

Дорошенко Ю.М., канд. техн. наук, проф.

Дорошенко О.Ю., канд. техн. наук, доц.

КОМПЛЕКСНЕ ПОЛІМЕРБІТУМНЕ В'ЯЖУЧЕ ДЛЯ ЛИТОГО ПОЛІМЕРАСФАЛЬТОБЕТОНУ

Анотація. В Україні розроблені литі асфальтобетони із застосуванням полімерних модифікаторів (Кратон Д-1101, ДСТ-30Р-01 та інші) [2]. Спроби покращення якості бітумів полімерними модифікаторами ускладнюються тим, що полімербітумні в'язучі мають достатньо високу в'язкість (значно більшу, ніж в'язкість вихідного бітуму). Це не дозволяє отримати литу асфальтобетонну суміш з необхідною рухливістю без суттєвого підвищення витрати полімербітумного в'язучого.

Пропонується комплексне полімербітумне в'язуче, яке містить бітум і полімери, та відрізняється тим, що в якості полімерів використовується Елвалой 41/70 і Лікомонт BS 100.

Ключові слова: асфальтобетон литий, бітум, полімер, полімербітумне в'язуче.

Аннотация. В Украине разработаны литые асфальтобетонных с применением полимерных модификаторов (Кратон Д-1101, ГОСТ-30р-01 и другие) [2]. Попытки улучшения качества битумов полимерными модификаторами осложняются тем, что полимербитумных вяжущие имеют достаточно высокую вязкость (значительно больше, чем вязкость исходного битума). Это не позволяет получить литую асфальтобетонную смесь с необходимой подвижностью без существенного повышения расхода полимербитумных вяжущего.

Предлагается комплексное полимербитумных вяжущее, которое содержит битум и полимеры, и отличается тем, что в качестве полимеров используется Элвалой 41/70 и Ликомонт BS 100.

Ключевые слова: асфальтобетон литой, битум, полимер, полимербитумных вяжущее.

Annotation. In Ukraine developed using cast asphalt polymer modifier (Kraton D-1101, DST-30R-01, etc.) [2]. Attempts to improve the quality of bitumen polymer modifiers are compounded by the fact that polimerbitumni binders have sufficiently high viscosity (much more than the initial viscosity of bitumen). This allows you to not drink asphalt mixtures with the required mobility without significantly increasing costs polimerbitumnoho binder.

Polimerbitumne proposed a comprehensive binder containing bitumen and polymers, and wherein the polymer used as Elvaloy Likomont 41/70 and BS 100.

Keywords: cast asphalt, bitumen, polymer binder polimerbitumne.

Вступ

Відома значна кількість литих полімерасфальтобетонів (ПАБ) на основі бітуму, в які, для їх покращення, додають модифікатори (в т.ч. і полімери). До складу відомих литих ПАБ входять бітум, полімери, мінеральний порошок, пісок і крупний заповнювач (щебінь) [1].

Застосування окислених бітумів (основного виду бітумів, які застосовуються в Україні для будівництва дорожнього покриття) не дає можливості отримати асфальтобетон високої стійкості до дії високих температур, які потрібні при виготовленні і укладанні литого асфальтобетону. В Україні і за її межами для виробництва литих асфальтобетонів найчастіше використовують дорожні бітуми (БНД 40/60 та інші) разом з будівельними бітумами (БН IV) або разом з добавкою природних бітумів в кількості до 25-50%, що значно підвищує його вартість. При цьому температура крихкості не вище $-8-10\text{ C}^0$.

В Україні розроблені литі асфальтобетони із застосуванням полімерних модифікаторів (Кратон Д-1101, DST-30Р-01 та інші) [2]. Спроби покращення якості бітумів полімерними модифікаторами ускладнюються тим, що полімербітумні в'язучі мають достатньо високу в'язкість (значно більшу, ніж в'язкість вихідного бітуму). Це не дозволяє отримати литу асфальтобетонну суміш з необхідною рухливістю без суттєвого підвищення витрати полімербітумного в'язучого.

Підвищення температури виготовлення литого ПАБ вище температури $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ призводить до активного окислення бітуму, швидкого його старіння, зменшення його довговічності.

Основна частина

В роботі винаходу поставлено завдання знайти можливість значно покращити адгезію литого полімерасфальтобетону, підвищити довговічність, зменшити водонасичення за об'ємом, мати достатню міцність на стиск, високу деформативність. Поставлене завдання досягається тим, що пропонується комплексне полімербітумне в'язуче, яке містить бітум і полімери, та відрізняється тим, що в якості полімерів використовується Елвалой 41/70 і Лікомонт BS 100 при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Бітум	96...98.
Елвалой 40/70	1,0...2,0.
Лікомонт BS 100	1,0...2,0.

В якості бітуму застосовуються бітуми марки БНД 90/130 або БНД 130/200, температура крихкості яких приблизно -18 С. Після модифікації бітумів запропонованим комплексом полімерів температура крихкості в'язучого майже не змінюється, що дозволяє суттєво зменшити тріщиноутворення полімерасфальтобетону при низьких температурах.

Лікомонт BS 100 – це суміш похідних жирних кислот, має високу термостабільність (до 300°C), що дозволяє готувати литий полімерасфальтобетон при температурі до 240°C ; покращити зчеплення бітуму з мінеральними матеріалами; зменшити його в'язкість у порівнянні з в'язкістю при температурі 150°C , що поліпшує його укладання. До недоліків цього модифікатора відноситься відсутності впливу на таку властивість як еластичність.

