



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ДСТУ EN 13286-47:202_
(EN 13286-47:2012, IDT)**

Незв'язні і гідравлічнозв'язні суміші

**ЧАСТИНА 47. МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ
СВР-ПОКАЗНИКА, ПОКАЗНИКА ОПОРУ ТА ЛІНІЙНОГО НАБРЯКУ**
(Проект, перша редакція)

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
202_

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: ТК 307 «Автомобільні дороги і транспортні споруди», 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» від «__» _____ 20__р. №_____ з 202X-XX-XX
- 3 Стандарт відповідає EN 13286-47:2012 «Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 47: Test method for the determination of California bearing ratio, immediate bearing index and linear swelling» (Незв'язні і гідравлічнозв'язні суміші. Частина 47. Методи випробувань для визначення CBR-показника, індекс опору та лінійного набряку).

Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленними 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 Загальні положення	3
5 Обладнання	3
6 Пробний зразок CBR-показника та випробування для визначення показника опору.....	5
7 Виготовлення зразків для CBR-показника та випробування для визначення показника опору.....	5
8 Твердіння для визначення CBR-показника	6
8.1 Загальні положення.....	6
8.2 Твердіння шляхом попередження випаровуванню.....	7
8.3 Твердіння, що допускає повне замочування.....	7
8.4 Твердіння, що складається з «попередження випаровування» з наступним замочуванням.....	8
9 Порядок визначення CBR-показника, та показника опору	9
10 Розрахунки і вираження результатів	10
10.1 Сила / Крива проникнення.....	10
10.2 Розрахунок CBR-показника / показника опору	12
10.3 Створення звіту за результатами CBR-показника/ показника опору	12
11 Протокол випробування.....	13
Бібліографія.....	14

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN 13286-47:202_ (EN 13286-47:2012, IDT) «Незв'язні і гідравлічнозв'язні суміші. Частина 47. Методи випробувань для визначення CBR-показника, індекс опору та лінійного набряку» прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо EN 13286-47:2015 (версія en) «Unbound and hydraulically bound mixtures — Part 47: Test method for the determination of California bearing ratio, immediate bearing index and linear swelling».

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

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- вилучено «Передмову» до EN 13286-47:2012 як таку, що безпосередньо не стосується технічного змісту цього стандарту;
- у розділі 2 «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;

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

Незв'язні і гідравлічнозв'язні суміші

ЧАСТИНА 47. МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ CBR-ПОКАЗНИКА, ПОКАЗНИКА ОПОРУ ТА ЛІНІЙНОГО НАБРЯКУ

Unbound and hydraulically bound mixtures

PART 47: TEST METHOD FOR THE DETERMINATION OF CALIFORNIA BEARING RATIO, IMMEDIATE BEARING INDEX AND LINEAR SWELLING

Чинний від 202X-XX-XX

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт визначає методи випробувань для лабораторного визначення співвідношення CBR-показника та показника опору та лінійного набряку.

Випробування проводяться для частини суміші з максимальним розміром часток до 22,4 мм.

Коли занурення у воду є етапом випробування зразка, цей стандарт включає визначення вертикального набухання зразка перед визначенням CBR-показника.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче нормативні документи, цілком або частково, нормативно згадуються в цьому документі і є необхідними для його застосування. Для датованих посилань застосовується лише цитоване

видання. Для недатованих посилань застосовується остання редакція згаданого документа (включаючи будь-які поправки).

EN 1097-5:2008, Tests for mechanical and physical properties of aggregates — Part 5: Determination of the water content by drying in a ventilated oven

EN 13286-2, Unbound and hydraulically bound mixtures — Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content — Proctor compaction

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 1097-5:2008, Методи випробувань механічних і фізичних характеристик заповнювачів. Частина 5. Визначання вологості шляхом висушування в сушильній шафі

EN 13286-2, Незв'язні та гідравлічнозв'язні суміші Частина 2: Методи випробувань для лабораторного контролю щільності і вмісту води. Ущільнення за методом Проктора

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

3.1 CBR-показник (*California bearing ratio*)

Показник, що використовується для характеристики несної здатності суміші, що визначається відразу після ущільнення або після періоду твердіння

3.2 прямиий показник опору (*immediate bearing index*)

Безпосередній CBR-показник без додаткового навантаження

3.3 ущільнююче зусилля за Проктором (*Proctor compactive effort*)

Ущільнююче зусилля, що використовується у випробуванні за методом Проктора, відповідно до EN 13286-2

3.4 модифікована щільність за Проктором (*modified Proctor compactive effort*)

Модифікована щільність, що використовується в модифікованому випробуванні за Проктором, відповідно до EN 13286-2

3.5 твердіння (*curing*)

Проміжок часу та умови зберігання між виготовленням та випробуванням зразка для визначення CBR-показника

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Зв'язок між навантаженням і проникненням визначається, коли циліндричний поршень стандартної площі поперечного перерізу здійснює проникнення в зразок суміші, що міститься в прес-формі, із заданою швидкістю.

