



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79904** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01N 17/00
G01N 3/00
G01N 1/28 (2006.01)
C08L 95/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2012 10888</p> <p>(22) Дата подання заявки: 18.09.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 13.05.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 13.05.2013, Бюл.№ 9</p>	<p>(72) Винахідник(и): Золотарьов Віктор Олександрович (UA), Єфремов Сергій Всеволодович (UA), Маляр Володимир Володимирович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Золотарьов Віктор Олександрович, вул. Тимурівців, 19, кв. 153, м. Харків, 61170 (UA), Єфремов Сергій Всеволодович, пров. Чередніченківський, 7, кв. 349, м. Харків, 61098 (UA), Маляр Володимир Володимирович, вул. Блюхера, 42, кв. 2, м. Харків, 61121 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КОРОЗІЙНОЇ СТІЙКОСТІ АСФАЛЬТОБЕТОНУ

(57) Реферат:

Спосіб визначення корозійної стійкості асфальтобетону включає виготовлення зразків методом ущільнення з витримкою на повітрі одну добу. потім визначають їх міцність методом навантаження до руйнування на повітрі та в водонасиченому стані. При цьому процес водонасичення ведуть в агресивному середовищі одночасно з навантаженням. Потім по відношенню часу навантаження до руйнування зразка під впливом агресивного середовища до часу навантаження до руйнування зразка на повітрі знаходять коефіцієнт, що характеризує корозійну стійкість.

UA 79904 U

Корисна модель належить до способу визначення корозійної стійкості і довготривалої міцності асфальтобетону як її складової і може використовуватися при дослідженні властивостей дорожньо-будівельних матеріалів експрес методом.

Асфальтобетон використовується в основному у верхніх шарах дорожніх покриттів нежорсткого типу. Разом з механічним навантаженням на цей матеріал додатково впливає навколишнє середовище (сонячна інсоляція, вода, водні розчини агресивних середовищ). Тому до початку дорожньо-будівельних робіт необхідно мати в розпорядженні дані про корозійну стійкість асфальтобетону, яка також важлива як і дані про його міцність.

Відомий стандарт ДСТУ БВ.2.7-119-2003, що нормує 2 показники: коефіцієнт водостійкості, що може бути отриманий при короткочасному водонасиченні зразків, і коефіцієнт довготривалої водостійкості, що може бути отриманий при його тривалому водонасиченні.

Показник короткочасної водостійкості є необ'єктивним за відповідністю умов роботи асфальтобетону в покритті та не може бути використаний для прогнозування стійкості асфальтобетону. Більш придатним для такої оцінки є показник довгострокової водостійкості, саме він за своєю технічною суттю і призначенням є найближчим до того, який заявляється, і вибраний як прототип.

Спосіб визначення водостійкості полягає в наступному:

- для проведення випробувань виготовляють зразки асфальтобетонів у формі циліндрів, частину з них витримують на повітрі одну добу та встановлюють показники їх міцності на стиск. Другу частину зразків піддають примусовій (в умовах вакууму) дії води в ненавантаженому стані. Після цього визначають показники міцності водонасичених зразків.

Водостійкість оцінюють ступенем падіння міцності. Показником падіння міцності вважають відношення міцності на стиск після водонасичення до початкової міцності.

Навантаження на стиск проводять при вертикально розташованому зразку.

Одиницею вимірювання є безрозмірний коефіцієнт:

$$K_B = \frac{R_{cm}^B}{R_{cm}^{20}}$$

де R_{cm}^B - границя міцності при стиску при температурі $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ водонасичених у вакуумі зразків, МПа; R_{cm}^{20} - границя міцності при стиску при температурі $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ зразків до водонасичення, МПа.

