



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ДСТУ EN 12607-3:201_
(EN 12607-3:2014, IDT)**

**Бітум та бітумні в'язучі
ВИЗНАЧЕННЯ ОПОРУ ДО ТВЕРДІННЯ
ПІД ВПЛИВОМ ТЕПЛОТИ ТА ПОВІТРЯ.**

Частина 3. Метод RFT
(Проект, перша редакція)

**Київ
ДП «УкрНДНЦ»
201_**

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М. П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНД»), Харківський національний автомобільно-дорожній університет (ХНАДУ), Технічний комітет стандартизації «Автомобільні дороги і транспортні споруди» (ТК 307)
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від « ____ » _____ 20_ р. № ____ з 201X-XX-XX
- 3 Національний стандарт відповідає EN 12607-3:2014 «Bitumen and bituminous binders - Determination of the resistance to hardening under influence of heat and air - Part 3: RFT method» (Бітум та бітумні в'яжучі. Визначення опору до твердіння під впливом теплоти та повітря. Частина 3. Метод RFT) і внесений з дозволу CEN. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN

Метод прийняття – перевидання (переклад)

Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)
- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
- 5 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

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

ДП «УкрНДНЦ», 201_

ЗМІСТ

C.

Національний вступ.....	IV
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	2
3 Суть методу.....	3
4 Апаратура.....	4
5 Відбирання проб та підготовка зразків.....	5
5.1 Загальні положення.....	5
5.2 Підготовка зразка для випробування.....	6
5.3 Визначення.....	6
5.4 Визначення вихідних характеристик	6
6 Проведення випробування.....	7
6.1 Випробування з визначенням зміни маси	7
6.2 Випробування без визначення зміни маси	10
6.3 Визначення властивостей бітуму після твердіння	10
7 Розрахунок.....	10
8 Вираження результатів.....	11
9 Точність.....	11
9.1 Збіжність.....	11
9.2 Відтворюваність.....	11
10 Протокол випробування.....	12
Додаток А (довідковий) Технічні характеристики термометра.....	13
Додаток Б (довідковий) Бібліографія.....	14
Додаток НА (довідковий) Перелік національних стандартів України, на які в тексті цього стандарту є посилання.....	15

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN 12607-3:201X (EN 12607-3:2014, IDT) «Бітум та бітумні в'язучі. Визначення опору до твердіння під впливом теплоти та повітря. Частина 3. Метод RFT», прийнятий методом перекладу, - ідентичний щодо EN 12607-3:2014 (версія en) «Bitumen and bituminous binders - Determination of the resistance to hardening under influence of heat and air - Part 3: RFT Method».

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

Цей стандарт розроблено відповідно до чинного законодавства України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— слова «цей європейський стандарт», «цей документ» та «ця частина стандарту» замінено на «цей стандарт»;

— структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку та «Бібліографічні дані» - оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

— вилучено «Передмову» до EN 12607-3:2014 як таку, що безпосередньо не стосуються технічного змісту цього стандарту;

— у розділі 2 «Нормативні посилання» та додатку Б «Бібліографія» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;

— позначки одиниць фізичних величин наведено відповідно до ДСТУ 3651.0, ДСТУ 3651.1 та ДСТУ 3651.2;

— рисунок 1 надано на черговій сторінці після згадування в проекті ДСТУ.

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Бітум та бітумні в'язучі
ВИЗНАЧЕННЯ ОПОРУ ДО ТВЕРДІННЯ
ПІД ВПЛИВОМ ТЕПЛОТИ ТА ПОВІТРЯ
Частина 3. Метод RFT

Bitumen and bituminous binders
DETERMINATION OF THE RESISTANCE TO HARDENING UNDER
INFLUENCE OF HEAT AND AIR
Part 3. RFT Method

Чинний від 201X-XX-XX

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює метод визначення спільного впливу теплоти та повітря на тонку рухому плівку бітуму або бітумного в'язучого, що моделює твердіння більшості бітумних в'язучих в процесі змішування в асфальтозмішувачах. Крім дорожнього бітуму, метод також придатний для інших бітумних в'язучих, однак стандартна температура може спровокувати надмірне твердіння, яке не співпадає з тим, що має місце в реальних умовах під час перемішування в установці. Метод не поширюється на твердіння, що відбувається під час перемішування в'язучих на основі теплих сумішей.

