає руйнування пінополістиролу, і висушують за температури $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ протягом 24 год.;

- до поверхні плиток епоксидно-цементним клеєм приклеюють сталеві відривні елементи, як вказано в 6.1.7, і витримують протягом 48 год.

6.3.5 Схема зразка, підготовленого до випробувань, з приклеєним відривним елементом наведена на рисунку 6.2.



1 - основа; 2 - плитка; 3 - шар цементно-піщаного розчину або прокладки із пінополістиролу; 4 - відривний елемент; 5 - шар епоксидно-цементного клею.

Рисунок 6.2 - Схема зразка, підготовленого до випробування

7 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

7.1 Умови проведення випробувань на натурних конструкціях

7.1.1 Температура в приміщенні повинна бути (20 ± 5) °С.

7.1.2 Відносна вологість повітря повинна бути (65 ± 5) %.

7.2 Умови зберігання фрагментів конструкцій від моменту виготовлення до початку випробування

7.2.1 Умови зберігання фрагментів конструкцій при визначенні впливу температури на міцність зчеплення плиток з основою:

- температура - (70 ± 2) °С;

- термін витримки фрагментів конструкцій за температури - (70 ± 2) °С - 30 діб з моменту набору основою проектної міцності до початку випробування.

7.2.2 Умови зберігання фрагментів конструкцій при визначенні впливу води на міцність зчеплення плиток з основою:

- температура води - (18 ± 2) °С;

- термін витримки фрагментів конструкцій у воді - 30 діб з моменту набору основою проектної міцності до початку випробування.

7.2.3 Умови зберігання фрагментів конструкцій при визначенні впливу поперемінного заморожування - відтавання на міцність зчеплення плиток з основою:

- температура в морозильній камері - мінус (18 ± 2) °С;

- температура води в ємкості для відтавання - (18 ± 2) °С;

- кількість циклів поперемінного заморожування-відтавання становить:

а) при виготовленні фрагментів із важкого бетону - не менше 50;

б) при виготовленні фрагментів із інших видів бетону - не менше 35.

7.3 Заморожування - відтавання фрагментів здійснюють згідно з ДСТУ Б В.2.7-47, ДСТУ Б В.2.7-48.

Режим заморожування - відтавання встановлюють в залежності від виду бетону, з якого виготовлено фрагмент.

У тому випадку, коли фрагмент виготовлено із важкого бетону, встанов-

люють наступний режим:

- заморожування - 3,5 год;
- відтавання - $(3,0 \pm 0,5)$ год.

При виготовленні фрагментів із легких бетонів мінімальну тривалість заморожування встановлюють у залежності від їх середньої густини:

- а) при середній густині D1500-D1200-4,0 год;
- б) при середній густині D1200-D1100-4,5 год;
- в) при середній густині D 900 - 5,0 год.

Допускається заморожування - відтавання проводити згідно з ДСТУ Б В.2.7-49 (другий прискорений метод).

7.4 Перед випробуванням фрагменти конструкцій повинні бути висушені за температури (20 ± 2) °С до вологості плиток та основи, що не перевищує 6 % за масою.

8 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

8.1 Вимірюється площа контакту плитки з основою металевою лінійкою з похибкою ± 1 %.

8.2 Випробування проводять згідно з інструкцією до засобу випробувань (адгезиметра або іншого засобу випробувань).

8.3 Швидкість прикладання навантаження до відривного елемента повинна бути (25 ± 5) Н/с.

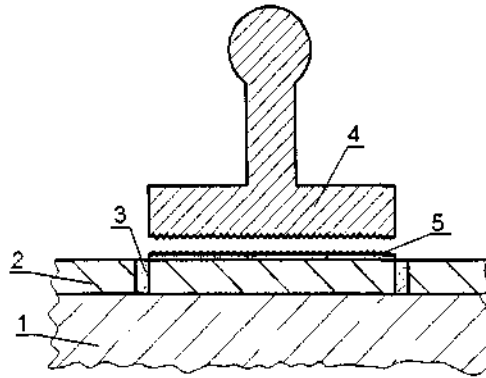
8.4 Максимальне зусилля, досягнуте при випробуванні, приймають за значення руйнівного зусилля.

8.5 Значення руйнівного зусилля і площі робочого перерізу зразків записують до журналу випробувань. Також до журналу записують характер руйнування з'єднання "плитка-основа". Форма запису у журналі наведена в додатку А.

