

**ВПЛИВ ВМІСТУ МІНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКУ ТА ЯКОСТІ
БІТУМНИХ В'ЯЖУЧИХ НА ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ЛИТОГО
АСФАЛЬТОБЕТОНУ**

**INFLUENCE OF MINERAL FILLER AGGREGAT CONTENT AND
QUALITY OF BITUMEN BINDERS ON THE LIFE CYCLE OF
MASTIC ASPHALT CONCRETE**

**Оксак С.В., к.т.н., доц., Ільїн Я.В., к.т.н., ас. (Харківський
національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків)**

**Oksak Serhii, Ph.D. (Eng.), Assoc. Prof., Ilyin Yaroslav, Ph.D. (Eng.)
(Kharkov National Automobile and Highway University, Kharkiv)**

Литим асфальтобетоном називається штучний будівельний матеріал, що утворюється в результаті охолодження і затвердіння, без участі ущільнюючих засобів або при ущільненні тільки вібробрусом асфальтоукладальника, гарячої литої асфальтобетонної суміші. При цьому практично всі між зернові пори мінеральної суміші щебеню і піску заповнені асфальтов'язучою речовиною.

Згідно [1] литі асфальтобетони характеризуються підвищеною довговічністю через величезний вміст бітумного в'язучого (до 12 %) у своєму складі.

Великий вплив на фізико-механічні властивості литого асфальтобетону, як і традиційного, має його склад і насамперед вміст мінерального порошку [2], крім того, суттєвий вплив на властивості литого асфальтобетону також має вид та властивості в'язучого, що застосовується для його виробництва.

Метою виконаної роботи було визначення впливу вмісту мінерального порошку та якості бітумного в'язучого на довговічність литого асфальтобетону під дією постійного навантаження за методикою [3, 4].

В якості об'єктів дослідження прийняті литі асфальтобетони, що повністю відповідали вимогам [5, 6] та містили: 42 % гранітного щебеню фракції 5-10; 23-43 % гранітного відсіву; 15-35 % вапнякового мінерального порошку I марки; 10 % бітумного в'язучого.

В якості в'язучих для приготування литих асфальтобетонних сумішей прийняті: бітум БНД 70/100 (як найбільш поширений нафтовий бітум, що застосовується в дорожній галузі України), бітум БНД 35/50 та бітум БНД 70/100, модифікований полімером СБС Кратон 1192 у кількості 6 %. Властивості прийнятих в'язучих наведено в табл. 1.

Для визначення довговічності литого асфальтобетону виконуються випробування з визначення часу до руйнування під дією постійного навантаження зразку-балки (4×4×16 см), завантаженого за схемою чистого

згину за методикою [3, 4]. Для об'єктивної характеристики довговічності литих асфальтобетонів різних складів та впливу різного в'язучого необхідно забезпечити однаковий рівень напруженого стану в зразках [4]. Під рівнем напруженого стану мається на увазі відношення діючої в зразку напруги (створеного статичним навантаженням) до міцності зразка на розтяг (яка в свою чергу може суттєво відрізнятись), визначеної при постійній швидкості деформування 3 мм/хв. У роботі рівень напруженого стану литого асфальтобетону для визначення довговічності був прийнятим рівним 0,2.

Таблиця 1
Властивості бітумів прийнятих для виробництва литих асфальтобетонних сумішей

№ з/п	Найменування показника	Марка бітуму		
		БНД 70/100	БНД 35/50	БНД 70/100 + 6 % СБС Kraton 1192
1	Пенетрація при 25 °С (P_{25}), 0,1 мм	85	38	47
2	Температура розм'якшення (T_p), °С	47,4	58,1	90
3	Температура крихкості ($T_{кр}$), °С	-15	-11,5	-19,5
4	Температура спалаху ($T_{сп}$), °С	295	300	316
5	Розтяжність при 25 °С (D_{25}), см	> 100	9,2	27
6	Інтервал пластичності (ІП), °С	62,4	69,6	109,5
7	Індекс пенетрації	-0,55	0	-

Міцність на згин та час життя литого асфальтобетону на різних в'язучих наведено в табл. 2.

Таблиця 2
Міцність на згин та час життя литого асфальтобетону на різних в'язучих під дією постійного навантаження (20 % від руйнівного)

Вид в'язучого	Пенетрація в'язучого при 25 °С, 0,1 мм	Кількість в'язучого, %	Міцність на згин, МПа	Час життя, с
БНД 35/50	38	10	2,57	30776
БНД 70/100	85	10	1,22	28816
БНД 70/100+ 6 % СБС 1192	47	10	1,96	29150

Литий асфальтобетон на звичайному бітумі БНД 70/100 характеризується досить низькою міцністю на згин (1,22 МПа) у порівнянні з високов'язким бітумом (2,57 МПа). Використання полімеру призводить до збільшення міцності на згин до 1,96 МПа, що в свою чергу все одно значно менше ніж у литого асфальтобетону на зіставленому бітумі.

Органічні і мінеральні в'язучі та дорожні бетони на їх основі

Для оцінки впливу мінерального порошку були визначені міцність на вигин та довговічність литих асфальтобетонів при 21 °С на високов'язкому бітумі з різним вмістом мінерального порошку (табл. 3).

Таблиця 3

Міцність на згин та час життя литого асфальтобетону з різним вмістом мінерального порошку під дією постійного навантаження (20 % від руйнівного)

Вид в'язучого	Кількість в'язучого, %	Вміст мінерального порошку, %	Міцність на згин, МПа	Час життя, с
БНД 35/50	10	15	2,31	30071
		25	2,57	30776
		35	2,83	31446

Збільшення вмісту мінерального порошку з 15 до 35 % посилює структурування зіставленого бітуму у складі литого асфальтобетону, внаслідок чого підвищується міцність на згин литого асфальтобетону з 2,31 до 2,83 МПа. Однак таке структурування погіршує зручнокладальність, та відповідно вимагає підвищення технологічних температур.

Час життя литого асфальтобетону на різних в'язучих практично не змінюється (різниця складає 6,37 %), підвищення вмісту мінерального порошку з 15 до 35 % також практично не змінює час життя (збільшення складає 4,37 %), це може бути обумовлено рівним напруженим станом при визначенні довговічності за прийнятою методикою досліджень.

Список використаних джерел

1. Bony B. Contribution à la théorisation des BBCC (bétons bitumineux coulés à chaud). *RGRA*. Mai 2000. № 784. P. 48-51.
2. Борщ И.М. Структурообразующая роль минеральных порошков в асфальтовых смесях. *Труды ХАДИ*. 1954. Выпуск 17. С. 10-15.
3. Ефремов С.В. Долговечность асфальтобетона под действием нагрузок и агрессивных сред: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.05. Харьков, 2010. 217 с.
4. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Методи випробувань: ДСТУ Б В.2.7-319:2016. [Чинний від 2017-04-01]. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 75 с. (Національний стандарт України).
5. Суміші асфальтобетонні та асфальтобетони литі. Технічні умови: СОУ 42.1-37641918-106:2013. [Чинний від 2013-11-01]. К. Державна служба автомобільних доріг України, 2013. 10 с. (Стандарт організації України).
6. Бітумомінеральні суміші. Технічні умови. Частина 6. Литий асфальтобетон: ДСТУ EN 13108-6:2018 (EN 13108-6:2016, IDT). [Чинний від 01.07.2019]. К. ДП «УкрНДНЦ», 2018. 38 с. (Національний стандарт України).