



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109853** (13) **C2**
(51) МПК
G01N 25/16 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

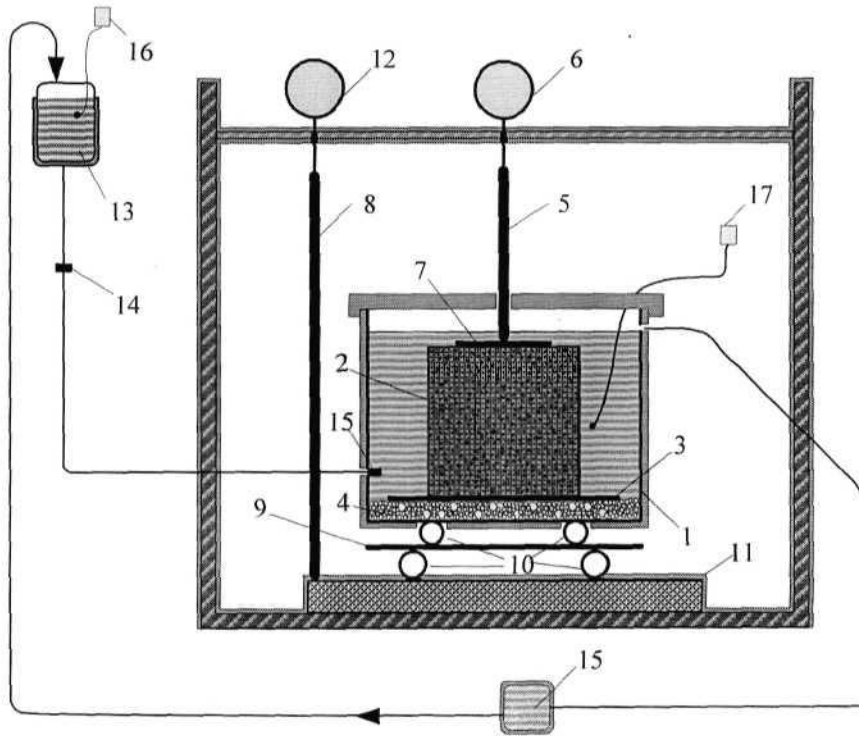
<p>(21) Номер заявки: а 2014 08308</p> <p>(22) Дата подання заявки: 21.07.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 12.10.2015</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 25.12.2014, Бюл.№ 24</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.10.2015, Бюл.№ 19</p>	<p>(72) Винахідник(и): Дорожко Євген Вікторович (UA), Ряпухін Віталій Миколайович (UA), Батракова Анжеліка Геннадіївна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Дорожко Євген Вікторович, пр. Постишева, 30, кв. 155, м. Харків (UA), Ряпухін Віталій Миколайович, вул. Леніна, 1, кв. 59, м. Харків (UA), Батракова Анжеліка Геннадіївна, вул. Академіка Ляпунова, 16, кв. 54, м. Харків-166, 61166 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 1105795 A, 30.07.1984 SU 289343 A, 09.11.1971 SU 397828 A, 18.11.197 SU 785199 A, 07.12.1980 CN 202433325 U, 12.09.2012 US 2011043787 A1, 24.02.2011 CN 201548502 U, 11.08.2010 JP 2001228104 A, 24.08.2001 JPS 6180036 A, 23.04.1986</p>
--	--

(54) МЕХАНІЧНИЙ ДИЛАТОМЕТР ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО КОЕФІЦІЄНТА ЛІНІЙНОГО РОЗШИРЕННЯ АСФАЛЬТОБЕТОНУ В ДІАПАЗОНІ ПЛЮСОВИХ ТЕМПЕРАТУР

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі дослідження властивостей дорожньо-будівельних матеріалів, зокрема до пристроїв для визначення температурного коефіцієнта лінійного розширення асфальтобетону при нагріві та охолодженні в діапазоні плюсових температур. В основу винаходу поставлена задача тим, що робочу камеру виконано відповідно до розмірів стандартних зразків з кварцового скла з улаштуванням теплоізоляційного шару. Асфальтобетонний зразок розміщується на крихах з кварцового скла, що дозволяє теплоносієві рівномірно з усіх сторін нагрівати або охолоджувати зразок. Вимірювальна система оснащена додатковим електронним індикатором переміщень, який контролює зміщення нуля вимірювальної системи протягом всього випробування шляхом фіксації переміщення металевої основи або каркаса через штовхач із кварцового скла.

UA 109853 C2



Винахід належить до галузі дослідження властивостей дорожньо-будівельних матеріалів, зокрема до пристроїв для визначення температурного коефіцієнту лінійного розширення асфальтобетону при нагріві та охолодженні в діапазоні плюсових температур.

Відомий дилатометр (Деклараційний патент на винахід UA № 28305 МПК G01N25/16 від 16.05.1996), який містить основу з закріпленим на ній контейнером для досліджуваного зразка, ролик з точковим дзеркальцем, який пов'язаний проміжною ланкою, що виконана у вигляді стрижня, з розміщеним у контейнері кварцовим штовхачем, притискний ролик, який установлений на пружній пластині, що закріплена з можливістю підняття у вертикальній площині і з'єднана з планкою, яка може рухатись і має упор. Для вимірювання цим дилатометром необхідне використання лазерної установки, встановленої так, щоб промінь світла потрапляв на точкове дзеркальце, та відлікового пристрою.