Коефіцієнт CBR-показника чи прямого показника опору обчислюється шляхом вираження навантаження на поршні для заданого проникнення у відсотках від показника навантаження.

5 ОБЛАДНАННЯ

5.1 Обладнання для виготовлення зразків

5.1.1 Форма Проктор В з круглою пластиною, при необхідності, відповідно до EN 13286-2.

5.1.2 Трамбувач А або В, відповідно до EN 13286-2.

5.1.3 Ваги з точністю до $\pm 0,1$ % зваженої маси та із здатністю зважувати до 30 кг.

5.1.4 Обладнання, відповідно до EN 1097-5:2008 для визначення середнього вмісту вологи.

5.1.5 Різне обладнання, в тому числі крупнозернистий

фільтрувальний папір, сталеві лінійки, скребки тощо.

5.2 Додаткове обладнання для процедури замочування та вимірювання набухання

5.2.1 Опорна пластина рівномірно перфорована не менше ніж на 1 % від її поверхні.

5.2.2 Перфорована верхня пластина з алюмінієвого сплаву з регульованим стержнем для забезпечення посадки штока індикатора годинникового типу.

5.2.3 Неперфорована верхня пластина з алюмінієвого сплаву товщиною (10 ± 1) мм з регульованим стержнем для забезпечення посадки штока індикатора годинникового типу.

5.2.4 Пристрій для вимірювання вертикального розширення зразка для CBR-показника з точністю до 0,05 мм.

5.2.5 Ванна для вимочування, достатня для того, щоб занурити форму Проктора (В), переважно підтримується на відкритій сітчастій платформі.

5.2.6 Круглі навантажуючі кільця, кожна з яких має масу до 100 г, внутрішній діаметр складає (53 ± 1) мм, а зовнішній діаметр рівний діаметру прес-форми мінус 5 мм.

Примітка. В якості альтернативи можуть бути використані напівкільцеві частини.

5.3 Додаткове обладнання для визначення CBR-показника, показника опору

5.3.1 Циліндричний прохідний поршень діаметром ($50 \pm 0,5$) мм, нижній край якого має бути з загартованої сталі.

5.3.2 Навантажувальний механізм потужністю не менше ніж 50 кН, здатний прикладати випробувальну силу через поршень при швидкості проникнення ($1,27 \pm 0,20$) мм / хв.

Машина повинна бути обладнана пристроєм індикації навантаження,

який буде зчитувати до 5 Н або менше.

6 ПРОБНИЙ ЗРАЗОК СВР-ПОКАЗНИКА ТА ВИПРОБУВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ОПОРУ

Після просіювання на ситі з розміром отворів 22,4 мм необхідно використовувати близько 7,5 кг суміші для одного випробування та визначення вмісту вологи. Кількість суміші повинна бути точно зважена, щоб фактична кількість, що використовується для випробування зразка, могла бути визначена, як різниця, після ущільнення для здійснення перевірки.

Примітка. Можуть бути необхідними попередні випробування для більш точного визначення необхідної кількості суміші.

Визначення показника опору проводиться не пізніше ніж через 90 хв після змішування для всіх гідравлічнозв'язних сумішей, але не раніше ніж за 60 хв, коли використовується вапно.

7 ВИГОТОВЛЕННЯ ЗРАЗКІВ ДЛЯ СВР-ПОКАЗНИКА ТА ВИПРОБУВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ОПОРУ

7.1 Закріпити прес-форму, із знімним кільцем, прикріпленим до опорної плити. Вставити круглі навантажуючі кільця над основою пластиною і помістити матеріал, який попереджає забиванню, наприклад, крупнодисперсний фільтрувальний папір, поверх ущільнювача. Прилад для визначення СВР-показника має бути розміщено на твердій основі, наприклад на бетоні або плиті, перед виготовленням зразків. Ущільнити суміш у формі, використовуючи або щільність за Проктором, або модифіковану щільність за Проктором згідно з EN 13286-2.

Примітка. Застосування прес-форми з навантажуючим кільцем є звичною, але не універсальною практикою.

