

Онищенко А.М., канд. техн. наук, Невінгловський В.Ф., Різніченко О.С.,
Аксьонов С.Ю.

МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕМПЕРАТУРНОЇ ТРІЩИНОСТІЙКОСТІ АСФАЛЬТОБЕТОНУ

Анотація. У статті наведено методику та результати визначення коефіцієнта температурної тріщиностійкості асфальтобетону

Ключові слова: асфальтобетон, тріщиностійкість, граничні напруження.

Аннотация. В статье приведена методика и результаты определения коэффициента температурной трещиностойкости асфальтобетона

Ключевые слова: асфальтобетон, трещиностойкость, предельные напряжения.

Annotation. In this article presents the methods and results of determining the coefficient of thermal crack resistance of asphalt concrete

Keywords: asphalt concrete, crack resistance, threshold voltage.

Вступ

Одним з факторів, які призводять до передчасного руйнування асфальтобетонного покриття є температурні тріщини, що виникають в результаті змін температури особливо в зимовий період року [1-4]. На даний час в діючому нормативному документі [5] існує методика визначення коефіцієнта температурної тріщиностійкості, яка була запропонована проф. Мозговим В. В.

Методика визначення коефіцієнта температурної тріщиностійкості асфальтобетону

Суть методу полягає у оцінюванні руйнування структурних зв'язків асфальтобетону при повторному охолодженні за показником зменшення міцності на розтяг при згині після впливу температурних напружень, що виникають при неможливості вільного скорочення (рис. 1) довжини зразка

(аналогічно умовам роботи асфальтобетону в покритті) [1].

Асфальтобетонна суміш ущільнюється методом укочування (або іншим способом) згідно 8.1 [6, 7]. Із ущільненого асфальтобетону виготовляють зразки-призми розмірами в залежності від максимальної крупності зерен мінеральних складових матеріалів згідно [5].

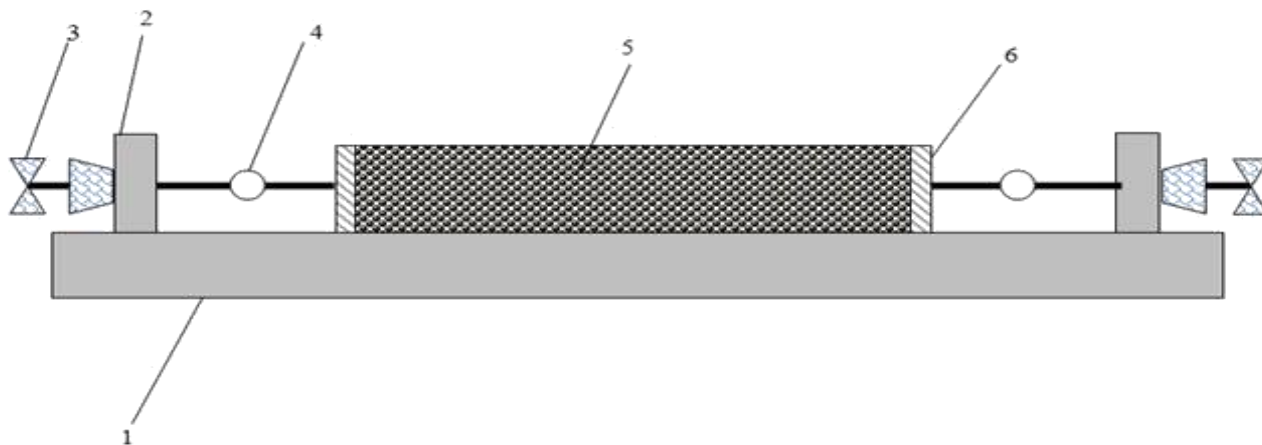


Рисунок 1 - Схема з'єднання асфальтобетонного зразка з металевою станиною для випробувань на циклічне охолодження: 1 – станина; 2 – упор; 3 – гвинт для закріплення зразка; 4 – шарнір; 5 – зразок; 6 – металева пластина

Згідно з чинною нормативно-технічною документацією, на торці зразків за допомогою епоксидної смоли прикріплюють металеві пластини 6 і з'єднують їх з металевою станиною 1 за допомогою металевих пластин 6, шарнірів 4, упорів 2 та гвинтів 3.

Асфальтобетонний зразок з металевими пластинами встановлений в станину, попередньо термостатують на повітрі за температури $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ протягом 2-х годин, після чого усувають люфти між упорами та гвинтами і разом із станиною розміщують в морозильній камері, у якій підтримують температуру $(-30 \pm 1) ^\circ\text{C}$. При такій температурі асфальтобетонний зразок витримують протягом 6 год.

Після цього, зразок з металевою станиною виймають з морозильної камери і витримують на повітрі за температури $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ протягом 6 год. Таку процедуру охолодження-нагрівання асфальтобетонного зразка, закріпленого між двома упорами металевої станини здійснюють 10 разів.