Цей метод має назву RFT, тобто випробування обертальною колбою.

Попередження. Використання цього стандарту може включати небезпечні матеріали, операції та обладнання. Цей стандарт не передбачає розгляду усіх проблем безпеки, які пов'язані з його використанням. Саме користувач даного стандарту є відповідальним за визначення небезпеки та оцінки ризиків, пов'язаних з використанням цього методу випробування і зобов'язаний виконувати заходи контролю для захисту окремих операторів (і навколишнього середовища). Це включає в себе відповідні інструкції з безпеки та охорони здоров'я і встановлення певних обмежень перед використанням.

Цей метод не рекомендовано використовувати, якщо є імовірність наявності у в'язучому летких компонентів. Метод не слід застосовувати для бітуму, розрідженого летким розчинником або бітумних емульсій, до стабілізації цих продуктів згідно з EN 13074-2 [1].

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче нормативні документи, необхідні для застосування цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань потрібно користуватись останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

EN 58 Bitumen and bituminous binders - Sampling bituminous binders

EN 1425 Bitumen and bituminous binders - Characterization of perceptible properties

EN 1426 Bitumen and bituminous binders - Determination of needle penetration

EN 1427 Bitumen and bituminous binders - Determination of the softening point - Ring and Ball method

EN 12594 Bitumen and bituminous binders - Preparation of test samples

EN 12596 Bitumen and bituminous binders - Determination of dynamic viscosity by vacuum capillary

EN 13302 Bitumen and bituminous binders - Determination of dynamic viscosity of bituminous binder using a rotating spindle apparatus

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 58 Бітум та бітумні в'язучі. Відбирання проб бітумних в'язучих

EN 1425 Бітум та бітумні в'язучі. Визначення органолептичних характеристик

EN 1426 Бітум та бітумні в'язучі. Визначення глибини проникності голки (пенетрації)

EN 1427 Бітум та бітумні в'язучі. Визначення температури розм'якшеності. Метод кільця і кулі

EN 12594 Бітум та бітумні в'язучі. Підготовка проб для випробування

EN 12596 Бітум та бітумні в'язучі. Визначення динамічної в'язкості за допомогою вакуумного капілярного віскозиметра

EN 13302 Бітум та бітумні в'язучі. Визначення динамічної в'язкості бітумних в'язучих з використанням ротаційного віскозиметра

3 СУТЬ МЕТОДУ

Рухому плівку бітумного в'язучого нагрівають в колбі, що обертається у роторному випаровувачі за заданої температури впродовж встановленого періоду часу.

Обертання призначене для того, щоб матеріал, який утворює поверхневий шар зразка в колбі, постійно змінювався, запобігаючи тим самим утворенню захисної окисненої плівки бітумного в'язучого.

прДСТУ EN 12607-3:201_

Вплив теплоти та повітря визначають на основі зміни маси (вираженої у відсотках) або зміни характеристик бітумних в'язучих, таких як глибина проникності голки згідно з EN 1426, температура розм'якшеності згідно з EN 1427 або динамічна в'язкість згідно з EN 12596 чи EN 13302, до і після твердіння.

4 АПАРАТУРА

Необхідно використовувати стандартну лабораторну апаратуру та посуд, а також наведене нижче устаткування.

4.1 Роторний випаровувач, здатний підтримувати швидкість обертання (20 ± 5) об/хв, що застосовують разом з круглодонною колбою об'ємом 1000 см^3 з розміром отвору 29/32.

Примітка. Охолоджувач і приймач не потрібні.

4.2 Пристрій управління потоком повітря, здатний підтримувати швидкість потоку повітря $(500 \pm 10) \text{ см}^3/\text{хв}$ за температури довкілля.

Примітка. Для усунення ефекту реакцій окиснення, повітря може бути замінено на інертні газы, наприклад, азот.

4.3 Витратомір, здатний вимірювати витрату повітря зі швидкістю $500 \text{ см}^3/\text{хв}$ з максимальною похибкою показання $\pm 5 \text{ см}^3/\text{хв}$.

4.4 Прилад вимірювання температури

Прилад вимірювання температури (що поєднує у собі датчик і пристрій зчитування) повинен:

- вимірювати температуру в діапазоні від $30 \text{ }^\circ\text{C}$ до $200 \text{ }^\circ\text{C}$;
- мати найменшу поділку шкали $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ або менше;
- мати точність $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ або вище.