- для отримання коефіцієнта водостійкості при тривалому водонасиченні, зразок у формі циліндра піддають дії води в умовах вакууму в ненавантаженому стані. Після цього його переносять в іншу посудину з водою, в якому витримують ще 15 діб, температуру води підтримують в межах $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ (без вакууму, при атмосферному тиску). Після закінчення 15 діб зразки вилучають з води і визначають границю міцності при стиску, тобто витримують під навантаженням до повного руйнування. Показником падіння міцності вважають відношення між міцністю зразка після водонасичення та тривалої дії води і початковою міцністю зразка, що витримували на повітрі. Одиницею вимірювання є безрозмірний коефіцієнт. Навантаження на стиснення проводять також при вертикально розташованому зразку.

За результатами випробувань з точністю до другого десяткового знака обчислюють водостійкість $K_{вд}$ після тривалого водонасичення по формулі

$$K_{вд} = \frac{R_{cm}^{вд}}{R_{cm}^{20}},$$

де $R_{cm}^{вд}$ - межа міцності при стиску при температурі $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ зразків після насичення водою протягом 15 доби, МПа; R_{cm}^{20} - межа міцності при стиску при температурі $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ зразків, витриманих на повітрі до насичення водою, МПа.

Описаному способу властиві недоліки зв'язані, по-перше, з помилковим критерієм вимірювання довговічності (вимірювання на стиснення в МПа), по-друге, недоліки, пов'язані з недотриманням відповідності умов випробувань реальним умовам експлуатації.

Умови отримання результатів не можуть забезпечити достовірність даних про довготривалу міцність і корозійну стійкість асфальтобетону і для прогнозування його поведінки в покритті.

Відомий спосіб не передбачає варіанта випробувань в агресивних середовищах, тому не дає результатів відповідно корозійної стійкості як складової тривалості життя матеріалу.

В реальних умовах асфальтобетонне покриття знаходиться під впливом цілого комплексу чинників, що визначають термін його життя в придатному для роботи стані.

Через цю багатофакторність дій на асфальтобетон в реальних умовах більш об'єктивним показником довговічності є час життя асфальтобетону в умовах одночасної дії води, водних розчинів, хімічних речовин або паливно-мастильних матеріалів, водонасичення та навантаження, що включає поняття "довготривала міцність" і "корозійна стійкість". Тому

5 довготривалу міцність слід виражати часом від початку навантаження асфальтобетонного зразка до його руйнування на повітрі, а корозійну стійкість як ступінь зниження довготривалої міцності в рідкому агресивному середовищі. Час життя в агресивному середовищі також залежить від корозійної стійкості матеріалу та активності самого середовища.

10 Таким чином, щоб визначити час життя асфальтобетону, необхідно знати довготривалу міцність з урахуванням корозійної стійкості зразка. Причому одиницею вимірювання також буде безрозмірна величина - коефіцієнт зниження часу життя. Одиницею вимірювання довготривалої міцності буде час, який вимірюється секундами.

Із сказаного вище витікають наступні недоліки процесу випробувань асфальтобетону (найближчого аналога):

15 - процес водонасичення зразків проводять в примусових умовах, тобто у вакуумі;
 - зразок вибирають циліндрової форми. Під час стиску вертикально розташованого зразка він зазнає тільки стискуючі напруження. В ньому не виникають розтягуючі напруження. В реальних умовах асфальтобетонне покриття постійно зазнає навантаження від автомобільного транспорту, під дією коліс якого в ньому виникає прогин, створюються області стиску і розтягу.

20 Саме в такому стані на практиці проходить процес поглинання матеріалом агресивного середовища.

- що стосується найближчого аналога, то середовищем водонасичення є чиста вода. В реальних умовах покриття з асфальтобетону експлуатується в більш агресивному середовищі.

- водонасичення зразка відбувається в ненавантаженому стані.