8.6 Визначення характеру руйнування зразків

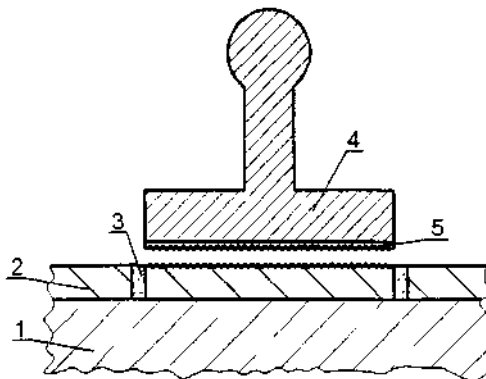
При випробуванні міцності зчеплення плитки з основою визначають характер руйнування з'єднання "плитка-основа".

Можливі варіанти руйнування з'єднання "плитка-основа" наведені на рисунках 8.1 - 8.7



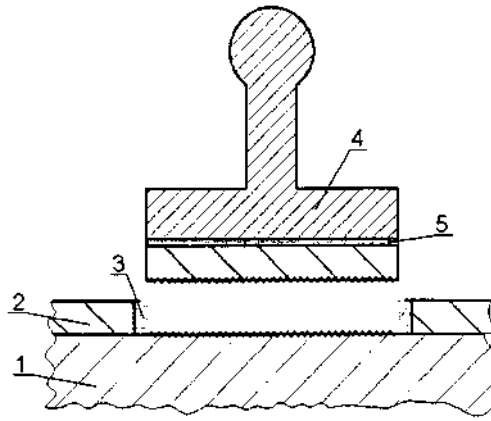
1 - основа; 2 - плитка; 3 - цементно-піщаний розчин або прокладки із пінополістиролу; 4 - відривний елемент; 5 - епоксидно-цементний клей

Рисунок 8.1 - Адгезійне руйнування з'єднання "плитка-основа" по межі "відривний елемент-епоксидно-цементний клей"



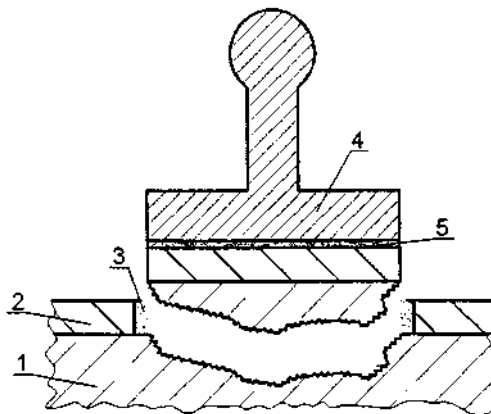
1 - основа; 2 - плитка; 3 - шар цементно-піщаного розчину або прокладки із пінополістиролу; 4 - відривний елемент; 5 - шар епоксидно-цементного клею

Рисунок 8.2 - Адгезійне руйнування з'єднання "плитка-основа" по межі "епоксидно-цементний клей-плитка"



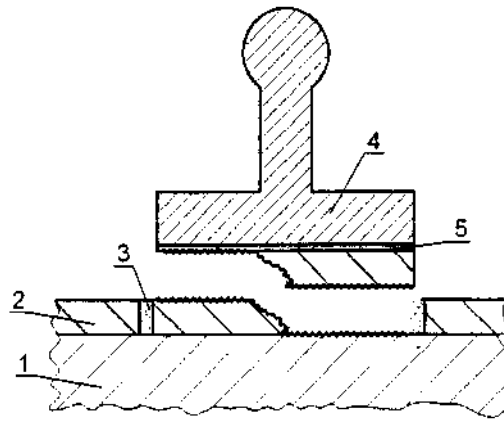
1 - основа; 2 - плитка; 3 - шар цементно-піщаного розчину або прокладки із пінополістиролу; 4 - відривний елемент; 5 - шар епоксидно-цементного клею

Рисунок 8.3 - Адгезійне руйнування з'єднання "плитка-основа" по межі "плитка-основа"



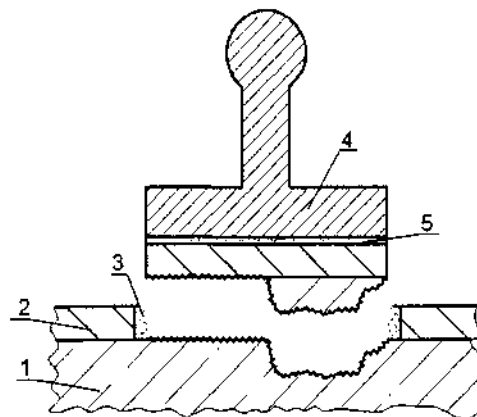
1 - основа; 2 - плитка; 3 - шар цементно-піщаного розчину або прокладки із пінополістиролу; 4 - відривний елемент; 5 - шар епоксидно-цементного клею

