



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102990** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
C10C 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | | | |
|--|-----------------------------|---------------------|---|
| (21) Номер заявки: | u 2015 05654 | (72) Винахідник(и): | Пиш'єв Сергій Вікторович (UA), Гриценко Юрій Борисович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: | 08.06.2015 | (73) Власник(и): | НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA) |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: | 25.11.2015 | | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: | 25.11.2015, Бюл.№ 22 | | |

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАФТОВИХ БІТУМІВ

(57) Реферат:

Спосіб визначення низькотемпературних властивостей нафтових бітумів, згідно з яким на очищені і сухі скляні пластини наносять $0,35 \pm 0,01$ г зневодненого однорідного бітуму з товщиною плівки на поверхні скла $0,2 \pm 0,01$ мм, розподіл бітуму рівномірним шаром по площі скляної пластини проводять нагріванням при температурі 125 ± 5 °C до 20 хвилин, а скляні пластини з нанесеними на них плівками бітуму витримують протягом 30 хвилин в горизонтальному положенні з температурою, що перевищує на 80 ± 3 °C температуру розм'якшення бітуму, після цього пластини охолоджують протягом 30 хвилин при кімнатній температурі, а на дно водяної бані заливають дистильовану воду і доводять її до температури $85 \pm 0,5$ °C, в яку встановлюють підготовлені скляні пластини з бітумом, які витримують у воді при температурі $85 \pm 0,5$ °C протягом 25-30 хвилин, бітум, який відшарувався від поверхні скла і вплив на поверхню води, знімають фільтрувальним папером, після витримання пластинок з бітумом у водяну баню плавно доливають воду в такій кількості, щоб температура води в бані стала меншою температури розм'якшення бітуму на 10 °C, після цього виймають пластини з води і залишають протягом 15 хвилин, після випробування на пластину накладають прозору вимірюючу сітку і підраховують кількість квадратів, під якими на пластині після випробування залишився бітум, неповні квадрати додають до кількості повних, розраховують показник зчеплення для кожної пластини A_i , %, за формулою:

$$A_i = \frac{X_6}{X_n} \cdot 100;$$

де X_6 - кількість квадратів, покритих бітумом, після випробування; X_n - кількість квадратів, покритих бітумом, до випробування. При цьому, перед зануренням у водяну баню, скляні пластини з нанесеними на них плівками бітуму, піддають замороженню-розмороженню, заморожування проводять при -15 - -20 °C, розморожування при - +18 - +30 °C протягом 9-12 годин, визначають адгезійні властивості після одного циклу заморожування-розморожування, визначають адгезійні властивості після чотирьох циклів заморожування-розморожування, визначають адгезійні властивості після чотирьох циклів заморожування-розморожування і чотирьох днів витримки при -15 - -20 °C, а значення низькотемпературної адгезії розраховують за формулою, %:

$$A_{-15} = \frac{1}{2} \left(\frac{A_1 + A_2 + A_3}{3} + A_4 \right),$$

де A_{-15} - адгезія низькотемпературна, %; A_1 - показник зчеплення зі склом без заморожування-розморожування, %; A_2 - показник зчеплення зі склом після одного циклу заморожування-

UA 102990 U

розморожування, %; A_3 - показник зчеплення зі склом після чотирьох циклів заморожування-розморожування, %; A_4 - показник зчеплення зі склом після чотирьох циклів заморожування-розморожування і чотирьох днів витримки.

Корисна модель належить до нафтопереробної промисловості, де нафтовий бітум є одним з багатотоннажних продуктів переробки важких нафтових залишків (гудронів) і знаходить широке застосування в різних сферах будівництва, зокрема у дорожній галузі.