Недоліками цього дилатометра є: складний механізм вимірювання зміни лінійних розмірів зразка в процесі нагрівання чи охолодження, а саме ролика з точковим дзеркальцем, пов'язаного зі зразком за допомогою кварцового штовхача, на якому жорстко закріплена проміжна ланка, що виконана у вигляді стрижня, а також необхідність використання лазерної установки, встановленої так, щоб промінь світла потрапляв на точкове дзеркальце, та відлікового пристрою.

Найближчим до винаходу, що заявляється, є механічний дилатометр для визначення температурного коефіцієнта лінійного розширення асфальтобетону, розроблений Богуславським А.М [Богуславський А.М. О деформативной способности асфальтобетона при охлаждении Текст. / А.М.Богуславский // Труды ХАДИ, вып.26. - Харьков, 1961.-е. 81-90.], що містить робочу камеру, в якій розміщено досліджуваний зразок, а охолоджуюча рідина до робочої камери подається за допомогою насоса. Зразок спирається на дно робочої камери, а деформації зразка вимірюються в горизонтальній площині за допомогою проволочних тензодатчиків.

Недоліками дилатометра, розробленого Богуславським А.М., є те, що:

- він дозволяє виконувати вимірювання лише для режиму охолодження;
- не дозволяє рівномірно змінювати температуру з усіх сторін зразка, оскільки зразок лежить на дні камери і охолоджуюча рідина не контактує з усією нижньою поверхнею зразка;
- приклеєні дротові тензодатчики заважають вільному деформуванню, що зменшує точність вимірювання;
- деформації зразка вимірюються в горизонтальній площині, та не враховано сили тертя, що виникають при зміні розмірів і заважають вільному деформуванню, внаслідок чого зменшується точність вимірювання.

В основу запропонованого авторами винаходу поставлено задачу розробити дилатометр, який дозволяє випробувати стандартні асфальтобетонні зразки, виготовлені за ДСТУ Б В.2.7-89-99 (ГОСТ 12801-98), та шляхом використання нової вимірювальної системи, яка дозволяє контролювати зміщення нуля дилатометра під впливом оточуючого середовища і за рахунок цього зменшити похибку вимірювань, а також забезпечує рівномірний нагрів або охолодження досліджуваного зразка по всій поверхні.

Поставлена задача вирішується тим, що робочу камеру (1) (фіг. 1), у якій розміщується асфальтобетонний зразок (2), виконано з кварцового скла та заповнено теплоносієм. Зразок стоїть на пластині з кварцового скла (3), яка, в свою чергу, розміщена на крихтах з кварцового скла (4).

Крихти зі скла виконують дві функції:

- дозволяють рівно встановити зразок;
- дозволяють теплоносію, проникаючи в пори між крихтами (4), рівномірно прогрівати асфальтобетонний зразок (2) не тільки зверху і з боків, а і знизу.

Зміна розміру асфальтобетонного зразка (2) через штовхач з кварцового скла (5) вимірюється електронним індикатором переміщень (6) з точністю 0,001 мм. Між штовхачем і зразком розташована пластинка з кварцового скла (7) розміром 40×40 мм для того, щоб виключити можливість вдавлювання штовхача в зразок, з метою точного вимірювання зміни розміру зразка. Штовхачі (10), (8), пластини (3), (7), (9) трубки (10), крихти (4) і робоча камера (1) виконані з кварцового скла, оскільки цей матеріал має незначну теплопровідність і дуже малий ТКРЛ ($0,6 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) в порівнянні з асфальтобетоном (відрізняється приблизно у 100 разів).

Робоча камера (1) розміщена на трубках (10) і пластині (9), виконаних з кварцового скла, та вкрита теплоізолюючим матеріалом з метою зменшення можливості передачі температури від робочої камери (1) до металевих каркаса дилатометра (11), оскільки зміна температури металевих каркаса дилатометра (11) знижує правильність отриманих результатів.

Електронний індикатор переміщень (12) протягом всього випробування дозволяє контролювати запобігання зміщенню нуля вимірювальної системи дилатометра.

5 Теплоносій доводиться до необхідної температури в терморегуляційній камері (13) і подається до робочої камери (1) із асфальтобетонним зразком (2) за рахунок дії сили тяжіння, зі швидкістю, яку можливо змінювати регулятором (14). За допомогою пристрою для розподілення (15) при попаданні в робочу камеру (1) із асфальтобетонним зразком (2) теплоносій рівномірно розподіляється навколо зразка, що дає змогу з усіх боків рівномірно нагрівати, охолоджувати або підтримувати сталу температуру досліджуваного зразка. Через отвір у верхній частині робочої камери (1) теплоносій відводиться за рахунок вільного витікання і подається до терморегуляційної камери (13) за допомогою пристрою для перекачування теплоносія (15).