7.2 Після ущільнення витягнути знімне кільце і обережно згладити суміш урівень з верхом, формуючи шкребком, перевіряючи за допомогою

сталевій лінійки. Вирівняти матеріалом менших розмірів будь-які нерівності, які утворилися на поверхні під час згладжування.

7.3. Зняти основу і навантажуючи кільце (якщо воно використовується), зважити і записати масу форми та суміші з точністю до 5 г.

Примітка. У випадку, коли суміші не мають зчеплення, краще зважити форму і суміш з базовою плитою і прикріпленим навантажуючим кільцем, щоб уникнути втрати суміші.

7.4 Для безпосереднього визначення CBR-показника та визначення показника опору перейти до розділу 9, якщо ні, зразок піддається обробці за допомогою однієї з процедур, відповідно до розділу 8.

7.5 Надлишок матеріалу, необхідний для випробувального зразка, може використовуватися для визначення вмісту вологи в випробувальному зразку, відповідно з EN 1097-5,

8 ТВЕРДІННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ CBR-ПОКАЗНИКА

8.1 Загальні положення

Період твердіння, який може знадобитися в період між виготовленням зразків і випробуваннями, повинен складатися із зберігання зразків протягом певного проміжку часу при наступних умовах:

- a) умова, що попереджує випаровування, яке призводить до втрати маси більше ніж на 2 %;
- b) умова, що допускає повне замочування зразків (занурення);
- c) "попередження випаровування" (див. перелік a) з подальшим повним замочуванням.

У кожному випадку, тип твердіння, середня температура і тривалість зберігання записуються і зазначаються.

8.2 Твердіння шляхом попередження випаровуванню

Твердіння шляхом попередження витратам вологи при випаровуванні повинно здійснюватись одним з наступних методів:

- a) зберігання в кліматичній шафі або приміщенні з відносною вологістю не менше ніж 98 %;
- b) покриття зовнішніх стінок зразка воском;
- c) встановлення заглушок на прес-формі і їх герметизація вазеліном, кремнієм або ізоляційною стрічкою;
- d) іншими методами, що можуть бути доцільними.

Зразки повинні зберігатися при температурі в $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ або при іншій заданій.

8.3 Твердіння, що допускає повне замочування

8.3.1 Розмістіть диск з крупнодисперсним фільтрувальним папером на перфоровану опорну плиту, перевернути форму, що містить ущільнений зразок і затисніть опорну плиту до форми так, щоб зразок контактував з фільтрувальним папером.

Примітка 1. Тепер верхня частина зразка знаходиться на нижній стороні в контакті з фільтрувальним папером.

Примітка 2. Якщо зразок був виготовлений у формі, що не вимагає навантажуючого кільця, хомут нагвинчується до вершини прес-форми і герметично з'єднується .

8.3.2 Фільтрувальний папір покласти зверху на зразок, а потім покласти перфоровану верхню пластину і встановити необхідне число навантажуючих кілець додаткової маси навколо стержня на перфорованій пластині. Використання наважки залежатиме від обставин і визначатиметься відповідно.

Примітка. Диск додаткової маси в 2 кг імітує ефект 700 мм накладеної конструкції.

8.3.3 Устаткування з CBR-показником та зразок помістити у ємність для занурення, заповнену водою, на температуру $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$, до рівня, що дозволяє вільний доступ води до верху і низу зразка.

8.3.4 Встановити та закріпити пристрій для вимірювання вертикального розширення зразка на прес-формі.

8.3.5 Взяти вихідні показники для набухання і дати зразку відстоятись мінімум 96 год. Підтримувати постійний рівень води протягом цього періоду.

8.3.6 При необхідності виміряти розширення до 0,05 мм через найбільш прийнятні проміжки часу в залежності від швидкості вертикального збільшення об'єму та побудувати графік розширення за фактичною тривалістю та показником тривалості у квадраті.

Примітка. Спрямолення кривої вказує на те, коли набухання повністю завершено.

8.3.7 Після закінчення періоду замочування провести остаточні вимірювання та розрахувати остаточне набухання як відсоток від початкової висоти зразка.

8.3.8 Після завершення замочування витягнути пристрій для вимірювання розширення, прилад для визначення CBR-показника та зразок з резервуара і дати зразку стекти протягом (15 ± 1) хв.

8.3.9 Зняти зарядні диски (якщо вони використовуються) і перфоровану верхню пластину та опорну плиту, зважте і запишіть масу форми і зразка.

Примітка. Див. примітку 7.3.