Відомий спосіб визначення адгезійних властивостей нафтових бітумів, згідно з яким на очищені і сухі скляні пластини наносять $0,35 \pm 0,01$ г зневодненого однорідного бітуму з товщиною плівки на поверхні скла $0,2 \pm 0,01$ мм, розподіл бітуму рівномірним шаром по площі скляної пластини проводять нагріванням при температурі 125 ± 5 °C до 20 хвилин, а скляні пластини з нанесеними на них плівками бітуму витримують протягом 30 хвилин в горизонтальному положенні з температурою, що перевищує на 80 ± 3 °C температуру розм'якшення бітуму, після цього пластини охолоджують на повітрі протягом 30 хвилин при кімнатній температурі, а на дно водяної бані заливають дистильовану воду і доводять її до температури $85 \pm 0,5$ °C, в яку встановлюють підготовлені скляні пластини з бітумом, які витримують у воді при температурі $85 \pm 0,5$ °C протягом 25-30 хвилин, бітум, який відшарувався від поверхні скла і спливає на поверхню води, знімають фільтрувальним папером, після витримання пластинок з бітумом у водяну баню плавню доливають воду в такій кількості, щоб температура води в бані стала меншою температури розм'якшення бітуму на 10 °C, після цього виймають пластини з води і залишають протягом 15 хвилин, після випробування на пластину накладають прозору вимірюючу сітку і підраховують кількість квадратів, під якими на пластині після випробування залишився бітум, неповні квадрати додають до кількості повних, розраховують показник зчеплення для кожної пластини A_i , %, за формулою:

$$A_i = \frac{X_b}{X_n} \cdot 100 ;$$

де X_b - кількість квадратів, покритих бітумом, після випробування; X_n - кількість квадратів, покритих бітумом, до випробування. (Бітуми нафтові дорожні в'язкі. Метод визначення показника зчеплення з поверхнею скла та кам'яних матеріалів: ДСТУ Б В.2.7-81-98. - (Чинний від 1999-03-01). - Харків: ХДАДТЦ, УНГЦ, 1999. - 7 с.).

Проте у вказаному способі не показано як змінюються адгезійні властивості нафтових бітумів при дії низьких температур.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб визначення низькотемпературних адгезійних властивостей нафтових бітумів, що дає можливість моделювати поведінку в'язких матеріалів у дорожньому полотні у реальних умовах експлуатації. В зимовий період у помірному кліматичному поясі спостерігаються часті перепади температури (в середньому від -15 до +15 °C), що призводить до розтріскування і вишарування дорожніх одягів і спричинює різке зменшення зчеплення бітуму з поверхнею мінеральних матеріалів.

Поставлена задача вирішується тим, що розроблено спосіб визначення низькотемпературних адгезійних властивостей нафтових бітумів, згідно з яким на очищені і сухі скляні пластини наносять $0,35 \pm 0,01$ г зневодненого однорідного бітуму з товщиною плівки на поверхні скла $0,2 \pm 0,01$ мм, розподіл бітуму рівномірним шаром по площі скляної пластини проводять нагріванням при температурі 125 ± 5 °C до 20 хвилин, а скляні пластини з нанесеними на них плівками бітуму витримують протягом 30 хвилин в горизонтальному положенні з температурою, що перевищує на 80 ± 3 °C температуру розм'якшення бітуму, після цього пластини охолоджують на повітрі протягом 30 хвилин при кімнатній температурі, а на дно водяної бані заливають дистильовану воду і доводять її до температури $85 \pm 0,5$ °C, в яку встановлюють підготовлені скляні пластини з бітумом, які витримують у воді при температурі $85 \pm 0,5$ °C протягом 25-30 хвилин, бітум, який відшарувався від поверхні скла і спливає на поверхню води, знімають фільтрувальним папером, після витримання пластинок з бітумом у водяну баню плавню доливають воду в такій кількості, щоб температура води в бані стала меншою температури розм'якшення бітуму на 10 °C, після цього виймають пластини з води і залишають протягом 15 хвилин, після випробування на пластину накладають прозору вимірюючу сітку і підраховують кількість квадратів, під якими на пластині після випробування залишився бітум, неповні квадрати додають до кількості повних, розраховують показник зчеплення для кожної пластини A_i , %, за формулою:

$$A_i = \frac{X_b}{X_n} \cdot 100 ; (1)$$

де X_b - кількість квадратів, покритих бітумом, після випробування; X_n - кількість квадратів, покритих бітумом, до випробування, згідно з корисною моделлю, перед зануренням у водяну

