

EDN: STFNFW

УДК 691.16: 662

**В. Л. БЕСПАЛОВ, О. Н. НАРИЖНАЯ, А. А. ОЛЕЙНИК, М. Г. БОРИСОВ, В. Г. НАЗАРЕНКО, Т. В. РОДЗИНА**  
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

## **АТМОСФЕРОСТОЙКОСТЬ МОДИФИЦИРОВАННЫХ АСФАЛЬТОПОЛИМЕРБЕТОНОВ**

**Аннотация.** Установлено, что наиболее рациональным способом повышения долговечности асфальтобетонов является комплексное регулирование микроструктуры модификацией битума этиленглицидилметакрилатом в комбинации с полифосфорной кислотой. На примере системы «горячий асфальтополимербетон, модифицированный этиленглицидил-метакрилатом», выполнено теоретико-экспериментальное исследование получения долговечных композиционных материалов. Установлено, что одним из наиболее эффективных способов модификации асфальтобетонных смесей, обеспечивающих эластичность матрицы и прочную связь на поверхности раздела фаз «органическое вяжущее (ОВ) – минеральный материал», а также стабильность свойств бетонов на органических вяжущих в процессе технологической переработки и эксплуатации, является комплексное регулирование микроструктуры асфальтобетона введением в органические вяжущие полимера, совмещающегося с ним, или комплексной добавки (полимер в комбинации с активным дисперсным наполнителем) и механоактивация поверхности минерального порошка (МП) раствором полимера или олигомера, содержащим и функциональные группы (карбамидоформальдегидная смола, эпоксидные смолы, полимерсодержащие отходы производства эпоксидных смол, кубовые остатки ректификации стирола и др.).

**Ключевые слова:** нефтяной дорожный битум, асфальтополимербетон, минеральный порошок, атмосферостойкость, модификатор, комплексная модификация.

Способность бетона противостоять действию механических нагрузок и физико-химических факторов окружающей среды и сохранять в течение нормативного срока службы в дорожной одежде структуру и свойства обеспечиваются: максимально плотной упаковкой частиц минерального остова (II тип макроструктуры, поровая; позволяет эффективно использовать как свойства пленок органического вяжущего вещества, разделяющих минеральные частицы, так и пространственного каркаса, образованного частицами щебня, способствующего повышению прежде всего сдвигоустойчивости за счет увеличения протяженности плоскостей скольжения и их шероховатости; достигаются максимальные значения модуля деформации, предела прочности при изгибе, внутреннего трения и зацепления); непрерывной пространственной сеткой асфальтовяжущего вещества (II тип микроструктуры, базальная); физико-химическим регулированием структуры и свойств объемного и структурированного органического вяжущего модифицирующими добавками (полимеры, прежде всего термоэластопласты, поверхностно-активные вещества (ПАВ), добавки-стабилизаторы, комплексные добавки, включающие полимер и активный дисперсный наполнитель), а также интенсификацией процесса взаимодействия на поверхности раздела фаз [1–11].

В бетонах на органических вяжущих необходимо проектировать такую структуру бетона, которая представлена оптимальными характеристиками макроструктуры, мезоструктуры, микроструктуры и порового пространства. В асфальтобетоне необходимо создать устойчивый пространственный каркас из минеральных частиц, прочное, деформационно-релаксирующее с высокими адгезионно-когезионными свойствами асфальтовяжущее вещество, а объем остаточных пор в структуре асфальтобетона должен быть минимальным.

Нами установлено, что одним из наиболее эффективных способов модификации асфальтобетонных смесей, обеспечивающих эластичность матрицы и прочную связь на поверхности раздела фаз «органическое вяжущее (ОВ) – минеральный материал», а также стабильность свойств бетонов на органических вяжущих в процессе технологической переработки и эксплуатации является комплексное

© В. Л. Беспалов, О. Н. Нарижная, А. А. Олейник, М. Г. Борисов, В. Г. Назаренко, Т. В. Родзина, 2023



регулирование микроструктуры асфальтобетона введением в органические вяжущие полимера совмещающимся с ним или комплексной добавки (полимер в комбинации с активным дисперсным наполнителем) и механоактивация поверхности минерального порошка (МП) раствором полимера или олигомера, содержащим и функциональные группы (карбамидоформальдегидная смола, эпоксидные смолы, полимерсодержащие отходы производства эпоксидных смол, кубовые остатки ректификации стирола и др.) [4, 12–19].