Бажано використовувати платинові термодатчики, але допускається використовувати також інші вимірювачі температури. Термічна інертність датчика повинна відповідати заздалегідь встановленому контрольному значенню (див. додаток А). Прилад вимірювання температури необхідно регулярно калібрувати.

Допускається використовувати ртутні паличні термометри (які раніше використовували як контрольні термометри, (додаток А), якщо їх використання допускається національними стандартами.

Під час вимірювання і контролю номінально постійних температур зазначеним способом, термічна інертність вимірювачів температури може бути досить високою (наприклад, повільне реагування на зміну температури). Необхідно стежити за тим, щоб цей аспект завжди враховувався, адже за низької термічної інертності датчика може бути показаний діапазон температур, який не відповідає температурі зразка в'язучого.

4.5 Скляна трубка для подачі повітря, довжиною близько 400 мм і внутрішнім діаметром 7 мм, встановлена вздовж осі обертання колби (рисунок 1).

4.6 Компресор або циліндр із стисненим повітрям, оснащений редуційним клапаном.

4.7 Термостатуюча масляна баня, що підтримує температуру $(165 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

4.8 Термокамера, що дозволяє виконувати нагрівання до температури не нижче ніж $120 ^\circ\text{C}$.

4.9 Ваги, з точністю до ± 10 мг.

5 ВІДБИРАННЯ ПРОБ ТА ПІДГОТОВКА ЗРАЗКІВ

5.1 Загальні положення

Переконаються згідно з EN 1425, що лабораторна проба є однорідною і не забрудненою. Дотримуючи всіх запобіжних заходів, необхідних для забезпечення безпеки, і стежать за тим, щоб досліджувана проба була репрезентативною частиною лабораторної проби, з якої її відібрали. Відбирання лабораторної проби виконують згідно з EN 58.

5.2 Підготовка зразка для випробування

Зразок для випробувань готують згідно з EN 12594. З лабораторної проби відбирають кількість матеріалу, якої достатньо для проведення випробувань з визначення досліджуваних властивостей бітумного в'язучого до та після твердіння згідно методу RFT. За необхідності згідно з EN 12594 використовують гарячий ніж для перенесення матеріалу у відповідний контейнер.

Зразок не повинен містити воду. Зразок, що знаходиться в контейнері з нещільно закритою кришкою нагрівають в термокамері до рідкого стану та температури нижчої за температуру проведення випробування не більше ніж на 10 °С, впродовж мінімального часу, необхідного для отримання повністю рідкого зразка. Зразок перемішують до досягнення однорідності. Для випробування спеціальних бітумних в'язучих, модифікованих в'язучих або бітумних в'язучих з високою температурою розм'якшеності, підготовку зразка ймовірно необхідно буде виконувати за вищої температури. В цьому випадку нагрівання зразка здійснюють згідно з EN 12594, як викладено вище. Для бітуму, модифікованого полімером, температура не повинна перевищувати 200 °С незалежно від температури розм'якшеності.

5.3 Визначення

Досліджуваний зразок повинен мати масу (100 ± 1) г.

Якщо цієї кількості зразка недостатньо для визначення властивостей, які необхідно в подальшому вимірювати (див. таблицю 1), то додаткові зразки повинні бути окремо випробувані за цією ж процедурою.

5.4 Визначення вихідних характеристик

Визначають вихідні характеристики бітумного в'язучого, наприклад:

- P_1 - глибину проникності голки за температури 25 °С згідно з EN 1426;

- T_1 - температуру розм'якшеності за кільцем і кулею згідно з EN 1427;

- η_1 - динамічну в'язкість за температури 60 °C згідно з EN 12596 або EN 13302.