10 Таким чином теплоносій, циркулюючи між терморегуляційною камерою (13), в якій встановлюється необхідний температурний режим, та робочою камерою (1) з досліджуваним зразком (2), рівномірно і поступово нагріває, охолоджує або підтримує сталу температуру зразка (2). Температура окремо контролюється у терморегуляційній камері (13) і безпосередньо біля асфальтобетонного зразка (2) за допомогою термометрів (16) та (17) відповідно.

15 Для випробувань можливо використовувати асфальтобетонні зразки циліндричної форми з діаметром 71,4 мм та висотою $71,4 \pm 1,5$ мм, виготовлені згідно з ДСТУ Б В.2.7-89-99 (ГОСТ 12801-98).

Підготовка зразків до випробувань полягає в наступному:

20 - бокова поверхня зразка змазується силіконом, для захисту від розмиву і вологонасичення;
- у кожному зразку на металевій плиті шліфуються торцеві поверхні.

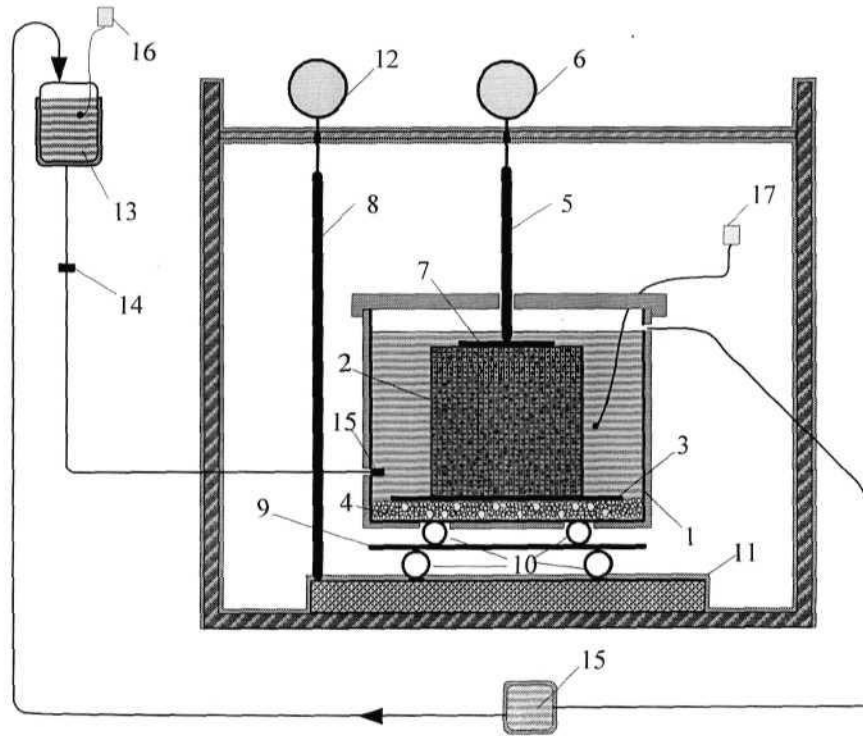
Для перевірки правильності роботи вибраної моделі дилатометра та переконання у точності отриманих результатів було проведено ряд випробувань на зразках з матеріалів з відомим температурним коефіцієнтом лінійного розширення (алюміній сплаву АЛ 33, сталь марки 45, кварцове скло). Отримані в процесі випробування результати співпадають з довідковими даними значень температурних коефіцієнтів лінійного розширення цих матеріалів, що свідчить про точність вимірювань за допомогою пристрою, що заявляється.

Розроблений механічний дилатометр для визначення температурного коефіцієнта лінійного розширення асфальтобетону в діапазоні плюсових температур компактний, має невелику масу у порівнянні з аналогами, завдяки чому він зручний у використанні. Дилатометр дозволяє безпосередньо в процесі нагрівання або охолодження контролювати зміщення нуля вимірювальної системи, визначати зміну лінійних розмірів асфальтобетонного зразка, температурний коефіцієнт лінійного розширення асфальтобетонного зразка, а також розподіляти теплоносій навколо зразка, що дає змогу з усіх боків рівномірно нагрівати, охолоджувати або підтримувати сталу температуру досліджуваного зразка.

35 Винахід, що заявляється, можливо використовувати в лабораторіях з досліджень властивостей дорожньо-будівельних матеріалів, а саме визначення температурного коефіцієнту лінійного розширення асфальтобетонів різних типів.

40 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Механічний дилатометр для визначення температурного коефіцієнта лінійного розширення асфальтобетону в діапазоні плюсових температур, який складається з системи для вимірювання змін лінійних розмірів асфальтобетонного зразка, робочої камери з теплоносієм та терморегуляційної камери, який **відрізняється** тим, що система для вимірювання змін лінійних розмірів оснащена електронними індикаторами переміщень та штовхачами з кварцового скла, робоча камера також виготовлена з кварцового скла, а досліджуваний зразок розміщений на крихах і пластині з кварцового скла.



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