Рассмотрение свойств битумополимерных вяжущих и сравнение их со свойствами исходного битума БНД 130/200 показывает, что битумополимерные вяжущие характеризуются повышенными температурами перехода в вязко-текучее состояние без снижения деформативной способности вяжущего. Это приводит к значительному расширению интервала пластичности, например битумополимерное вяжущее, которое содержит в своем составе 2 % Элвалоя АМ и 0,2 % ПФК-105, имеет на 21 °С шире интервал пластичности в сравнении с модифицируемой системой. Это значительно повышает сдвигоустойчивость асфальтополимербетона без снижения трещиностойкости асфальтополимербетонного покрытия. Введение в нефтяной дорожный битум как Элвалоя АМ, так и Элвалоя АМ в комбинации с полифосфорной кислотой значительно повышает адгезию к поверхности минеральных материалов от 18 до 76...84 %. В связи с ростом когезии модифицированных битумов (когезия системы 3 в 2,68 раз выше) асфальтополимербетоны (табл. 1) характеризуются повышенными значениями водостойкости и морозостойкости. Битумополимерные вяжущие характеризуются эластичностью, что является свидетельством формирования пространственной полимерной сетки, образованной как в результате химической сшивки фрагментов надмолекулярных образований Элвалоя АМ (система 3, табл. 1), так и в результате реализации диполь-дипольных взаимодействий и водородных связей, и частично – химической сшивки (система 3). Характерно, что в вяжущем индекса 3, которое в своем составе содержит этиленглицидилметакрилат и полифосфорную кислоту в оптимальных стехиометрических соотношениях эпоксигрупп и активных протонов ПФК-105, формируется более структурированная система.

Об этом свидетельствуют прежде всего более высокая твердость вяжущего ( $\Pi_0 = 11$  град и  $\Pi_{25} = 61$  град), более высокие значения когезии и температуры размягчения, повышение температуры хрупкости (табл. 1).

**Таблица 1** – Свойства органических вяжущих

№ п/п	Вид и состав органического вяжущего	Пенетрация (0,1 мм) при температуре, °С		Температура размягчения, °С	Температура хрупкости, °С	Дуктильность (см) при температуре, °С		Эластичность, %		Адгезия, % (ДСТУ Б.В.2.7-81-98)	Когезия, МПа	Интервал пластичности, °С
		0	25			0	25	при 0 °С	при 25 °С			
1	Битум БНД 130/200	53	151	37	-20	13	78	0	0	18	0,022	57
2	Битум БНД 130/200 модифицирован 2 % Элвалоя АМ (один час перемешивания при 200 °С + 7 часов термостатирования при 200 °С)	29	87	44	-20	38	> 100	38	45	76	0,038	64
3	Битум БНД 130/200 модифицирован 2 % Элвалоя АМ (два часа перемешивания при 170 °С и ПФК-105 – 0,2 % от массы битума), (30 минут перемешивания с битумополимерным вяжущим при 170 °С)	11	67	61	-17	12	43	62	77	84	0,059	78

Рассмотрение комплексной модификации микроструктуры асфальтобетонов на их свойства в сравнении с традиционными (ДСТУ Б В. 2.7-119-2003) показывает, что модификация битума Элвалоем АМ совместно с катализатором ПФК-105 приводит к повышению плотности и длительной водостойкости асфальтобетона, снижению температурной чувствительности механических свойств модифицированных систем по сравнению с горячими асфальтобетонами (табл. 2).