6 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАННЯ

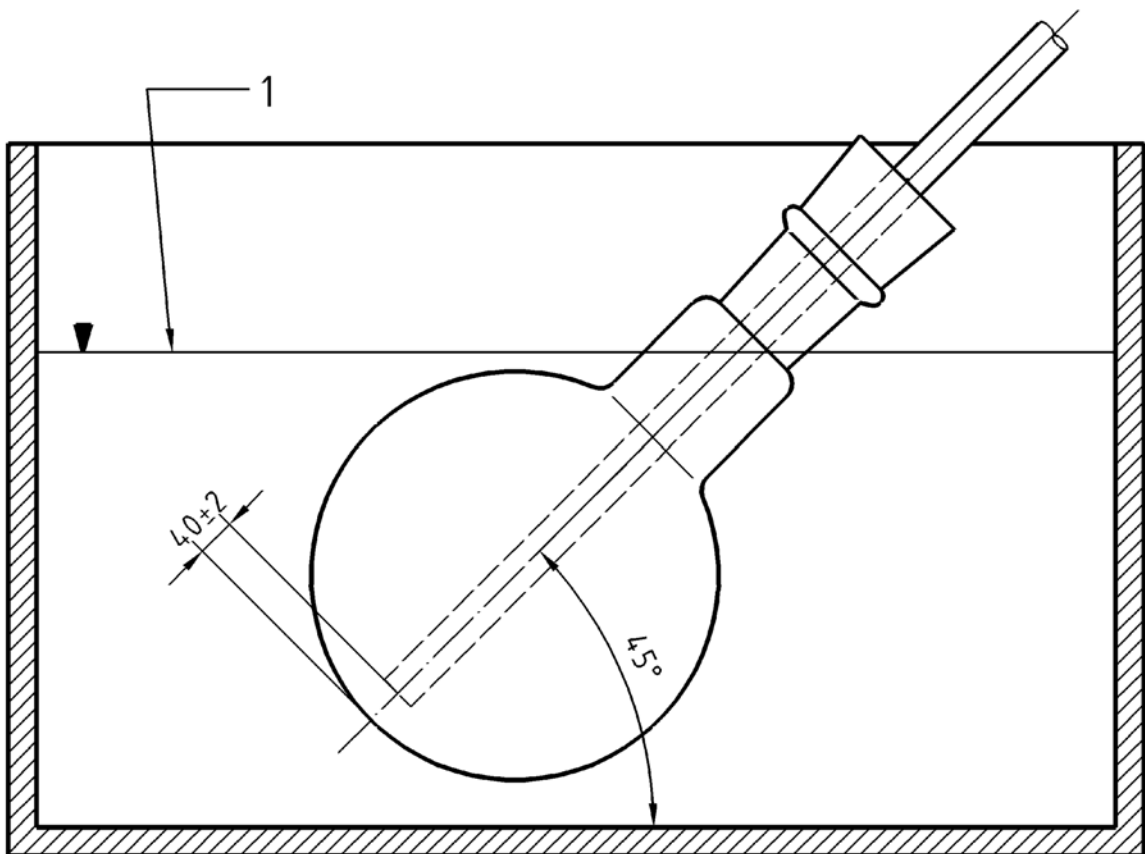
6.1 Випробування з визначення зміни маси

Зважують чисту та суху колбу роторного випаровувача (4.1) з точністю до 5 мг та записують масу m_0 . Це значення потрібне для визначення маси зразка до і після твердіння.

Зважують (100 ± 1) г досліджуваного зразка у колбі роторного випаровувача (4.1). Охолоджують в ексікаторі до температури від 18 °C до 28 °C, зважують колбу з точністю до 5 мг та визначають масу зразка m_E .

Нагрівають масляну баню (4.7) до температури випробування з точністю до ± 1 °C та встановлюють колбу із зразком у баню таким чином, щоб вісь обертання колби знаходилась під кутом 45° до перпендикуляра, а сферичний корпус колби був повністю занурений в баню з рідиною (див. рисунок 1). Трубку для подачі повітря (4.5) вставляють у колбу вздовж осі її обертання таким чином, щоб зазор між нижнім кінцем трубки та дном колби становив (40 ± 2) мм. Оскільки існує небезпека, що колба може відокремитися від роторного випаровувача під час випробування, необхідно переконатись в тому, що колба закріплена в ротаційному випаровувачі вбудованим затискачем або окремим з'єднувальним затискачем з відповідного матеріалу (наприклад, ПТФЕ).

Примітка. Стандартна температура випробування становить 165 °C, однак, можна проводити випробування за інших температур.



Умовні позначки: 1 — рівень оливи у бані

Рисунок 1 — Установка колби під час обертання

Зразок нагрівають без додаткової подачі повітря, при обертанні колби зі швидкістю (20 ± 5) об/хв. Після (10 ± 1) хв вмикають подачу повітря зі швидкістю потоку (500 ± 10) см³.