Рисунок 8.4 - Когезійне руйнування з'єднання "плитка-основа" по матеріалу ОСНОВИ



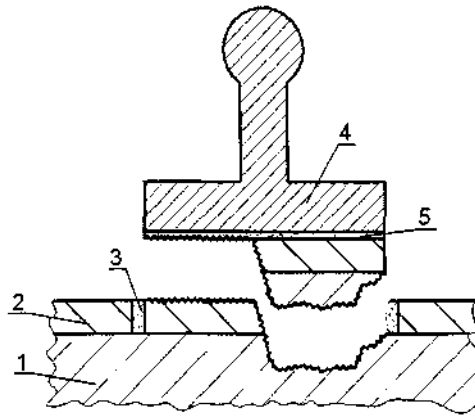
1 - основа; 2 - плитка; 3 - шар цементно-піщаного розчину або прокладки із пінополістиролу; 4 - відривний елемент; 5 - шар епоксидно-цементного клею

Рисунок 8.5 - Комбіноване (когезійно-адгезійне) руйнування з'єднання "плитка-основа" по поверхні контакту "клей-плитка"-адгезійне руйнування, "плитка"-когезійне, "плитка-основа" - адгезійне



1 - основа; 2 - плитка; 3 - шар цементно-піщаного розчину або прокладки із пінополістиролу; 4 - відривний елемент; 5 - шар епоксидно-цементного клею

Рисунок 8.6 - Комбіноване (когезійно-адгезійне) руйнування з'єднання "плитка-основа": по поверхні контакту "плитка-основа" - адгезійне руйнування, "матеріал основи" – когезійне руйнування



1 - основа; 2 - плитка; 3 - шар цементно-піщаного розчину або прокладки із пінополістиролу; 4 - відривний елемент; 5 - шар епоксидно-цементного клею

Рисунок 8.7 - Комбіноване (когезійно-адгезійне) руйнування з'єднання "плитка-основа" по поверхні контакту "плитка-основа" - адгезійне руйнування, "плитка" - когезійне руйнування, "матеріал основи" - когезійне руйнування

9 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ ТА ОЦІНКА ПОХИБКИ ВИМІРЮВАНЬ

9.1 Міцність зчеплення плитки з основою при відриві плитки від основи R_i в мегапаскалях визначають за формулою:

$$R_i = \frac{P}{A}, \quad (1)$$

де P – руйнівне зусилля, Н;
 A – площа контакту плитки з основою, мм².

9.2 Для визначення міцності зчеплення плиток з основою визначають середнє арифметичне значення міцності зчеплення $R_{сер}$ за результатами окремих випробувань.

9.3 При визначенні середнього значення міцності зчеплення плитки з основою $R_{сер}$ враховують тільки результати випробувань, за яких отримано адгезійний відрив по поверхні "плитка-основа" не менше ніж 80 % площі контакту. Площу адгезійного відриву визначають за допомогою трафарету.

9.4 При визначенні середнього значення результати окремих випробу-

вань $R_{i\min}$ і $R_{i\max}$, що мають відхилення від $R_{сер} \pm 15\%$, не враховуються. Якщо відхилення $R_{i\min}$ і $R_{i\max}$ менше $\pm 15\%$ від середнього значення $R_{сер}$, то міцність зчеплення плитки з основою визначають як середнє арифметичне значення результатів усіх випробувань за формулою:

$$R_{сер} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}, \quad (2)$$

де R_i – значення міцності зчеплення окремих випробувань, МПа (кгс/см²);
 n – кількість проведених випробувань.

9.5 В тому випадку, коли руйнування з'єднань "плитка-основа" відбувається по плитці або по матеріалу основи, слід вважати, що міцність зчеплення плитки з основою більше ніж міцність при розтягу плитки або основи.

9.6 Оцінка похибки вимірювання

Оцінка похибки вимірювань визначається як середнє квадратичне відхилення результатів вимірювань за формулою.

$$S_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_{сер})^2}{n(n-1)}}, \quad (3)$$

де S_k – середнє квадратичне відхилення результатів вимірювань;
 R_i – i -й результат випробування;
 n – число результатів випробувань.

9.7 Оцінка впливу умов витримки фрагментів конструкції на міцність зчеплення плиток з основою

Вплив умов витримки фрагментів конструкції на міцність зчеплення плиток з основою оцінюють за втратою міцності у відсотках при витримуванні в спеціальних умовах.

Зміна міцності зчеплення плиток з основою на фрагментах, що були витримані у воді, за температури плюс 70 °С та при перемінному заморожуванні - відтаванні, не повинна перевищувати 25 % від міцності зчеплення плиток з основою, що були витримані за температури (20±5) °С .