баню, скляні пластини з нанесеними на них плівками бітуму, піддають замороженню-розмороженню, причому заморожування проводили при -15 - -20 °С, розморожування при +18 - +30 °С протягом 9-12 годин, визначають адгезійні властивості після одного циклу заморожування-розморожування, визначають адгезійні властивості після чотирьох циклів заморожування-розморожування, визначають адгезійні властивості після чотирьох циклів заморожування-розморожування і чотирьох днів витримки при -15 - -20 °С, де значення низькотемпературної адгезії визначають за формулою, %:

$$A_{-15} = \frac{1}{2} \left(\frac{A_1 + A_2 + A_3}{3} + A_4 \right), (2)$$

де A_{-15} - адгезія низькотемпературна, %; A_1 - показник зчеплення зі склом без заморожування-розморожування, %; A_2 - показник зчеплення зі склом після одного циклу заморожування-розморожування, %; A_3 - показник зчеплення зі склом після чотирьох циклів заморожування-розморожування, %; A_4 - показник зчеплення зі склом після чотирьох циклів заморожування-розморожування і чотирьох днів витримки.

Суть даного способу полягає у моделюванні впливу на бітуми умов експлуатації дорожніх бітумно-мінеральних покриттів у зимовий період.

Суть корисної моделі підтверджується прикладами конкретного виконання.

Приклад конкретного виконання

Для визначення низькотемпературних властивостей використовували три зразки бітумів:

- бітум БНД 60/90, відібраний на Львівській асфальтно-бітумній базі (I);

- бітум БНД 60/90, відібраний на ПАТ "Укртатнафта" (II);

- модифікований бітум БНД 60/90-52, одержаний на основі зразка II та інден-кумаронової смоли (III).

Адгезійні властивості бітумів без заморожування-розморожування (A_1) визначали згідно з ДСТУ Б В.2.7-81-98, а після заморожування-розморожування (A_2, A_3, A_4) - згідно з наведеним у

корисній моделі способом, а A_{-15} - згідно з формулою 2. Результати наведено у табл.

Таблиця

Адгезійні властивості нафтових бітумів

| Зразки бітумів | A_1 | A_2 | A_3 | A_4 | A_{-15} |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| I | 46 | 40 | 39 | 34 | 38 |
| II | 32 | 30 | 28 | 26 | 28 |
| III | 100 | 100 | 98 | 95 | 97 |

Відносне зменшення адгезійних властивостей при заморожуванні-розморожуванні розраховували за формулою:

$$A_{\text{відн}} = \frac{A_1 - A_4}{A_1} \cdot 100; (3)$$

Приклад 1

Проводили визначення низькотемпературних адгезійних властивостей дослідного зразка I. Під час заморожування-розморожування зменшуються адгезійні властивості, а саме: зчеплення зі склом без заморожування-розморожування - 46 %, зчеплення зі склом після одного циклу заморожування-розморожування - 40 %, зчеплення зі склом після чотирьох циклів заморожування-розморожування - 39 %, зчеплення зі склом після чотирьох циклів заморожування-розморожування і чотирьох днів витримки - 34 %, адгезія низькотемпературна - 38 %.

Приклад 2

Проводили визначення низькотемпературних адгезійних властивостей дослідного зразка II. Під час заморожування-розморожування зменшуються адгезійні властивості, а саме: зчеплення зі склом без заморожування-розморожування - 32 %, зчеплення зі склом після одного заморожування-розморожування циклу 30 %, зчеплення зі склом після чотирьох циклів заморожування-розморожування - 28 %, зчеплення зі склом після чотирьох циклів

заморожування-розморожування і чотирьох днів витримки 26 %, адгезія низькотемпературна - 28 %.

