



**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**ДСТУ EN 14771:201\_**  
**(EN 14771:2012, IDT)**

**Бітум та бітумні в'язучі**  
**ВИЗНАЧЕННЯ ЖОРСТКОСТІ ПІД ЧАС ВИПРОБУВАННЯ НА**  
**ПОВЗУЧИСТЬ ПРИ ЗГІНІ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕОМЕТРА З**  
**ВИГИНАЛЬНОЮ БАЛКОЮ**  
(Проект, перша редакція)

**Київ**  
**ДП «УкрНДНЦ»**  
**201\_**

## ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М. П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНД»), 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 14771:2012 «Bitumen and bituminous binders — Determination of the flexural creep stiffness — Bending Beam Rheometer (BBR)» (Бітум та бітумні в'язучі — Визначення жорсткості під час випробування на повзучість при згині з використанням реометра з вигинальною балкою) 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**

**ЗМІСТ**

	С.
Національний вступ.....	IV
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	1
3 Терміни та визначення понять.....	2
4 Суть методу.....	3
5 Апаратура.....	3
6 Підготовка досліджуваних зразків.....	8
6.1 Загальні положення.....	8
6.2 Підготовка форм.....	8
6.3 Підготовка зразка.....	9
7 Проведення випробування.....	10
7.1 Вимірювання.....	10
7.2 Достовірність під час визначення прогину .....	12
8 Розрахунок .....	13
8.1 Загальні положення .....	13
8.2 Визначення жорсткості.....	13
8.3 Розрахунок жорсткості.....	14
8.4 $m$ -значення.....	14
8.5 Достовірність результатів.....	14
9 Вираження результатів.....	15
10 Точність .....	15
10.1 Збіжність.....	15
10.2 Відтворюваність.....	15
11 Протокол випробування .....	16

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN 14771:201\_ (EN 14771:2012, IDT) «Бітум та бітумні в'язучі. Визначення жорсткості під час випробування на повзучість при згині з використанням реометра з вигинальною балкою», прийнятий методом перевидання (перекладу), — ідентичний щодо EN 14771:2012 «Bitumen and bituminous binders — Determination of the flexural creep stiffness — Bending Beam Rheometer (BBR)».

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» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Зміст», «Передмову», «Національний вступ», «Терміни та визначення понять», першу сторінку та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- вилучено «Передмову» до EN 14771:2012, як таку, що безпосередньо не стосується технічного змісту цього стандарту;
- рисунки наведено одразу після тексту, де вперше виконано посилання на них, або на черговій сторінці;
- у розділі 2 «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;
- вилучено «Бібліографію», оскільки в тексті цього стандарту відсутні посилання на вказані в ній стандарти.

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**

---

**Бітум та бітумні в'язучі**  
**ВИЗНАЧЕННЯ ЖОРСТКОСТІ ПІД ЧАС ВИПРОБУВАННЯ НА**  
**ПОВЗУЧІСТЬ ПРИ ЗГІНІ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕОМЕТРА З**  
**ВИГИНАЛЬНОЮ БАЛКОЮ**

Bitumen and bituminous binders  
DETERMINATION OF THE FLEXURAL CREEP STIFFNESS USED  
BENDING BEAM RHEOMETER

---

Чинний від 201X—XX—XX

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт установлює метод визначення жорсткості бітумних в'язучих в діапазоні від 30 МПа до 1 ГПа під час випробування на повзучість при згині з використанням реометра з вигинальною балкою.

**Попередження.** Використання цього стандарту може включати в себе небезпечні матеріали, операції та обладнання. Цей стандарт не спрямований на вирішення всіх проблем безпеки, пов'язаних з його використанням. Відповідальність за встановлення заходів щодо забезпечення техніки безпеки та охорони здоров'я, а також визначення обмежень щодо застосування цього стандарту несе його користувач.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

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

EN 58 Bitumen and bituminous binders — Sampling bituminous binders

EN 12594 Bitumen and bituminous binders — Preparation of test samples

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

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

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

### 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

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

#### 3.1 жорсткість під час випробування на повзучість при згині $S(t)$ (*flexural creep stiffness $S(t)$* )

Відношення напруження при згині до деформації при згині.