Коефіцієнт температурної тріщиностійкості визначають за формулою:

$$K_{КТР} = \frac{R_p^{10_{цикл}}}{R_p}, \quad (1)$$

де $R_p, R_p^{10_{цикл}}$ - середнє значення границі мцності на розтяг при згині вiдповiдно до впливiв цикличного охолодження i пiсля них.

Границю мцності на розтяг при згині асфальтобетонних зразкiв визначають згiдно з [8], при швидкостi деформування 100 мм/хв. за температури $(0 \pm 1) ^\circ\text{C}$ i обчислюють в МПа за формулою:

$$R_p = \frac{3 \cdot F \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2} \cdot 10^{-2}, \quad (2)$$

де F - руйнiвне навантаження, Н;

l - вiдстань мiж опорами, см;

b - ширина зразка, см;

h - висота зразка, см;

10^{-2} - коефiцiєнт перерахунку у МПа.

Для дослiдження використовувались асфальтобетони типiв А-20, Б-10, Б-20, Г, якi вiдповiдали вимогам [5] та ЩМА-10, ЩМА-20, якi вiдповiдали вимогам [9]. Асфальтобетоннi сумiшi готували на бiтумi марки БНД 60/90, а також на бiтумi модифiкованому катiонним полiмерним латексом Butonal NX4190 з рiзною його кiлькiстю (2, 4 i 6 %) вiд маси бiтуму.

Результати визначення коефiцiєнта температурної трiщиностiйкостi дослiджуваних асфальтобетонiв

Згiдно з даною методикою та залежнiстю (1) отримано результати коефiцiєнтiв температурної трiщиностiйкостi.

Аналізуючи отриманi результати (рис. 2, 3) видно, що умовi критерiю граничного стану, який становить 0,75, вiдповiдають усi дослiджуванi асфальтобетони при використаннi БМП iз 2 % i бiльше полiмеру, а також при введеннi в асфальтобетонну сумiш при її приготуваннi 3 % i бiльше полiмеру.

При використаннi БМП (рис. 2) iз 2 %, 4 % та 6 % полiмерного латексу Butonal NX4190, показник коефiцiєнта температурної трiщиностiйкостi для дослiджуваних асфальтобетонiв збiльшився на: для типу Г на 23 %, 35 % та 45 % вiдповiдно; для типу Б-10 – 17 %, 28 % та 36 % вiдповiдно; для типу Б-20 –

15 %, 26 % та 34 % відповідно; ЩМА-10 – 14 %, 22 % та 29 % відповідно; ЩМА-20 – 13 %, 21 % та 25 % відповідно.

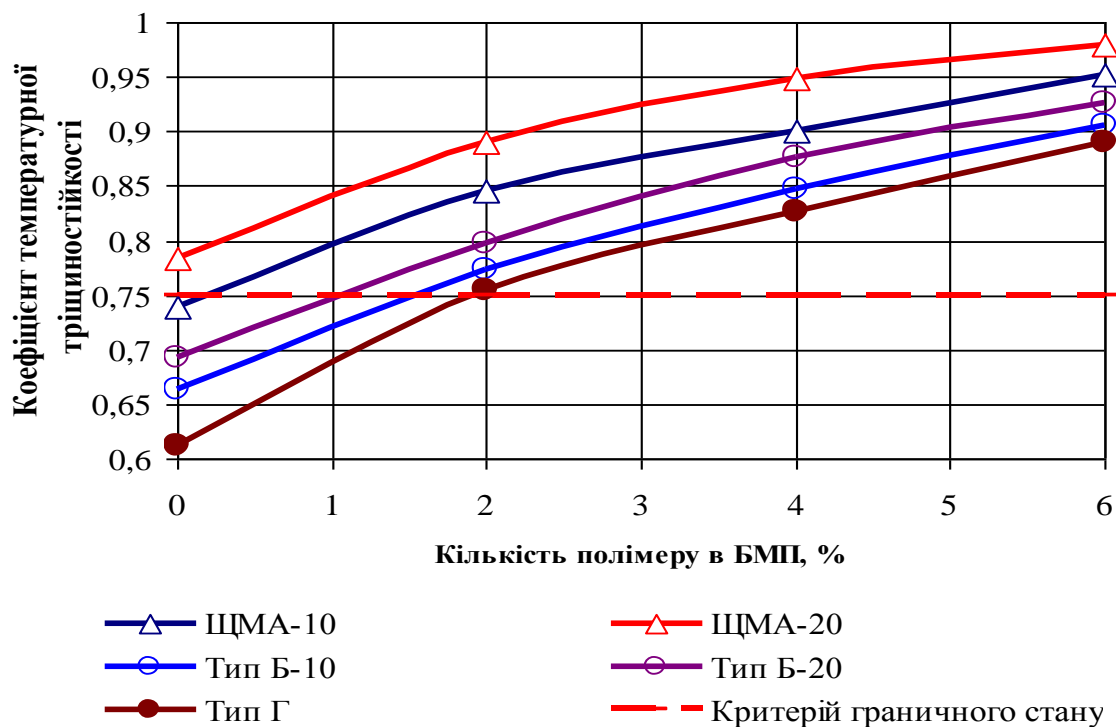


Рисунок 2 - Залежність коефіцієнта температурної тріщиностійкості від кількості полімеру в БМП асфальтобетонів різної гранулометрії