Приклад 3

Проводили визначення низькотемпературних адгезійних властивостей дослідного зразка III.

- 5 Під час заморожування-розморожування зменшуються адгезійні властивості, а саме: зчеплення зі склом без заморожування-розморожування - 100 %, зчеплення зі склом після одного циклу заморожування-розморожування - 100 %, зчеплення зі склом після чотирьох циклів заморожування-розморожування - 98 %, зчеплення зі склом після чотирьох циклів заморожування-розморожування і чотирьох днів витримки - 95 %, адгезія низькотемпературна - 97 %.

- 10 Отже, використання способу визначення низькотемпературних властивостей нафтових бітумів дозволяє моделювати як змінюється зчеплення в'язучого до поверхні мінерального матеріалу (адгезія) у дорожньому покритті при дії низьких температур. А відносно зменшення адгезійних властивостей при заморожуванні-розморожуванні, розраховане за формулою 3, відбувається нерівномірно для різних зразків вихідного бітуму (для зразка I - на 26,1 %, для зразка II - на 18,8 %, для зразка III - на 5 %).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 20 Спосіб визначення низькотемпературних властивостей нафтових бітумів, згідно з яким на очищені і сухі скляні пластини наносять $0,35 \pm 0,01$ г зневодненого однорідного бітуму з товщиною плівки на поверхні скла $0,2 \pm 0,01$ мм, розподіл бітуму рівномірним шаром по площі скляної пластини проводять нагріванням при температурі 125 ± 5 °C до 20 хвилин, а скляні пластини з нанесеними на них плівками бітуму витримують протягом 30 хвилин в горизонтальному положенні з температурою, що перевищує на 80 ± 3 °C температуру розм'якшення бітуму, після цього пластини охолоджують протягом 30 хвилин при кімнатній температурі, а на дно водяної бані заливають дистильовану воду і доводять її до температури $85 \pm 0,5$ °C, в яку встановлюють підготовлені скляні пластини з бітумом, які витримують у воді при температурі $85 \pm 0,5$ °C протягом 25-30 хвилин, бітум, який відшарувався від поверхні скла і спливав на поверхню води, знімають фільтрувальним папером, після витримування пластинок з бітумом у водяну баню плавно доливають воду в такій кількості, щоб температура води в бані стала меншою температури розм'якшення бітуму на 10 °C, після цього виймають пластини з води і залишають протягом 15 хвилин, після випробування на пластину накладають прозору вимірюючу сітку і підраховують кількість квадратів, під якими на пластині після випробування залишився бітум, неповні квадрати додають до кількості повних, розраховують показник зчеплення для кожної пластини A_i , %, за формулою:

$$A_i = \frac{X_6}{X_n} \cdot 100;$$

- де X_6 - кількість квадратів, покритих бітумом, після випробування; X_n - кількість квадратів, покритих бітумом, до випробування, який **відрізняється** тим, що перед зануренням у водяну баню, скляні пластини з нанесеними на них плівками бітуму, піддають замороженню-розмороженню, заморожування проводять при -15 - -20 °C, розморожування при - +18 - +30 °C протягом 9-12 годин, визначають адгезійні властивості після одного циклу заморожування-розморожування, визначають адгезійні властивості після чотирьох циклів заморожування-розморожування, визначають адгезійні властивості після чотирьох циклів заморожування-розморожування і чотирьох днів витримки при -15 - -20 °C, а значення низькотемпературної адгезії розраховують за формулою, %:

$$A_{-15} = \frac{1}{2} \left(\frac{A_1 + A_2 + A_3}{3} + A_4 \right),$$

- де A_{-15} - адгезія низькотемпературна, %; A_1 - показник зчеплення зі склом без заморожування-розморожування, %; A_2 - показник зчеплення зі склом після одного циклу заморожування-розморожування, %; A_3 - показник зчеплення зі склом після чотирьох циклів заморожування-розморожування, %; A_4 - показник зчеплення зі склом після чотирьох циклів заморожування-розморожування і чотирьох днів витримки.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601