Таблица 2 – Физико-механические свойства асфальтополимербетона

Показатели	Состав асфальтовяжущего вещества в мелкозернистом асфальтобетоне (тип Б)				
	Битум 40/60, МП известняковый не активирован	Битум 130/200 + МПШН с 2 % ПОЭС	Битум 130/200 + 2,5 % Элвалоя АМ; МПШН с 2% ПОЭС	Битум 130/200 + 2,5 % Элвалоя АМ; 0,2 % ПФК; МПШН с 2 % ПОЭС	
Средняя плотность, $\rho_0^a$ , кг/м <sup>3</sup>	2 338	2 329	2 332	2 339	
Набухание, Н, % от объема	0,6	1,0	0,81	0,42	
Водонасыщение, W%, от объема	2,94	3,8	3,28	3,12	
Предел прочности при сжатии, МПа, при					
	0 °С	6,8	7,4	7,8	8,1
	20 °С	3,12	2,41	3,1	3,6
50 °С	1,09	1,12	1,4	1,7	
Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении, $K_{вд}$	0,78	0,916	0,95	0,96	
Коэффициент теплоустойчивости, $K_T = \frac{R_0}{R_{50}}$	6,23	6,6	5,57	4,76	

Данные, приведенные на рисунке 1, свидетельствуют о том, что на начальном этапе прогрева (до 400 часов) происходит интенсивный рост коэффициента старения асфальтобетона как на нефтяном дорожном битуме, так и асфальтобетона с комплексно-модифицированной микроструктурой.

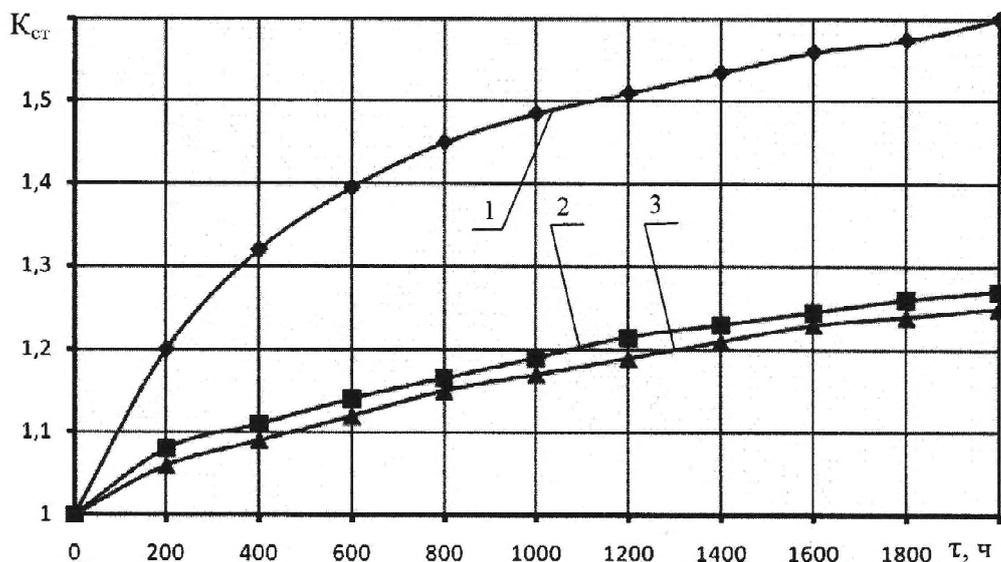


Рисунок 1 – Зависимость коэффициента теплового старения  $K_{ст}$  от времени прогрева  $\tau$  в климатической камере

ИП при температуре 75 °С мелкозернистых асфальтобетонов: 1 – вяжущее нефтяной дорожный битум  $P_{25} = 59-0,1$  мм; минеральный порошок известняковый неактивирован; 2 – вяжущее нефтяной дорожный битум  $P_{25} = 151-0,1$  мм, модифицированный 2,5 % мас. Элвалоя АМ; минеральный порошок – шлам станций нейтрализации поверхностно-активирован 2,5 % мас. ПОЭС; 3 – вяжущее нефтяной дорожный битум  $P_{25} = 151-0,1$  мм, модифицированный 2,5 % мас. Элвалоя АМ и 0,2 % мас. ПФК-105; минеральный порошок – шлам станций нейтрализации поверхностно-активирован 2,5 % мас. ПОЭС.