За необхідності результати випробувань оформлюють актом або протоколом, оформленим в порядку, що встановлений в організації, яка проводила ви-

пробування.

Результати випробувань використовують при оформленні паспорта на конструкцію, а також при підтвердженні відповідності якості продукції, при атестації виробництва у складі роботи з сертифікації систем якості.

10 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ВИПРОБУВАНЬ

10.1 Роботи з визначення міцності зчеплення облицювальних плиток з основою будівельних стінових конструкцій повинні проводитись з урахуванням вимог пожежної безпеки та виробничої безпеки відповідно до вимог НАПБ А.01.001, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.1.018, ГОСТ 12.4.124, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002.

10.2 Пожежонебезпечність та токсичність під час проведення випробувань зумовлені наявністю парів розчинника у повітрі робочої зони. Вміст парів розчинників в повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично-допустимої концентрації (50 мг/м^3), що регламентована ГОСТ 12.1.005.

Вміст парів розчинників у повітрі робочої зони не повинен перевищувати 20 % від нижньої концентраційної межі вибуховості (нижня межа вибуховості у суміші з повітрям складає 1,4 % за об'ємом).

10.3 Приміщення, де проводять випробування з визначення міцності зчеплення плитки з основою, повинні бути освітлені з урахуванням вимог ДБН В.2.5-28, обов'язково мати припливно-витяжну вентиляцію згідно з вимогами ДСТУ Б А.3.2-12, СНиП 2.04.05, що забезпечує стан повітря робочої зони у відповідності з ГОСТ 12.1.005, ДСН 3.3.6.042.

10.4 Випробувальне обладнання, комунікації, ємкості, контрольно-вимірювальні прилади, кабелі, світильники, електропроводи, які використовують під час випробування, за виконанням і ступенем захисту повинні відповідати зоні класу П - Па згідно з НПАОП 40.1-1.32.

Приміщення повинні бути оснащені засобами пожежогасіння у відповідності з НАПБ А.01.001. Засоби пожежогасіння - пісок, азбестове полотно, пінні порошкові та вуглекислотні вогнегасники.

10.5 Випробувальне обладнання повинно бути заземлене від статичного струму згідно з вимогами ГОСТ 12.1.018 і НПАОП 40.1-1.32-01.

10.6 Працівники, які зайняті на роботах з підготовки та проведення випробувань, повинні бути забезпечені спеціальним одягом та засобами індивідуального захисту згідно з ГОСТ 12.4.011 і ГОСТ 12.4.103.

10.7 Контроль показників мікроклімату в лабораторних приміщеннях, де проводять випробування з визначення міцності зчеплення облицювальної плитки з основою, повинен виконуватись згідно з ДСН 3.3.6.042; виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку - згідно з ДСН 3.3.6.037; виробничої загальної та локальної вібрації - згідно з ДСН 3.3.6.039.

ДОДАТОК А

(довідковий)

ЖУРНАЛ ВИПРОБУВАНЬ З ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ ЗЧЕПЛЕННЯ ОБЛИЦЮВАЛЬНИХ ПЛИТОК З
ОСНОВОЮ

Вид та марка випробувального пристрою

Дата проведення випробувань

" ____ " _____ 20 ____ р.

Познака марки зразка	Дата виготовлення	Вид облицювального матеріалу	Міцність матеріалу основи на стиск, $R_{ст}$, МПа	Вологість матеріалу зразка	Місце розташування плитки по площі конструкції (фрагменту) (край, середина)	Площа контакту плитки з основою, A , см ²	Умови зберігання до проведення випробувань	Характер руйнування (відриву)	Міцність зчеплення при відриві плитки від основи, МПа	
									окремі випробування	середнє значення

ДОДАТОК Б

(довідковий)