Необхідно переконатись, що при вході в трубку для подачі повітря, температура повітря знаходиться в межах від 18°C до 28°C і впродовж всього випробування температура рідини у бані відповідає температурі випробування з точністю до $\pm 1^\circ\text{C}$.

Через (150 ± 1) хв, з моменту подачі повітря, вимикають механізм обертання та подачі повітря і негайно виймають колбу із бані з рідиною. Коли колба трохи охолоне, тканиною, просоченою

відповідним летким розчинником, з її зовнішньої поверхні витирають масло.

Колбу одразу поміщають в термокамеру (4.8), встановлюють температуру $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ і витримують її (30 ± 1) хв для забезпечення стікання зразка, що потрапив на внутрішню стінку колби під час обертання, в нижню частину колби та видалення залишкового розчинника.

Колбу охолоджують в ексікаторі впродовж (90 ± 5) хв до температури довкілля від $18 ^\circ\text{C}$ до $28 ^\circ\text{C}$ та зважують вміст колби з точністю до 5 мг. Розраховують масу, m_A , зразка після твердіння.

Колбу обережно нагрівають до температури на $(80 - 90) ^\circ\text{C}$ вище очікуваної температури розм'якшеності (EN 1427) та одразу виливають вміст колби в різні посудини або форми, необхідні для наступних випробувань. Для бітуму, модифікованого полімером, температура нагрівання не повинна бути більше ніж $200 ^\circ\text{C}$, незалежно від температури розм'якшеності.

Якщо випробовують два або більше зразків бітуму, то спочатку кожен зразок виливають в контейнер для зберігання, що нагрітий до температури довкілля від $18 ^\circ\text{C}$ до $28 ^\circ\text{C}$.

Після того, як останній зразок вилито у контейнер для зберігання, вміст обережно нагрівають до температури розливу, тобто до температури на $(80 - 90) ^\circ\text{C}$ вище очікуваної температури розм'якшеності (див. EN 1427) та ретельно перемішують. Для бітуму, модифікованого полімером, температура нагрівання не повинна бути більше ніж $200 ^\circ\text{C}$, незалежно від температури розм'якшеності. Після ретельного перемішування вміст одразу розливають у посудини або форми, необхідні для наступних випробувань.

Властивості затверділого в'язучого визначають згідно з 6.3.

6.2 Випробування без визначення зміни маси

Випробування виконують згідно з 6.1, але без визначення маси зразка.

Після випробування зразка на твердіння вміст колби нагрівають до температури розливання (див. 6.1) і заповнюють посудини або форми, необхідні для подальших випробувань.

Якщо необхідно два або більше зразки, то виконують процедуру, наведену у 6.1.

Властивості затверділого в'язучого визначають згідно з 6.3.

6.3 Визначення властивостей бітуму після твердіння

Властивості затверділого в'язучого визначають впродовж 72 год у відповідності з різними методами випробувань. Повторне нагрівання зразків виконують не більше одного разу. Встановлюють P_2 - глибину проникності голки за температури $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, T_2 - температуру розм'якшеності за методом кільця і кулі та η_2 - динамічну в'язкість за температури $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ затверділого в'язучого.

7 РОЗРАХУНОК

Після випробування згідно з 6.1 розраховують зміну маси зразка, Δm , у відсотках:

$$\Delta m = 100 \times \frac{m_A - m_E}{m_E}, \quad (1)$$

де m_E - маса зразка до твердіння, г;

m_A - маса зразка після твердіння, г.

Фізичні показники після твердіння розраховують за формулами:

— залишкову пенетрацію за температури $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, P_r , %:

$$P_r = 100 \times \frac{P_2}{P_1}, \quad (2)$$

— зміну температури розм'якшеності за кільцем і кулею, ΔT , $^{\circ}\text{C}$:

$$\Delta T = T_2 - T_1, \quad (3)$$

— відношення динамічної в'язкості за температури 60 °С, η_r :

$$\eta_r = \frac{\eta_2}{\eta_1}, \quad (4)$$

8 ВИРАЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Втрату маси виражають у відсотках зі знаком мінус, збільшення маси – у відсотках зі знаком плюс.