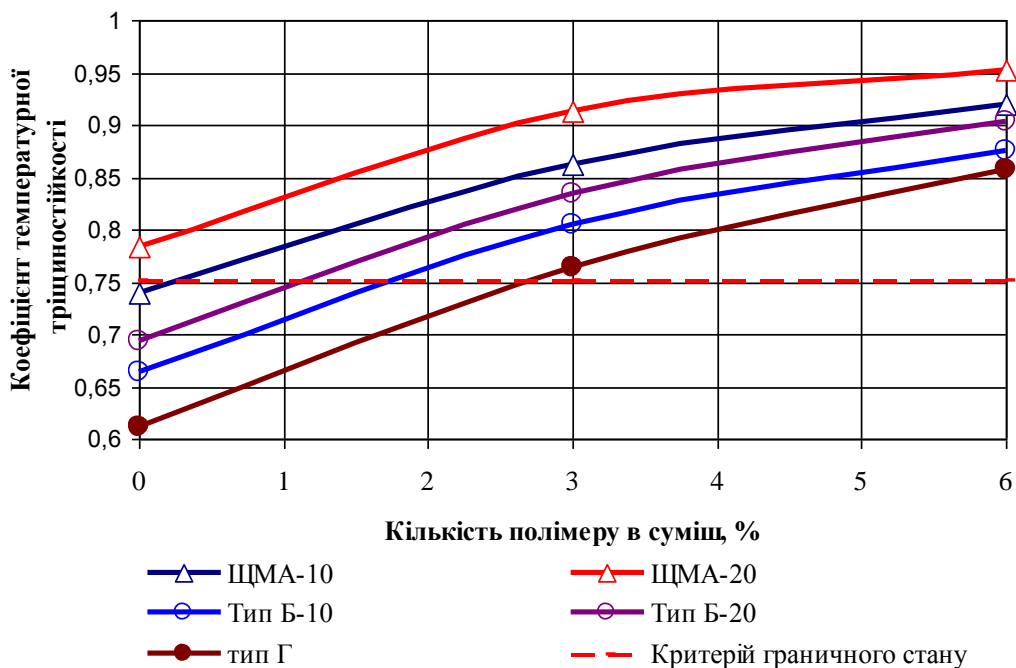


Рисунок 3 - Залежність коефіцієнта температурної тріщиностійкості від кількості полімеру в суміші асфальтобетонів різної гранулометрії

При введенні полімеру (рис. 3) в асфальтобетонну суміш безпосередньо при її приготуванні у кількості 3 % та 6 %, маємо наступне збільшення показника коефіцієнта температурної тріщиностійкості для досліджуваних асфальтобетонів: для типу Г збільшення відбулося на 25 % та 40 % відповідно; тип Б-10 – 21 % та 32 % відповідно; тип Б-20 – 20 % та 30 % відповідно; ЩМА-10 – 17 % та 25 % відповідно; ЩМА-20 – 16 % та 22 % відповідно.

Висновок

Запропонована методика дозволяє підбирати різні типи асфальтобетонів підвищеної тріщиностійкості для покриття автомобільних доріг, що знаходяться в різних дорожньо-кліматичних зонах.

Література

1. Мозговой В.В. Оценка температурной трещиностойкости асфальтобетонных и дегтебетонных слоев в покрытиях автомобильных дорог: Дис. канд. техн. наук: 05.23.05. – К. - 1986. – С. 330.
2. Онищенко А. М. Підвищення довговічності асфальтобетонних шарів за рахунок використання полімерних латексів Дис. канд. техн. наук: 05.22.11. – К., 2008. – С. 157.
3. Мозговий В.В., Бесараб О.М., Жуков О.О., Онищенко А. М. Підвищення тріщиностійкості асфальтобетонних шарів міських дорожніх одягів./ Мозговий В.В., Бесараб О.М., Жуков О.О., Онищенко А. М. // Сучасне промислове та цивільне будівництво. Макіївка. - 2006. - Том 3. - №2. - С. 82-88.
4. Сюньи Г.К., Мозговой В.В.. О расчете асфальтобетонных покрытий на трещиностойкость // VII Всесоюзное совещание дорожников. Тезисы докладов и сообщений. Москва, 1981 - С. 10-11.
5. ДСТУ Б В.2.7-119:2011 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови.
6. СОУ 45.02-00018112-020:2009 Асфальтобетон дорожній. Метод випробування на стійкість до накопичення залишкових деформацій.
7. ДСТУ Б В.2.7-89-99 (ГОСТ 12801-98) Матеріали на основі органічних в'язучих для дорожнього і аеродромного будівництва.
8. СОУ 45.2-00018112-076:2011 Методика оцінки циклічної довговічності армуючих синтетичних матеріалів.
9. ДСТУ Б В.2.7-127:2006. Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастикові. Технічні умови.