**Примітка 1.** Напруження буде зростати з часом навантаження і, відповідно, жорсткість при згині також буде залежати від часу

#### 3.2 $m$ -значення (*m-value*)

Абсолютне значення нахилу кривої логарифму жорсткості віднесене до логарифму часу

#### 3.3 контактне навантаження $P_c$ (*contact load $P_c$* )

Навантаження, необхідне для забезпечення щільного контакту між досліджуваним зразком, опорами та навантажувальним валом.

**Примітка 1.** У цьому методі використовують контактне навантаження від 25 мН до 45 мН

#### 3.4 випробувальне навантаження $P_t$ (*test load $P_t$* )

Навантаження, яке використовують для визначення жорсткості досліджуваного бітумного в'язучого.

**Примітка 1.** У цьому методі використовують випробувальне навантаження від 930 мН до 1030 мН.

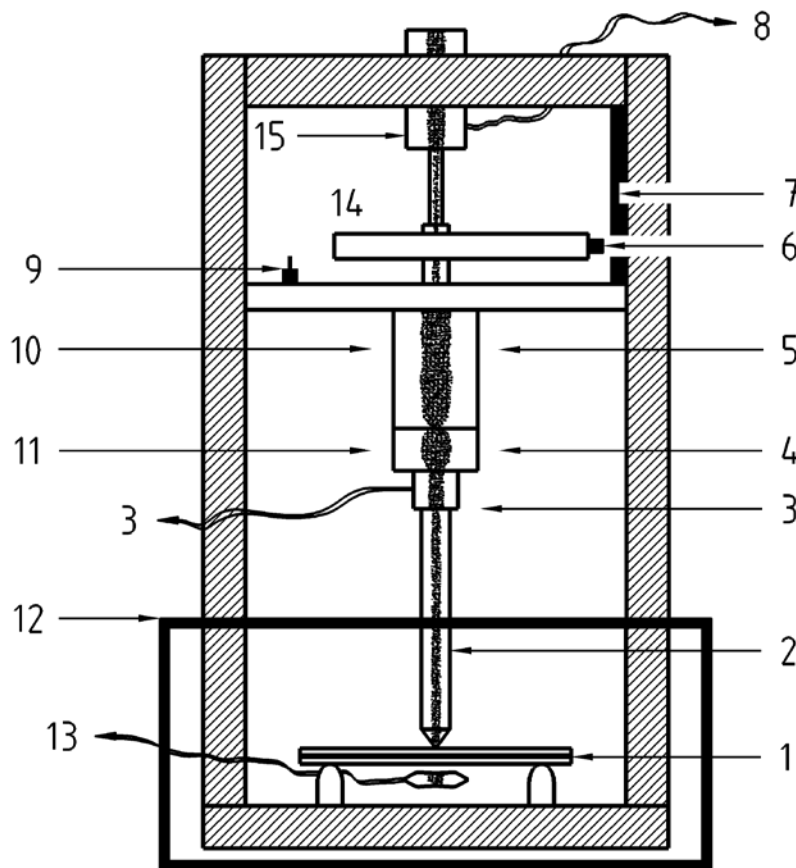
## 4 СУТЬ МЕТОДУ

Реометр з вигинальною балкою використовують для вимірювання прогину середньої точки за триточкового згину балки бітумного в'язучого. Постійне навантаження прикладають до середини досліджуваного зразка впродовж певного часу та вимірюють значення прогину в залежності від часу. Для контролю температури використовують низькотемпературну рідинну баню. Жорсткість досліджуваного зразка для певного часу навантаження розраховують за напруженням при згині та деформацією.

## 5 АПАРАТУРА

**5.1 Реометр з вигинальною балкою (РВБ)**, що складається з навантажувальної рами з опорами для зразків, рідинної бані з контролем температури та системи збору даних.

**5.1.1 Рама для навантаження**, що складається з набору опор для зразків, затупленого валу для прикладання навантаження до середини досліджуваного зразка; датчика навантаження, який установлений на лінії навантажувального валу; засобу для обнулення навантаження, прикладеного до зразка; засобу для утворення постійного навантаження на досліджуваний зразок і датчика вимірювання прогину, що прикріплений до навантажувального валу. Схематичне зображення приладу наведено на рисунку 1.