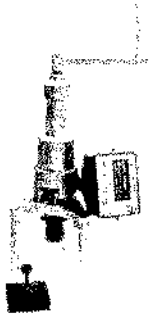
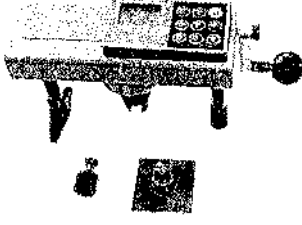
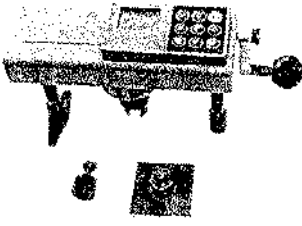
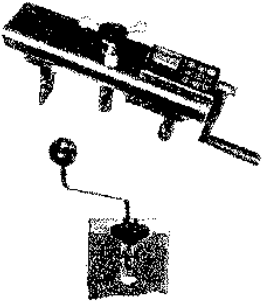
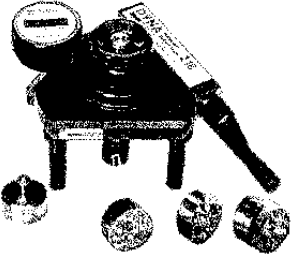
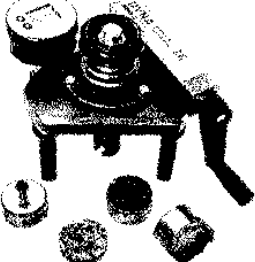
**ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ ІЗ ВИЗНАЧЕННЯ
РУЙНІВНОГО ЗУСИЛЛЯ З'ЄДНАННЯ "ПЛИТКА-ОСНОВА"**

Обладнання, що рекомендується для випробувань із визначення руйнівного зусилля з'єднання "плитка-основа", та його основні характеристики наведені в таблиці Б.1.

Таблиця Б.1 - Обладнання для випробувань із визначення руйнівного зусилля з'єднання "плитка-основа"

Марка приладу	Рисунок	Технічні характеристики
Адгезиметр ПСО-1МГ4		Діапазон вимірювання зусилля відриву, кН – 0,05-1,00 Основна відносна похибка вимірювання зусилля, %, не більше - ± 2 Живлення від батареї типу "Корунд" 6LR61, В – 6-9 Споживання струму, мА, не більше – 10 Габаритні розміри, мм – 100x100x320 Маса приладу, кг, не більше – 2,2
Адгезиметр ПСО-10МГ4		Діапазон вимірювання зусилля відриву, кН – 0,4-10,0 Основна відносна похибка вимірювання зусилля, %, не більше - ± 2 Живлення від батареї типу "Корунд" 6LR61, В – 6-9 Споживання струму, мА, не більше – 10 Габаритні розміри, мм – 100x100x320 Маса приладу, кг, не більше – 2,2
Адгезиметр ПСО-2,5МГ4		Діапазон вимірювання зусилля відриву, кН – 0,1-2,5 Основна відносна похибка вимірювання зусилля, %, не більше - ± 2 Живлення від батареї типу "Корунд" 6LR61, В – 6-9 Споживання струму, мА, не більше – 10 Габаритні розміри, мм – 100x100x320 Маса приладу, кг, не більше – 2,2

Продовження таблиці Б.1

Марка приладу	Рисунок	Технічні характеристики
Адгезиметр ПСО-5МГ4		Діапазон вимірювання зусілля відриву, кН – 0,2-5,0 Основна відносна похибка вимірювання зусілля, %, не більше - ± 2 Живлення від батареї типу “Корунд” 6LR61, В – 6-9 Споживання струму, мА, не більше – 10 Габаритні розміри, мм – 100x100x320 Маса приладу, кг, не більше – 2,2
Вимірювач ОНИКС-АП		Діапазон вимірювання зусілля відриву, кН – 0,1-15,0 Граничне навантаження, кН – 20 Швидкість навантаження, Н/с – 30-80 Основна відносна похибка - ± 2 Базова відстань, мм - 140 Габаритні розміри, мм – 120x50x210 Маса приладу, кг – 1,3
Вимірювач ОНИКС-ВД		Діапазон вимірювання зусілля відриву, кН – 0,1-15,0 Граничне навантаження, кН – 20 Швидкість навантаження, Н/с – 30-80 Основна відносна похибка - ± 2 Базова відстань, мм - 70 Габаритні розміри, мм – 120x50x210 Маса приладу, кг – 1,3
Вимірювач ОНИКС-ОС		Діапазон вимірювання зусілля відриву, кН – 5,0-50,0 Основна відносна похибка - ± 2 Габаритні розміри, мм – 300x70x85 Маса приладу, кг – 3,7
Адгезиметр Dyna Z 16		Максимальне зусілля відриву, кН – 16 Основна відносна похибка - ± 2 Габаритні розміри, мм – 290x210x230 Маса приладу, кг – 3,5
Адгезиметр Dyna Z 6		Максимальне зусілля відриву, кН – 6 Основна відносна похибка - ± 2 Габаритні розміри, мм – 290x210x230 Маса приладу, кг – 3,5

ДСТУ Б В.2.6-178:2011

Код УКНД 91.080.01

Ключові слова: міцність зчеплення, адгезія, когезійний відрив, адгезійний відрив, випробування, відповідність, зберігання, контроль, облицювання, плитка, руйнівне зусилля, фрагмент, адгезиметри