Менее интенсивны необратимые изменения прежде всего асфальто- полимербетона с комплексно-модифицированной микроструктурой (на примере состава 3 асфальтовяжущего вещества).

Это обусловлено тем, что макромолекулы и надмолекулярные образования Элвалоа АМ, а также макромолекулы эпоксидных олигомеров на поверхности частиц шлама станции нейтрализации сорбируют большую часть низко-молекулярных углеводородов нефтяного дорожного битума, тем самым замедляя интенсивность испарения алкановых углеводородов с температурой кипения до 300 °С, согласно закону Рауля и за счет избирательной диффузии их внутрь минеральных зерен. Другой процесс, это снижение интенсивности окисления кислородом воздуха ненасыщенных соединений битума вследствие меньшей диффузии воздуха сквозь пленку органического вяжущего; плотность и когезионная прочность которой значительно выше битумной.

Определенную роль играет увеличение энергии активации реакций поли- конденсации компонентов битума в направлении масла → смолы → асфальтены.

Как следует из данных таблицы 2, асфальтополимербетоны с комплексно-модифицированной микроструктурой характеризуются иной поровой структурой по сравнению с асфальтобетоном. Разность между остаточной пористостью и водонасыщением, которая показывает объем замкнутых пор в бетонах с использованием битума, модифицированного как Элвалоом АМ, так и Элвалоом АМ совместно с ПФК-105 (минеральный порошок ШН механоактивированный ПОЭС), на 20...30 % больше, чем стандартного асфальтобетона. Это должно способствовать не только более высокой устойчивости к тепловому старению, но и способствовать более высокой водоустойчивости и морозостойкости.

Поровое пространство асфальтобетона является местом процессов взаимодействия воды с материалом. Интенсивность проникновения воды в капилляры пропорциональна квадрату радиуса капилляра и обратно пропорциональна вязкости воды. Вода, характеризующаяся более высокой диэлектрической постоянной по сравнению с малополярными соединениями битума, более интенсивно взаимодействует с гидрофильными центрами поверхности минеральных материалов. Длительное воздействие воды приводит к адсорбционному вытеснению связей «компонентов битума – гидрофильных центров поверхности минеральных материалов».

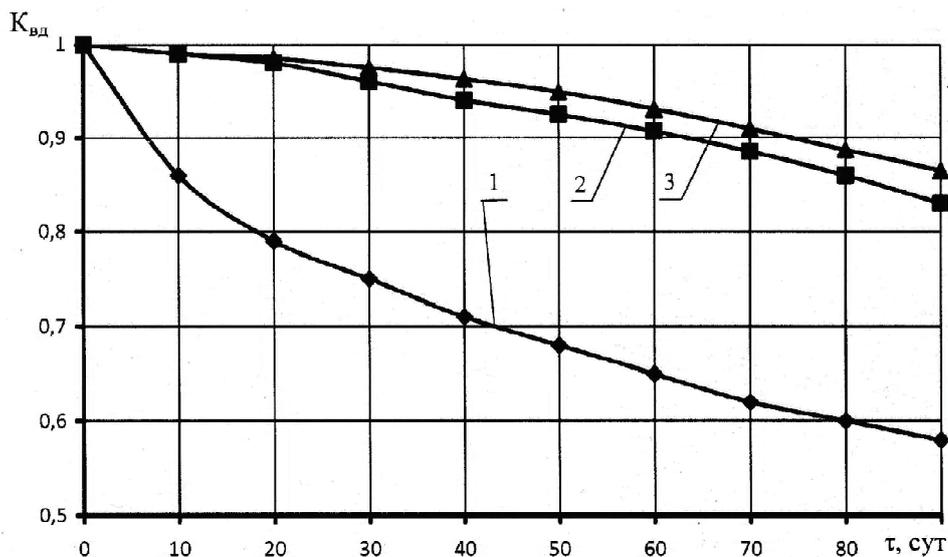
В водонасыщенном асфальтобетонном покрытии вследствие колебания температуры и попеременного водонасыщения-высушивания возникают напряжения, вызванные изменением объема воды в порах, а также из-за различных коэффициентов термического расширения воды, битума и минеральных материалов. Значения напряжения могут достигать критических, что приводит к ослаблению структурных связей в бетоне и снижению разрушения его под действием транспортных средств.