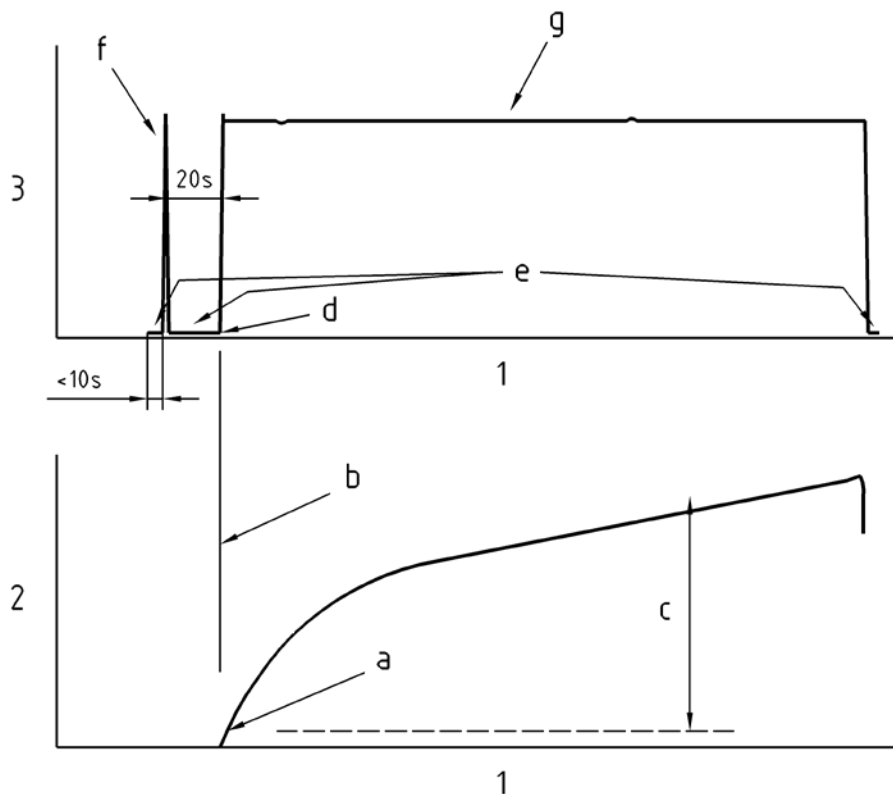


Умовні позначки: 1 — досліджуваний зразок; 2 — пластикове подовження валу; 3 — тензодатчик; 4 — повітря для поршня; 5 — повітря для вальниці; 6 — магніт; 7 — сталевий стрижень; 8 — для збору даних; 9 — контактний манометр; 10 — пневматична вальниця; 11 — повітряна камера; 12 — термостатувальна баня; 13 — датчик температури для отримання даних; 14 — навантажувальна платформа; 15 — LVD-датчик.

**Рисунок 1** — Схематичне зображення навантажувальної рами реометра з вигинальною балкою

**5.1.1.1 Навантажувальна система**, яка повинна забезпечувати контактне навантаження на досліджуваний зразок від 25 мН до 45 мН та підтримувати випробувальне навантаження від 930 мН до 1030 мН з точністю  $\pm 10$  мН. Час збільшення навантаження від контактного до випробувального повинен бути меншим ніж 0,5 с. Деталі схеми навантаження наведено на рисунку 2.





*Умовні позначки:* 1 — час, с; 2 — прогин, мм; 3 — навантаження, мН; а — нульовий прогин; b — нульовий час; с — прогин, використаний для розрахунку модулю; d — нульове навантаження; e — контактне навантаження (від 25 мН до 45 мН); f — випробувальне навантаження (від 930 мН до 1030 мН); g — випробувальне навантаження (від 930 мН до 1030 мН).