Два результати відсоткової зміни маси вважають достовірними, якщо абсолютна різниця між ними становить не більше ніж 0,05 %.

Зміну маси, %, виражають як середнє значення двох достовірних результатів з округленням до 0,01 %.

9 ТОЧНІСТЬ

9.1 Збіжність

Різниця між двома результатами випробування, отриманими одним і тим же оператором, під час роботи на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, на ідентичному досліджуваному матеріалі, з тієї ж проби, впродовж тривалого проміжку часу, при правильному виконанні випробувань за даним методом, тільки в одному випадку з двадцяти може перевищити значення наведені в таблиці 1.

9.2 Відтворюваність

Різниця між двома окремими і незалежними результатами випробувань, отриманими різними операторами, в різних лабораторіях, на ідентичному досліджуваному матеріалі, з тієї ж проби, впродовж тривалого проміжку часу, при правильному виконанні випробувань за даним методом, тільки в одному випадку з двадцяти може перевищити значення наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Точність

Параметри	Збіжність, <i>r</i>	Відтворюваність, <i>R</i>
Відсоткова зміна маси (в абсолютних відсотках) (при зміні маси від 0,30 % до 0,80 %), %	0,15	0,20
Відсоткова залишкова пенетрація за температури 25 °С, % (в абсолютних відсотках)	7	10
Збільшення температури розм'якшеності за кільцем і кулею (°С): - менше ніж 6,5 °С - більше ніж 6,5 °С, включно	1,5 3,0	2,0 4,0
Відношення значень динамічної в'язкості за температури 60 °С (у відсотках від середнього)	10	20
Примітка. Наведені значення точності не можна автоматично застосовувати для інших умов випробування, для модифікованих бітумів і промислових бітумів. Для модифікованих бітумів ці значення можна використовувати для ознайомлення до отримання точних даних.		

10 ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАННЯ

Протокол випробування повинен містити наступну інформацію:

- a) тип досліджуваного в'язучого та інформацію для його повної ідентифікації;
- b) посилання на цей стандарт;
- c) результат випробування (див. розділ 8);
- d) температуру випробування;
- e) будь-яке узгоджене відхилення від зазначеної процедури тощо;
- f) дату проведення випробування.

ДОДАТОК А

(довідковий)

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМОМЕТРА

Таблиця А.1 – Технічні характеристики термометра

Характеристики	Одиниці вимірювання	
Температурний діапазон	°C	від 30 до 200
Позначки шкали		
- мала поділка	°C	0,5
- довгі штрихи через кожні	°C	1,0
- числові позначки	°C	5,0
- максимальна похибка шкали	°C	0,3
Занурення		повне
Розширювальна камера дозволяє проводити нагрівання до	°C	250
Загальна довжина	мм	від 390 до 400
Зовнішній діаметр капілярної трубки	мм	» 6,0 » 8,0
Довжина резервуара	мм	» 9,0 » 14,0
Зовнішній діаметр резервуара	мм	» 4,5 » 5,5
Розташування шкали:		
- від нижньої частини резервуара до лінії	°C	30
- відстань	мм	від 75 до 90
- довжина шкали вимірювання	мм	» 245 » 280
Примітка. Зазначеним вимогам відповідають термометри ASTM 16C.		

ДОДАТОК Б
(довідковий)
БІБЛІОГРАФІЯ

1 EN 13074-2 Bitumen and bituminous binders - Recovery of binder from bituminous emulsion or cut-back or fluxed bituminous binders - Part 2: Stabilisation after recovery by evaporation

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

1 EN 13074-2 Бітум та бітумні в'язучі. Виділення в'язучого з бітумної емульсії або розрідженого чи розбавленого бітумного в'язучого. Частина 2. Стабілізація після виділення шляхом випаровування

ДОДАТОК НА

(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ, НА ЯКІ В ТЕКСТІ
ЦЬОГО СТАНДАРТУ Є ПОСИЛАННЯ**

1 ДСТУ 3651.0-97 Основні одиниці фізичних величин міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.

2 ДСТУ 3651.1-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення.

3 ДСТУ 3651.2-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення.

Код УКНД: 75.140; 91.100.50; 93.080.20

Ключові слова: бітум, бітумне в'язуче, бітумінозні матеріали, динамічна в'язкість, дорожньо-будівельні матеріали, метод RFT, сполучальні речовини, твердіння.