25 - процес тривалого водонасичення складає 15 діб. Останнє свідчить про те, що на практиці укладання дорожнього покриття починають до отримання результатів випробувань.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу оцінки часу життя на підставі даних про довготривалу міцність і корозійну стійкість асфальтобетону за рахунок підвищення достовірності експериментальних даних, що одержані, у тому числі, в умовах агресивного середовища і максимально наближених до експлуатаційних за схемою навантаження, а також скорочення часу їх отримання. При цьому слід вважати корозійною стійкістю ступінь чутливості матеріалу до агресивного середовища.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомому способі випробувань асфальтобетону, що включає виготовлення зразків методом ущільнення з витримкою на повітрі одну добу, визначення їх міцності методом навантаження до руйнування на повітрі, водонасичення і дією на них навантаженням до руйнування, згідно з корисною моделлю, процес водонасичення ведуть спочатку витримуванням протягом 1,5 годин в агресивному середовищі, а потім одночасно в тому ж середовищі з навантаженням, що створює вигин горизонтально розташованого зразка у формі балки і по відношенню часу навантаження до руйнування зразка під дією агресивного середовища (t_{ac}) до часу навантаження до руйнування зразка на повітрі (t_n) протягом 6-10 годин, знаходять коефіцієнт $K_{a.c.}$, що характеризує корозійну стійкість, тобто ступінь чутливості матеріалу до агресивного середовища (зміну довготривалої міцності матеріалу).

$$K_{a.c.} = \frac{t_{ac}}{t_n}$$

45 При цьому величина навантаження знаходиться у межах 0,2-0,3 від міцності зразка на згин на повітрі при температурі 20 ± 2 °С.

Випробування асфальтобетонних зразків пропонується виконувати на стенді. На фіг. 1 приведено загальний вид стенда для визначення довготривалої міцності асфальтобетону, де: 1 - прес важеля; 2 - противага; 3 - шток; 4 - кінцевий вимикач відліку часу (для АЦП комп'ютера або іншого пристрою); 5 - асфальтобетонна балка; 6 - нижні опорні рифлі; 7 - роздільник навантаження; 8 - верхні навантажувальні рифлі; 9 - ємність з агресивним середовищем.

На Фіг. 2 зображена схема дії навантаження на асфальтобетонну балку.

Технічні параметри стенда

Показник	Технічні дані
Матеріал опорних рифлів і рифлів майданчика навантаження	Сталь за ГОСТ 1050
Діаметр рифлей: опорних, мм	10±0,1
завантажувальних, мм	20±0,1
Розміри асфальтобетонного зразка: довжина, мм	160±0,1
ширина, мм	41,0±0,1
товщина, мм	40,5±0,5
Границі навантаження, кг	від 1 до 125

Спосіб реалізують таким чином:

5 Випробування проводять в наступному порядку. Асфальтобетонна балка, що виготовлена методом ущільнення і витримана на повітрі одну добу, встановлюється на рифлі - опори (фіг. 2) так, щоб верхня і нижня сторони при ущільненні виявилися бічними при випробуванні. Щоб уникнути розколювання асфальтобетону на опорах, нижні опорні рифлі повинні бути зроблені циліндровими з діаметром 10 мм, а щоб уникнути деформацій зминання в зоні контакту навантаження, діаметр верхніх рифлів прийнято рівним 20 мм. Балка, що встановлена на нижні

10 рифлі, занурюється в агресивне середовище, рівень якого на 2 см вище за верхню площину балки з тим, щоб площадка навантаження знаходилась в середовищі і мала ту ж температуру, що і середовище.

Після установки балки, верхні рифлі разом з площадкою навантаження, що передає навантаження штоком і важелем преса чотирикратного посилення, врівноважуються

15 противагою так, щоб на асфальтобетонну балку до навантаження не передавалося ніяке зусилля. Після 1,5 годин термостатування площадки навантаження і балки в рідкому або повітряному середовищі, до неї прикладається навантаження. Одночасно секундоміром або автоматичним пристроєм фіксують початок відліку часу. Час від початку навантаження до початку моменту лавинного руйнування зразка приймається за показник довготривалої міцності

20 зразка.