**Рисунок 2** — Схеми навантаження

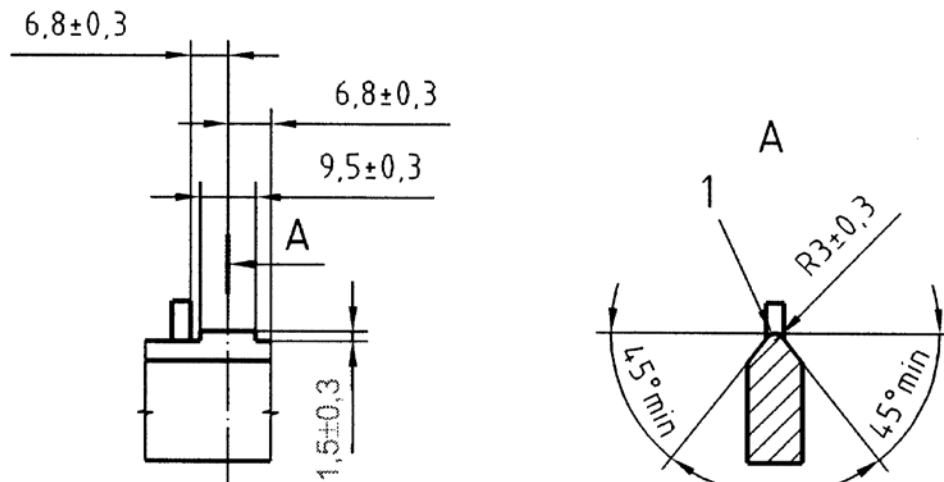
**5.1.1.2 Навантажувальний вал**, який повинен бути суцільним та знаходитись на одній лінії з датчиком навантаження, датчиком вимірювання деформації і мати сферичний кінець радіусом  $(6,3 \pm 0,3)$  мм.

**5.1.1.3 Тензодатчик** з діапазоном не менше ніж 2,0 Н та з точністю не менше ніж 2,5 мН.

**5.1.1.4 LVD-датчик** або інший аналогічний пристрій для вимірювання прогину досліджуваного зразка, який повинен мати лінійний діапазон не менше ніж 6 мм і забезпечувати лінійне переміщення на 2,5 мкм.

**5.1.1.5 Опори для зразків**, які повинні складатися з двох опор з нержавіючого металу з контактним радіусом ( $3,0 \pm 0,3$ ) мм, що знаходяться на відстані від 101 мм до 103 мм одна від одної. Відстань між опорами необхідно вимірювати з точністю до 0,3 мм (див. рисунок 3).

Розміри в міліметрах



Умовні позначки: 1 — чверть кола.

**Рисунок 3** — Приклад опори для зразків

**5.1.2 Прилад для вимірювання температури**, який використовують як калібрований вимірювач температури, що повинен вимірювати температуру з точністю до  $\pm 0,1$  °C у діапазоні від мінус 36 °C до 0 °C. Вимірювальна головка повинна бути встановлена в межах до 50 мм від середньої точки досліджуваного зразка.

**5.1.3 Рідинна баня** із здатністю підтримувати необхідну температуру випробування поблизу досліджуваного зразка з точністю до  $\pm 0,2$  °C за ізотермічного термостатування та під час процедури випробування в діапазоні від мінус 36 °C до 0 °C. Рідина для бані не повинна впливати на властивості досліджуваного бітумного в'язучого. Густина рідини за температури випробування не повинна бути більшою ніж  $1050 \text{ кг/м}^3$ .