8.4 Твердіння, що складається з «попередження випаровування» з наступним замочуванням

Твердіння, що складається з «попередження випаровування» з наступним замочуванням, виконується, відповідно до 8.2 і 8.3, за винятком того, що після витримки, щоб запобігти втраті води із зразка

повинні бути вилучені належним чином віск або заглушки, до замочування.

9 ПОРЯДОК ВИЗНАЧЕННЯ CBR-ПОКАЗНИКА, ТА ПОКАЗНИКА ОПОРУ

9.1 Цей метод описує процедуру визначення співвідношення CBR-показника або показника опору, якщо він випробовувався, як описано в п. 8.

9.2 Опорну плиту прикріпити до форми таким чином, щоб опорне покриття контактувало з верхньою поверхнею зразка та нижньою поверхнею зразка піддаючись дії випробування, розмістити прес-форму на нижній пластині випробувальної машини.

9.3 Для визначення показника опору або CBR-показника після періоду твердіння без додаткового навантаження, перейти до пункту 9.5.

9.4 Для визначення CBR-показника з додатковим навантаженням встановіть необхідну масу навантаження на зразок. Якщо зразок було замочено раніше, то навантаження повинно дорівнювати тому, що використовувалось протягом періоду замочування (див. 8.3.2). Для запобігання зміщення суміші в отвір навантажувача, помістити попередньо тільки один диск додаткової ваги на суміш на основу пробивного поршня, після чого помістити додаткове навантаження.

9.5 Залежно від очікуваного значення CBR-показника / показника опору, при необхідності, прикласти додаткове навантаження на поршень наступним чином:

/ Коефіцієнт / індекс до 5 %: 10 N,

/ Коефіцієнт / індекс більше ніж 5 %: 40 N.

Записати нульове показання пристрою, як початкове значення вимірювання сили.

9.6 Індикатор годинникового типу або подібний пристрій зафіксувати в робочому положенні та записати нульовий показник.

9.7 Прикласти навантаження на поршень для проникнення таким чином, щоб швидкість проникнення становила приблизно 1,27 мм / хв. Записати показання при кроках проникнення від 0,5 мм до повного проникнення, але не більше ніж 10 мм.

9.8 Після завершення випробування витягнути зразок з прес-форми. Визначити середній вміст вологи у зразку. Для визначення вмісту вологи кожен зразок повинен важити не менше ніж 100 г для дрібнозернистих сумішей і 500 г для грубозернистих сумішей та визначатися відповідно до EN 1097-5.

Примітка. Якщо зразок було замочено, то вологість після замочування зазвичай перевищує початкову вологість. Через можливість перепаду вологості в замоченому зразку, значення також може змінюватися по довжині зразка.

10 РОЗРАХУНКИ І ВИРАЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

10.1 Сила / Крива проникнення

10.1.1 Побудувати графік, з показником навантаження на осі ординат відповідно навпроти показника проникнення на осі абсцис і проведіть плавну криву через точки.

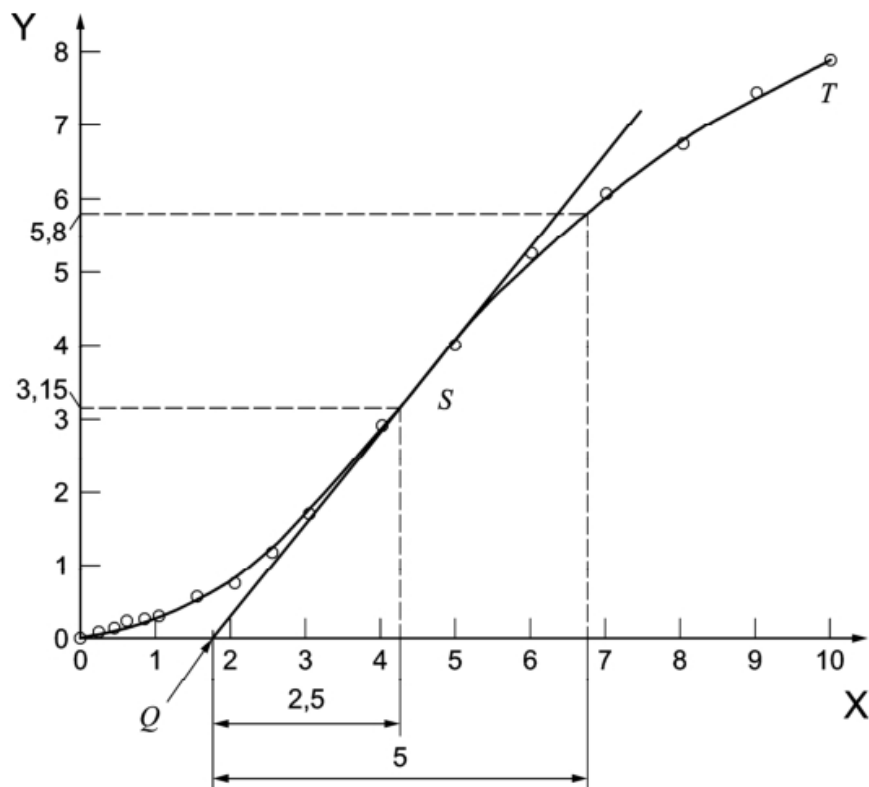
10.1.2 Крива опукла вгору, яка надана на рисунку 1, не потребує корекції.