Данные по изменению коэффициента длительной водостойкости (рисунок 2) показывают, что асфальтополимербетоны с комплексно-модифицированной микроструктурой значительно превосходят традиционные асфальтобетоны по данному показателю.

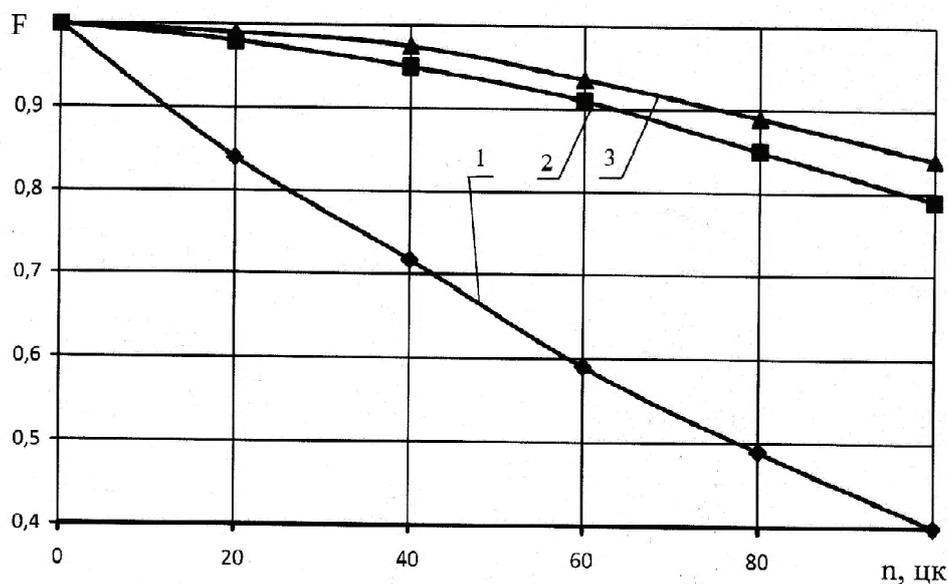
Аналогичные закономерности получены при изучении морозостойкости бетонов на органических вяжущих (рисунок 3).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гезенцев, Л. Б. Асфальтовый бетон из активированных минеральных материалов / Л. Б. Гезенцев. – Москва : Изд-во литературы по строительству, 1971. – 256 с. – Текст : непосредственный.
2. Прочность и долговечность асфальтобетона / под ред. Б. И. Ладыгина и И. К. Яцевича. – Минск : Наука и техника, 1972. – 288 с. – Текст : непосредственный.
3. Золотарев, В. А. Долговечность дорожных асфальтобетонов / В. А. Золотарев. – Харьков : Вища школа, 1977. – 116 с. – Текст : непосредственный.
4. Братчун, В. И. Модифицированные дегти и дегтебетоны повышенной долговечности / В. И. Братчун, В. А. Золотарев. – Макеевка : МОН Украины, ДонНАГА, 1998. – 226 с. – Текст : непосредственный.
5. Бонченко, Г. А. Асфальтобетон: сдвигуостойчивость и технология модифицирования полимером / Г. А. Бонченко. – Москва : Машиностроение, 1994. – 176 с. – Текст : непосредственный.
6. Модифицированные битумные вяжущие, специальные битумы и битумы с добавками в дорожном строительстве : монография / под общей редакцией В. А. Золотарёва, В. И. Братчуна ; Всемирная дорожная ассоциация. Технический комитет «Нежесткие дороги» (С8) ; [перевод с французского В. А. Золотарёва, Л. А. Беспаловой] ; под общей редакцией д. т. н. В. А. Золотарева, д. т. н. В. И. Братчуна. – Харьков : Изд-во ХНАДУ, 2003. – 299 с. – Текст : непосредственный.
7. Радовский, Б. С. Проектирование состава асфальтобетонных смесей в США по методу Суперпейв // Б. С. Радовский. – Текст : непосредственный // Дорожная техника. – 2007. – Санкт-Петербург. – С. 86–99.
8. Гохман, Л. М. Битумы, полимерно-битумные вяжущие, асфальтобетон, полимерасфальтобетон / Л. М. Гохман. – Москва : ЗАО «ЭконИнформ», 2008. – 117 с. – Текст : непосредственный.