**Примітка.** Придатною рідиною для бані було визнано 95 % (об'ємна частина) етанол.

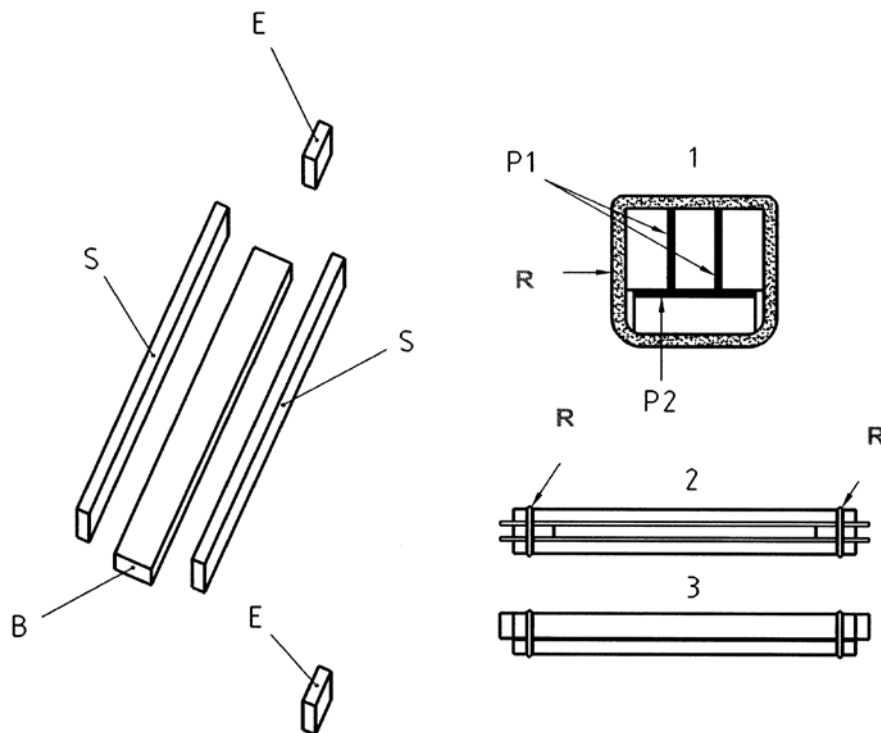
**5.1.3.1 Мішалка для бані**, яку використовують для забезпечення необхідної однорідності температури, з інтенсивністю перемішування за якої потоки рідини не порушують процес випробування.

**5.1.3.2 Циркулююча баня**, додатковий окремий блок, що використовують для охолодження рідини у рідинній бані.

**5.1.4 Система збору даних та контролю**, яка дозволяє контролювати навантаження з точністю до 2,5 мН, деформацію досліджуваного зразка з точністю до 2,5 мкм та температуру рідини бані з точністю до 0,1 °С. Програмне забезпечення має керувати вимірювальною системою та фіксувати час, прогин від навантаження та температуру під час випробування. Всі зафіксовані дані навантаження та деформації повинні бути усереднені не менше ніж за п'ятьма значеннями у межах  $\pm 0,2$  с від звітного часу.

**5.2 Форми для випробування** зразків із внутрішніми розмірами  $(6,4 \pm 0,1)$  мм, шириною  $(12,7 \pm 0,1)$  мм та довжиною  $(127 \pm 5)$  мм, виготовлені з відповідного металу, як показано на рисунку 4. Товщина двох кінцевих деталей, що використовують для кожної форми, не повинна відрізнятись одна від одної більше ніж на 0,1 мм.

**Примітка.** Незначні похибки в товщині досліджуваного зразка можуть мати великий вплив на розрахований модуль, оскільки розрахунковий модуль є функцією товщини, в третій степені.



*Умовні позначки:* 1 — збільшений вигляд ззаду; 2 — вид зібраної форми зверху; 3 — вид зібраної форми збоку; В — металева балка з розміром 6,4 мм × 19,1 мм × 165,0 мм; S — металеві бокові балки з розміром 6,4 мм × (12,7 мм ± 0,1 мм) × 165,0 мм; E — металеві кінцівки з розміром (6,4 мм ± 0,1 мм) × 12,7 мм × 19,0 мм; P1 — пластикові смужки з розміром 12,7 мм × 178,0 мм; P2 — пластикові смужки з розміром 19,1 мм × 165,0 мм.

**Примітка.** Якщо допустимі відхилення не вказано, то розміри є орієнтовними.

**Рисунок 4** — Металева форма

## 6 ПІДГОТОВКА ДОСЛІДЖУВАНИХ ЗРАЗКІВ

### 6.1 Загальні положення

Лабораторну пробу відбирають згідно з EN 58, а підготовку зразків виконують згідно з EN 12594.

### 6.2 Підготовка форм

На внутрішню поверхню сухих та чистих металевих секцій форм наносять дуже тонкий шар мастила на нафтовій основі. Пластикові

смужки притискають до металевої форми з метою витіснення будь-яких повітряних бульбашок. Внутрішні поверхні двох кінцевих частин покривають тонкою плівкою розділюючої речовини з метою запобігання прилипання до них бітумного в'язучого. Форму збирають у відповідності до рисунку 4, з використанням ущільнювальних кілець для утримування частин форми разом. Переконаються, що пластикові смужки встановлені таким чином, що на відлитій балці не будуть виникати підняті ребра.