10.1.3 Якщо початкова частина кривої увігнута вгору (див. Рис. 1), яка може бути наслідком поверхневих нерівностей, коригування повинно проводитися шляхом приведення дотичної до кривої в точці найбільшого нахилу (тобто точки перелому, S). Вважаємо, перетин цієї дотичної та осі проникнення як початок відліку, тобто Q. Відкоригована крива сили/проникнення, яка буде використовуватися в розрахунках, повинна бути дотичною від того місця, де вона перетинає абсцису

проникнення до точки її контакту з кривою, і відповідно самою кривою. Таким чином, відкоригована крива повинна бути представлена як QST, з початком у Q, з якого може бути позначена нова шкала проникнення.

Показники CBR/показника опору не потрібно приймати, якщо показник проникнення складає більш ніж 7,5 мм. Якщо для отримання коригованого значення показник проникнення дорівнює 5 мм, а потрібно щоб показник проникнення складав понад 7,5 мм, то коригування слід проводити від 7,5 мм. Якщо виконавець будує криву проникнення під час проведення випробувань, випробування можуть бути припинені, коли вказаний CBR-показник / показник опору падає нижче свого максимального значення. Таким чином, якщо було виявлено, що CBR-показник на рівні 2,5 мм становить 6%, а для проникнення на 3,5 мм, падає нижче цього значення, випробування може бути зупиненим, а результат записується наступним чином:

- 2,5 мм проникнення 6 %;
- 5,0 мм проникнення < 6 %.



Умовні позначки

1 — сила, в кН

X — проникнення, в мм

Y — нова точка відліку

Рисунок 1 — Сила / Крива проникнення – випадок зміни точки відліку

10.2 Розрахунок CBR-показника / показника опору

З кривої результатів випробування (з коригованої шкали проникнення, якщо це необхідно) зчитують показники навантаження в кН, відповідно на 2,5 мм і 5 мм проникнення. Їх виражають у відсотках від точки відліку при цих проникненнях, тобто 13,2 кН і 20 кН відповідно. Візьміть більш високий відсоток CBR-показника / значення показника опору (див. Рис 1).

10.3 Створення звіту за результатами CBR-показника/ показника опору

CBR-показник / показник опору записується, як у таблиці 1:

Таблиця 1 — Звітна таблиця CBR-показника/показника опору

CBR-показник / показник опору	Найближчий %
0 до 9	0,5
10 до 29	1
> 29	5

11 ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАННЯ

Звіт повинен містити наступну інформацію :

- a) класифікація зразка;
- b) отримане значення CBR-показника/показника опору та у випадку CBR-показника з навантаженням, маса навантаження, що використовується під час випробування;
- c) зусилля прикладені для ущільнення;
- d) середній вміст вологи і щільність сухого зразка при підготовці;
- e) середній вміст вологи у зразку під час випробування;
- f) вік зразка при випробуванні та, якщо необхідно, тривалість часу твердіння та/або час витримки;
- g) умови твердіння і зберігання (температура, проміжок часу), якщо необхідно;
- h) значення розширення під час замочування і навантаження, що прикладалось під час замочування, якщо необхідно;
- i) період максимального розширення, при наявності;
- j) CBR-показник / показник опору був визначений відповідно до цього стандарту.

БІБЛІОГРАФІЯ

EN 1097-5:2008, Tests for mechanical and physical properties of aggregates — Part 5: Determination of the water content by drying in a ventilated oven

EN 13286-2, Unbound and hydraulically bound mixtures — Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content — Proctor compaction

Код згідно з ДК 004: 93.080.20

Ключові слова: випробування, CBR-показник, індекс опору, щільність, твердіння.