**Рисунок 2** – Зависимость коэффициента водостойкости при длительном водонасыщении  $K_{вд}$  от времени водонасыщения  $\tau$  мелкозернистых асфальтобетонов, отличающихся видом асфальтовязующего вещества: 1 – вяжущее нефтяной дорожный битум  $P_{25} = 59 \cdot 0,1$  мм; минеральный порошок известняковый неактивирован; 2 – вяжущее нефтяной дорожный битум  $P_{25} = 151 \cdot 0,1$  мм, модифицирован 2,5 % мас. Элвалоя АМ; минеральный порошок – шлам станций нейтрализации поверхностно-активирован 2,5 % мас. ПОЭС; 3 – вяжущее нефтяной дорожный битум  $P_{25} = 151 \cdot 0,1$  мм, модифицированный 2,5 % мас. Элвалоя АМ и 0,2 % мас. ПФК-105; минеральный порошок – шлам станций нейтрализации поверхностно-активирован 2,5 % мас. ПОЭС



**Рисунок 3** – Зависимость коэффициента морозостойкости  $F$  от количества циклов попеременного замораживания-оттаивания  $n$  мелкозернистых асфальтобетонов, отличающихся видом асфальтовязующего вещества: 1 – вяжущее нефтяной дорожный битум  $P_{25} = 59 \cdot 0,1$  мм; минеральный порошок известняковый неактивирован; 2 – вяжущее нефтяной дорожный битум  $P_{25} = 151 \cdot 0,1$  мм, модифицирован 2,5 % мас. Элвалоя АМ; минеральный порошок – шлам станций нейтрализации поверхностно-активирован 2,5 % мас. ПОЭС; 3 – вяжущее нефтяной дорожный битум  $P_{25} = 151 \cdot 0,1$  мм, модифицированный 2,5 % мас. Элвалоя АМ и 0,2 % мас. ПФК-105; минеральный порошок – шлам станций нейтрализации поверхностно-активирован 2,5 % мас. ПОЭС