**Примітка 1.** Необхідно використовувати пластикову плівку товщиною від 0,08 мм до 0,15 мм. Було встановлено, що додатною є прозора плівка, яку використовують в лазерних принтерах.

**Примітка 2.** Як розділюючу речовину можна використовувати полівініловий спирт і гліцерин. Рекомендується уникати використання силіконових розділюючих речовин, які можуть впливати на жорсткість в'язучого.

### **6.3 Підготовка зразка**

Розігріте в'язуче наливають у металеву форму, що має кімнатну температуру. Форму заповнюють з надлишком. Форму заповнюють в'язучим з надлишком від одного кінця до іншого за один прийом. Наповнену форму залишають охолонути за температури навколишнього середовища впродовж від 45 хв до 60 хв. Після охолодження до кімнатної температури верхню частину поверхні охолодженого зразка зрізують в рівень з верхом форми, використовуючи гарячий ніж або нагрітий шпатель.

Перед випробуванням всі досліджувані зразки зберігають у своїх формах за кімнатної температури. Випробування виконують впродовж 4 год після підготовки зразків.

**Примітка 1.** Якщо випробування проводять за різних температур, то час між заливанням і випробуванням може бути більшим, що може вплинути на точність випробування.

Безпосередньо перед розбиранням форму з досліджуваним зразком охолоджують в холодильній камері або водяній бані не більше ніж 5 хв, щоб досліджуваний зразок набув більшої жорсткості і його можна було б легко вийняти з форми без деформування. У жодному разі

температура розбиранням не повинна бути нижче ніж температура випробування.

Необхідно випробувати не менше ніж два зразки за кожної температури випробування.

**Примітка 2.** Надмірне охолодження може спричинити небажане затвердіння в'язучого та вплинути на результат випробування.

**Примітка 3.** Під час розбирання зразок необхідно видаляти обережно, з метою запобігання деформування. Деформування досліджуваного зразка може вплинути на виміряні значення.

**Примітка 4.** В'язуче з дуже високою в'язкістю можна наливати в попередньо нагріту форму, з метою запобігання його занадто швидкому охолодженню та забезпечення більш рівномірного її заповнення.

## **7 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАННЯ**

### **7.1 Вимірювання**

За необхідності, опори завантажувальну головку та рідину бані очищують від будь-якого пилу та залишків в'язучого.

Перед випробуванням кожного набору досліджуваних зразків перевіряють регулювання контактного та випробувального навантаження. Для перевірки та калібрування використовують інструкцію з експлуатації пристрою.

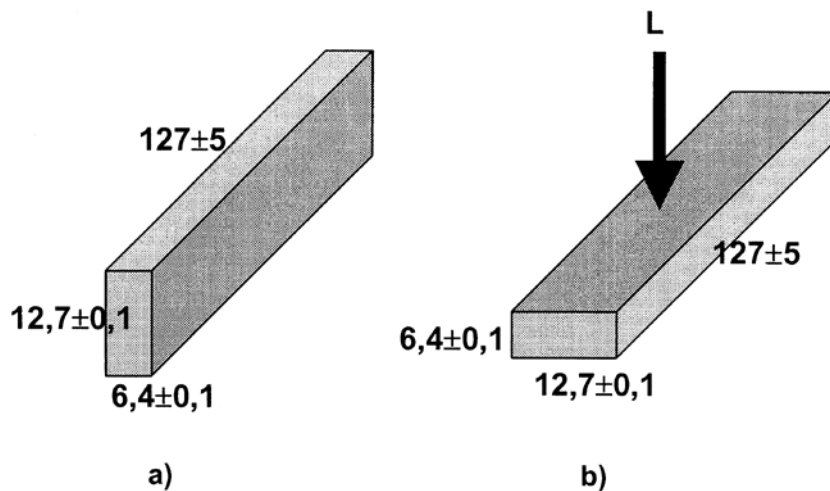
У залежності від очікуваної жорсткості вибирають першу температуру випробування. Встановлюють потрібну температуру випробування на пристрої регулювання температури та дозволяють пристрою досягти температурної рівноваги. Рідина для бані повинна мати температуру випробування з точністю до  $\pm 0,2$  °C. Перевіряють, щоб температура бані була стабільною впродовж не менше ніж 20 хв.