В цьому стані в зразку утворюються стислі і розтягнуті зони - напружено-деформований стан аналогічний тому, який виникає в асфальтобетонному шарі покриття дороги під навантаженням колесами автомобіля. Саме в такому стані проходить процес проникнення рідкого середовища в дорожнє покриття в реальних умовах.

25 Порівняння результатів пропонованого і стандартного методу. В табл. 2 наведені результати випробувань за стандартною методикою ($K_{вд}$) та запропонованого ($K_{а.с.}$) для асфальтобетонів на бітумах різних марок.

Таблиця 2

Порівняння коефіцієнтів для водного середовища

Асфальтобетон на бітумі:	$K_{вд}$ (за ДСТУ на 15-ту добу)	$K_{а.с.}$ (заявка)	Час випробування, год. (заявка)
БНД 40/60	0,86	0,74	3,7
БНД 60/90	0,85	0,69	3,6
БНД 90/130	0,83	0,67	3,1
БНД 130/200	0,74	0,63	2,7
БНД 60/90*	0,70	0,57	2,3

• - агресивне середовище - водний розчин NaCl

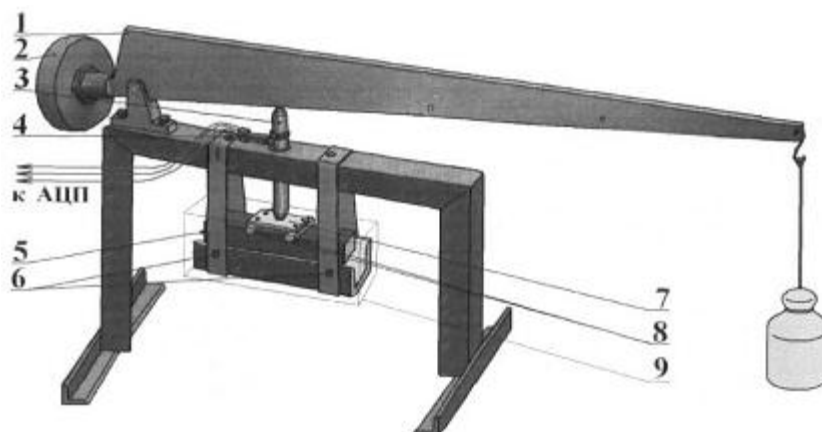
30 Технічний результат, який може бути одержано при реалізації запропонованого способу:
- підвищення вірогідності одержаних результатів про корозійну стійкість асфальтобетону:

- підвищення чутливості способу до впливу агресивного середовища на експлуатаційні якості асфальтобетону;
 - скорочення часу випробування та одержання кінцевих результатів з 15 діб до 5-6 годин, а також відпадає необхідність використання дорогого механічного пресового устаткування.
- 5 Процес навантаження проводять за допомогою важільного пресу.

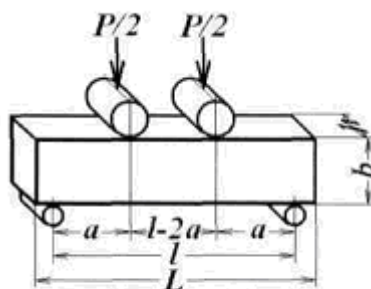
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Спосіб визначення корозійної стійкості асфальтобетону, що включає виготовлення зразків методом ущільнення з витримкою на повітрі одну добу, визначають їх міцність методом навантаження до руйнування на повітрі та в водонасиченому стані, який **відрізняється** тим, що процес водонасичення ведуть в агресивному середовищі одночасно з навантаженням, яке створює вигин горизонтально розташованого зразка у формі балки і по відношенню часу навантаження до руйнування зразка під впливом агресивного середовища (t_{ac}) до часу навантаження до руйнування зразка на повітрі (t_n) протягом не більше 6-10 годин, знаходять коефіцієнт (ступінь зниження довготривалої міцності матеріалу), що характеризує корозійну стійкість, за формулою:

$$K_{a.c.} = \frac{t_{ac}}{t_n}.$$



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

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

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