9. Anderson, D. Programme SHRP. Methodes d'essai et specification des liants / D. Anderson. – Текст : непосредственный // Revue General des Routes et des aerodromes. – 1994. – № 714. – P. 49–52.
10. Dony, A. Betimes-polymers. Adaptors nos test au techniques d'aujourd'hui / A. Dony, C. Turmel. – Текст : непосредственный // 5th Eurobitumes Congress, Stockholm. – 1993. – V. 1A. – P. 67–70.
11. Chaber, D. Rheologie des liants elactomes et resistance a ornierage des enrobes / D. Chaber, Ji-P. Trignigneaux, J.-C. Vaniscote. – Текст : непосредственный // Eurobitume Workshop 99. – Luxembourg, 1999. – № 28. – P. 28–30.
12. Братчун, В. И. Дегтебетоны с комплексно-модифицированной микроструктурой / В. И. Братчун, В. Н. Ходун, А. Г. Доля. – Текст : непосредственный // Автошляховик України. 1997. – № 4. – С. 27–29.
13. Братчун, В. И. Модифицированные асфальтобетоны повышенной сдвига-устойчивости и долговечности / В. И. Братчун, Эль-Хаг Адиль Ибрагим. – Текст : непосредственный // Автошляховик України. – 1998. – № 2. – С. 33–36.
14. Братчун В. І. Мінеральні порошки з шламів станцій нейтралізації сталедрото-канатних заводів / В. І. Братчун, І. Ф. Рибалко, О. І. Повзун. – Текст : непосредственный // Автошляховик України. 1998. – № 4. – С. 45–46.
15. Структуроутворення у системі дьогтеполівінілхлоридне в'язуче-активованій шлам нейтралізації травлених розчинів / В. І. Братчун, В. О. Золотарьов, В. О. Псюрник [и др.]. – Текст : непосредственный // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. – 2000. – Випуск 2 (22). – С. 54–57.
16. Об особенностях формирования граничных слоев на поверхности раздела фаз «минеральный порошок-модифицированное органическое вяжущее» / В. И. Братчун, М. К. Пактер, В. Л. Беспалов, Е. Э. Самойлова. – Текст : непосредственный // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. – 2003. – Випуск 1 (38). – С. 3–8.
17. Бітумополімерні в'язучі і асфальтополімербетони, модифіковані Елвалоем АМ у комбінації з поліфосфорною кислотою / В. І. Братчун, О. Е. Самойлова, В. Л. Беспалов, М. К. Пактер. – Текст : непосредственный // Сучасне промислове та цивільне будівництво. – 2007. – Том 3, № 1. – С. 17–27.
18. Фізико-хімічна механіка будівельних матеріалів / В. І. Братчун, В. О. Золотарьов, М. К. Пактер, В. Л. Беспалов. – Макіївка : ДонНАБА, 2006. – 303 с. – Текст : непосредственный.
19. Оптимизация состава литой асфальтополимерсеробетонной смеси для строительства и ремонта асфальтополимербетонных покрытий автомобильных дорог / В. И. Братчун, Н. А. Столярова, В. Л. Беспалов [и др.]. – Текст : непосредственный // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. – 2008. – Випуск 2008-1(69) Сучасні будівельні матеріали. Композиційні матеріали для будівництва. – С. 132–135.

Получена 19.12.2022

Принята 27.01.2023

В. Л. БЕСПАЛОВ, О. М. НАРИЖНА, О. О. ОЛІЙНИК, М. Г. БОРИСОВ,  
 В. Г. НАЗАРЕНКО, Т. В. РОДЗИНА  
 АТМОСФЕРОСТІЙКІСТЬ МОДИФІКОВАНИХ АСФАЛЬТОПОЛІМЕР-  
 БЕТОНІВ  
 ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

**Анотація:** Встановлено, що найбільш раціональним способом підвищення довговічності асфальтобетонів є комплексне регулювання микроструктури шляхом модифікації бітуму етиленгліцидилметакрилатом у комбінації з поліфосфорною кислотою. На прикладі системи «гарячий асфальтополімербетон, модифікований етиленгліцидил-метакрилатом», виконано теоретико-експериментальне дослідження щодо отримання довговічних композиційних матеріалів. Встановлено, що одним з найбільш ефективних способів модифікації асфальтобетонних сумішей, що забезпечують еластичність матриці та міцний зв'язок на поверхні розділу фаз «органічне в'язуче (ОВ) – мінеральний матеріал», а також стабільність властивостей бетонів на органічних в'язучих в процесі технологічної переробки та експлуатації, є комплексне регулювання микроструктури асфальтобетону введенням в органічні в'язучі полімера, що поєднується з ним, або комплексної добавки (полімер в комбінації з активним дисперсним наповнювачем) і механоактивація поверхні мінерального порошку (МП) розчином полімеру або олігомера, що містить і функціональні групи (карбамідоформальдегідна смола, епоксидні смоли, полімервмісні відходи виробництва епоксидних смол, кубові залишки ректифікації стиролу тощо).

**Ключові слова:** нафтовий дорожній бітум, асфальтополімербетон, мінеральний порошок, атмосферостійкість, модифікатор, комплексна модифікація.