Після розбирання досліджуваній зразок одразу ж розміщують у випробувальній бані та витримують його за температури випробування впродовж  $(60 \pm 2)$  хв.

**Примітка 1.** Основна балка форми є придатною опорою для зразка.

Досліджуваний зразок розміщують на опорах таким чином, що його ширина при знаходженні у формі стала товщиною при випробуванні (див. рисунок 5).

Розміри в міліметрах



Зразок у формі

Зразок під навантаженням

Умовні позначки: L — навантаження.

**Рисунок 5** — Положення зразка у формі та під час навантаження

Безпосередньо перед випробуванням, помістивши досліджуваний зразок на опори, встановлюють його товщину. Прикладають до зразка контактне навантаження від 25 мН до 45 мН і записують значення датчика переміщення. Перевертають досліджуваний зразок і записують друге значення. Якщо два значення відрізняються не більше ніж на 1,0 мм, то обчислюють середнє значення. Якщо два значення відрізняються більше ніж на 1,0 мм, то рівність досліджуваного зразка є сумнівною, і його необхідно забракувати.

Також може бути виміряна товщина та ширина зразка або для цього можуть бути використані розміри форми. Остання процедура є не настільки точною, як пряме вимірювання. Товщина досліджуваного зразка може бути прийнята як виміряна товщина металевих вставок, а

ширина може бути прийнята як висота бічної стінки, використаної для формування досліджуваного зразка.

Після вимірювання товщини перевіряють розміщення досліджуваного зразка на опорах, після чого до зразка обережно торкаються виступаючим штифтом. Вручну прикладають до зразка контактне навантаження від 25 мН до 45 мН для забезпечення контакту між зразком і навантажувальною головкою. Час прикладання та регулювання навантаження не повинен бути більшим ніж 10 с.

За прикладеного контактного навантаження активують автоматичну систему випробування та виконують наступне:

а) прикладання навантаження ( $980 \pm 50$ ) мН на ( $1,0 \pm 0,1$ ) с;

б) зниження навантаження від 25 мН до 45 мН і відновлення досліджуваного зразка впродовж ( $20,0 \pm 0,1$ ) с. Оператор повинен переконатися в тому, що навантаження на досліджуваний зразок повертається до значення від 25 мН до 45 мН. Якщо цього не відбувається, то випробування має бути забраковано.

**Примітка 2.** Перевірка може бути виконана шляхом перегляду на екрані комп'ютера, якщо це дозволяє обладнання;

с) прикладання навантаження на зразок від 930 мН до 1030 мН. Фіксація випробувального навантаження та прогину впродовж терміну випробування в 240 с. Навантаження повинно бути в діапазоні  $\pm 50$  мН від середнього випробувального навантаження впродовж від 0,5 с до 5,0 с, а для іншого часу — в діапазоні  $\pm 10$  мН від середнього випробувального навантаження;

д) припинення прикладання випробувального навантаження та зниження до контактного навантаження від 25 мН до 45 мН;

е) знімання зразка з опор і виконання наступного випробування.



## 7.2 Достовірність під час визначення прогину

Вимірювання, для яких прогин середньої точки досліджуваного зразка більше ніж 4,0 мм, є підозрілими. Деформації, більші за це значення, можуть перевищувати лінійну деформацію в'язучого.

Вимірювання прогину середньої точки досліджуваного зразка, які менше ніж 0,08 мм, є сумнівними. Якщо прогин середньої точки занадто малий, точність випробувальної системи може бути недостатньою для отримання достовірних результатів.

## 8 РОЗРАХУНОК

### 8.1 Загальні положення

Складають графік вимірюного навантаження та прогину досліджуваного зразка в залежності від часу навантаження за інтервалу 0,5 с або меншого, починаючи з випробувального навантаження. Необхідно визначити нижченаведені значення.

### 8.2 Вимірювання жорсткості

Розраховують вимірюну жорсткість досліджуваного зразка за тривалості навантаження 8,0; 15,0; 30,0; 60,0; 120,0 та 240,0 с на основі розмірів досліджуваного зразка, вимірюного випробувального навантаження та вимірюного прогину досліджуваного зразка з використанням формули (1):

$$S_m(t) = PL^3 / 4bh^3 \delta(t), \quad (1)$$

де  $S_m(t)$  — жорсткість під час випробування на повзучість при згині за час  $t$ , МПа;

$P$  — виміряне випробувальне навантаження, Н;

$L$  — відстань між опорами, мм;

$b$  — ширина досліджуваного зразка, мм;

$h$  — товщина досліджуваного зразка, мм;

$\delta(t)$  — прогин досліджуваного зразка за час  $t$ , мм.