Елвалой 41/70 – покращує еластичність полімербітумного в'язучого (еластичність полімер бітуму з 1,5 % Елвалой 41/70 підвищується на 50-60 %), знижує тріщиноутворення при низьких температурах, не змінює низькотемпературні властивості (4°C і нижче) вихідного бітуму (t° крихкості, розтяжність і пенетрацією при 0°C). В той же час цей модифікатор покращує високотемпературні властивості (пенетрацію, температуру розм'якшення при 25°C , інтервал плавкості та інші).

Компоненти литого полімер асфальтобетону повинні відповідати вимогам діючих стандартів і технічних вимог. Запропонований литий полімер асфальтобетон повинен:

1) бути достатньо пластичний (мати малу в'язкість) для того, щоб забезпечити якість укладання полімерасфальтобетону при будівництві покриття автодоріг, або якісне заповнення ремонтної карти при ремонтних роботах;

2) мати високе зчеплення до старого асфальтобетону при ремонтних роботах;

3) зберігати еластичні властивості при низьких температурах.

Температура виготовлення литого полімерасфальтобетону +240 °С; застосування не нижче +200 °С. Консистенція – в'язко-текуча рідина, яка забезпечує якісне укладання і самоущільнення при будівництві покриття доріг або їх ремонті.

Вимоги до зернового складу мінеральної частини литого полімерасфальтобетону наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – вимоги до зернового складу мінеральної частини литого ПАБ

Вміст по масі, в % мінеральних зерен дрібніше даного розміру								Орієнтовні витрати полімер бітумних в'язучих % за масою (понад 100%)
10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071	
90-100	70-85	52-62	42-53	35-49	30-45	25-39	19-27	7-12

Співвідношення компонентів литого асфальтобетону складає в мас. %

Мінеральний порошок 18...32.

Пісок 48...52,0.

Щебінь 20...30.

(відповідно до вимог ТУ-400-24-103-78. `Асфальт литой. Технические условия`. М. 1978.)

Орієнтовні витрати полімербітумного в'язучого, % за масою (понад 100%) складає 7-12%.

Для порівняння з широко відомими сумішами [2] готувалася полімербітумна асфальтобетонна суміш складу серед. мас. %:

Мінеральний порошок – 25.

Пісок – 50.

Щебінь – 25.

Витрата комплексного полімербітумного в'язучого була прийнята в кількості 12% за масою (понад 100%).

Середнє співвідношення полімерних добавок до бітуму становило мас. %:

Бітум – 97.

Елвалой 41/70 - 1,5.

Лікомонт BS 100 - 1,5.

Тобто сумарний вміст полімеру у складі бітуму становив 3.0% (як у прототипу) [2].

Результати досліджень фізико-механічних властивостей литих асфальтобетонів на основі бітумів модифікованих полімерами наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Фізико-механічні властивості литих асфальтобетонів на основі бітумів БНД 90/130, модифікованих полімерами

Властивості		Бітум БНД 90/130	Вміст полімеру у складі бітуму БНД 90/130, %						
			Krat on D-1101, 3%	ДСТ-30Р-01, 3%	Елвалой АМ, 3%	Мобіт, 3%	Елвалой 41/70 + Лікомонт В S100		
							1,5% +1,5%	1.0%+ 2,0%	2,0%+ 1,0%
Середня щільність, г/см ³		2,28	2,28	2,29	2,30	2,29	2,29	2,29	2,30
Водонасичення, W, %		0,35	0,30	0,30	0,28	0,29	0,20	0,20	0,18
Набрякання, Н, %		0	0	0	0	0	0	0	0
Границя міцності при стисканні	R ₀ , МПа	6,2	7,2	6,5	7,2	5,6	8,6	8,8	8,7
	R ₂₀ , МПа	2,7	2,9	3,0	3,1	2,9	3,1	3,3	3,3
	R ₅₀ , МПа	0,7	0,9	0,9	0,9	1,0	1,9	2,0	2,1
	R _{вод} , МПа	2,5	2,8	2,9	3,0	2,8	3,2	3,4	3,3
Коефіцієнт водостійкості, К _{вод}		0,95	0,96	0,97	0,97	0,97	1,00	1,00	1,00
Адгезія до поверхні мінеральної частини полімер асфальтобетону		60% поверхні вкрито в'язучим (3)					100% поверхні вкрито	100% поверхні вкрито в'язучим (5)	100% поверхні вкрито в'язучим (5)

Випробування проводились згідно з ДСТУ Б В.2.7-89-99, ДСТУ Б В.2.7-119-2003.

Висновок

Встановлено, що використання запропонованого полімерв'язучого дозволяє зменшити водонасичення зразків литого полімерасфальтобетону майже на 30 %; міцнісні характеристики при $t^0 = 0$ °С підвищити на 10-20 %; при $t^0 = 20$ °С – на 5-10%; при $t^0 = 50$ °С – майже у 2 рази.

Також, застосування дослідженої полімербітумної суміші суттєво полегшує укладання литого полімерасфальтобетону за рахунок зниження в'язкості при підвищених температурах.

Література

1. ТУ-400-24-103-78 Асфальт литой. Технические условия. – М., 1978. – 21 с.
2. Жданюк В.К. Масюк Ю.А. Властивості литих асфальтобетонів, виготовлених на основі бітумополімерних в'язучих // Автошляховик України. – 2004. – № 6. – С. 34-36.

Рецензенти

Zolotarev V.O., Dr.Tech.Sci., KhNAHU (Kharkiv)

Гончаренко Ф.П., канд. техн. наук, ДП “Укрдіпроддор” (Київ)

Reviewers

Zolotarev V.O., Dr.Tech.Sci., KhNAHU (Kharkiv)

Honcharenko F.P., Ph.D., “Ukrdiprodor” (Kyiv)