**Примітка.** Значення навантаження та прогину, отримані за час навантаження 8 с, не можна використовувати для розрахунку жорсткості, оскільки динамічні ефекти навантаження можуть призвести до неправильних результатів.

### 8.3 Розрахунок жорсткості

Встановлюють поліноміальну функцію другого ступеню до логарифму виміряних значень жорсткості по відношенню до логарифму тривалості навантаження, використовуючи формулу (2):

$$\log S_c(t) = A + B \cdot \log(t) + C \cdot [\log(t)]^2, \quad (2)$$

де  $S_c(t)$  — жорсткість під час випробування на повзучість при згині за час  $t$ , МПа;

$A, B$  та  $C$  — коефіцієнти регресії;

$t$  — час навантаження, с.

Обчислюють значення жорсткості за тривалості навантаження 8,0; 15,0; 30,0; 60,0; 120,0 і 240,0 с з використанням вище вказаної формули.

### 8.4 $m$ -значення

Обчислюють  $m$ -значення для одного часу навантаження з використанням формули (3):

$$m(t) = |d\log[S(t)] / d\log(t)| = |B + 2 \cdot C \cdot \log(t)|, \quad (3)$$

де  $B$  та  $C$  — визначені вище коефіцієнти регресії;

$t$  — час навантаження.

### 8.5 Достовірність результатів

Для оцінки правильності підбраної кривої розрахункові та виміряні значення жорсткості мають співпадати в межах  $\pm 2\%$ , в іншому випадку результати випробування є сумнівними.

Два розрахункові значення жорсткості та  $m$ -значення за тривалості навантаження 60 с не повинні відрізнятися більше, ніж дозволяють значення збіжності. Якщо це не так, то виконують випробування третього зразка та відкидають результат, який відрізняється від двох інших. Якщо це неможливо, то повторюють випробування з самого початку.

## 9 ВИРАЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Жорсткість під час випробування на повзучість при згині та  $m$ -значення за тривалості навантаження 8,0; 15,0; 30,0; 60,0; 120,0 та 240,0 с, виражають як середнє арифметичне не менше ніж двох розрахованих значень. Значення за тривалості навантаження 60 с використовують, якщо надано один результат жорсткості та  $m$ -значення. Жорсткість вимірюють в мПа з округленням до трьох значущих цифр, а  $m$ -значення округлюють до трьох значущих цифр.

## 10 ТОЧНІСТЬ

### 10.1 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 в'язучому, впродовж тривалого проміжку часу, в разі правильного виконання методу, тільки в одному випадку з двадцяти може перевищувати значення, наведені в таблиці 1.

### 10.2 Відтворюваність

Різниця між двома окремими і незалежними результатами випробувань, отриманими різними операторами, в різних лабораторіях, на ідентичному досліджуваному в'язучому, з тієї ж проби, впродовж тривалого проміжку часу, в разі правильного застосування методу, може лише в одному випадку з двадцяти перевищувати значення, наведені у таблиці 1.

**Таблиця 1** — Оцінка збіжності та відтворюваності

	Збіжність, $r$ , % від середнього значення	Відтворюваність, $R$ , % від середнього значення
Жорсткість повзучості	9	27
$m$ -значення	4	13

## 11 ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАННЯ

Протокол випробування щонайменше повинен містити наступну інформацію:

- a) тип досліджуваного в'язучого та інформацію для його повної ідентифікації;
- b) посилання на цей стандарт;
- c) використану апаратуру (виробник та номер моделі);
- d) температуру випробування;
- e) результат випробування (згідно з розділом 9);
- f) будь яке узгоджене відхилення від установленого методу тощо;
- g) дату проведення випробування.

---

Код УКНД: 75.140; 91.100.50; 93.080.20.

**Ключові слова:** бітум, бітумне в'язуче, бітумінозні матеріали, дорожньо-будівельні матеріали, жорсткість, сполучальні речовини.

---