VITALY BESPALOV, OLGA NARIZHNAYA, ARTEM OLEINIK, MIKHAIL BORISOV,  
VLADISLAV NAZARENKO, TATIANA RODZINA  
ATMOSPHERIC RESISTANCE OF MODIFIED ASPHALT POLYMERS  
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

**Abstract.** It has been found that the most rational way to increase the durability of asphalt concrete is the complex control of the microstructure by modifying bitumen with ethylene glycidyl methacrylate in combination with polyphosphoric acid. On the example of the system: «hot asphalt polymer concrete modified with ethylene glycidyl-methacrylate» a theoretical and experimental method has been performed to obtain durable composite materials. It has been found that one of the most effective methods of modifying asphalt concrete mixtures providing matrix elasticity and strong bonding on the interface of phases «organic binding (OB) is mineral material» as well as the stability of the properties of concretes on organic binders in the process of technological processing and operation, is the complex regulation of the asphalt concrete microstructure by the introduction of an organic binder polymer combined with it or a complex admixture (polymer in combination with active dispersed filler) and mechanoactivation of mineral powder surface (MP) with a solution of a polymer or oligomer containing functional groups (carbamide formaldehyde resin, epoxy resins, polymer-containing epoxy resin production wastes, cubic styrene distillation residues, etc.).

**Keywords:** oil road bitumen, asphalt polymer concrete, mineral powder, weather resistance, modifier, complex modification.

**Беспалов Виталий Леонидович** – доктор технических наук, доцент; профессор кафедры автомобильных дорог и аэродромов ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: синтез органических вяжущих для производства композиционных дорожно-строительных материалов, используемых при строительстве конструктивных слоев жестких дорожных одежд автомобильных дорог повышенной долговечности.

**Нарижная Ольга Николаевна** – кандидат химических наук, доцент кафедры автомобильных дорог и аэродромов ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: физико-химические и аналитические исследования синтетических смол и полимерных материалов.

**Олейник Артём Александрович** – магистрант кафедры автомобильных дорог и аэродромов ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: получение технологичных и долговечных дорожных бетонов для строительства конструктивных слоев жестких дорожных одежд на основе модифицирования органических вяжущих.

**Борисов Михаил Геннадьевич** – магистрант кафедры автомобильных дорог и аэродромов ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: получение технологичных и долговечных дорожных бетонов для строительства конструктивных слоев жестких дорожных одежд на основе модифицирования органических вяжущих.

**Назаренко Владислав Геннадьевич** – магистрант кафедры автомобильных дорог и аэродромов ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: получение технологичных и долговечных дорожных бетонов для строительства конструктивных слоев жестких дорожных одежд на основе модифицирования органических вяжущих.

**Родзина Татьяна Викторовна** – магистрант кафедры автомобильных дорог и аэродромов ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: получение технологичных и долговечных дорожных бетонов для строительства конструктивных слоев жестких дорожных одежд на основе модифицирования органических вяжущих.

**Беспалов Віталій Леонідович** – доктор технічних наук, доцент; професор кафедри автомобільних доріг і аеродромів ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: синтез органічних в'язучих для виробництва композиційних дорожньо-будівельних матеріалів, які використовуються при будівництві конструктивних шарів нежорстких дорожніх одягів автомобільних доріг підвищеної довговічності.

**Нарижна Ольга Миколаївна** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри автомобільних доріг і аеродромів ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: фізико-хімічні й аналітичні дослідження синтетичних смол і полімерних матеріалів.

**Олійник Артем Олександрович** – магистрант кафедри автомобільних доріг і аеродромів ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: отримання технологічних та довговічних дорожніх бетонів для будівництва конструктивних шарів нежорсткого дорожнього одягу на основі модифікування органічних в'язучих.

**Борисов Михайло Геннадійович** – магістрант кафедри автомобільних доріг і аеродромів ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: отримання технологічних та довговічних дорожніх бетонів для будівництва конструктивних шарів нежорсткого дорожнього одягу на основі модифікування органічних в'язучих.

**Назаренко Владислав Геннадійович** – магістрант кафедри автомобільних доріг і аеродромів ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: отримання технологічних та довговічних дорожніх бетонів для будівництва конструктивних шарів нежорсткого дорожнього одягу на основі модифікування органічних в'язучих.

**Родзіна Тетяна Вікторівна** – магістрант кафедри автомобільних доріг і аеродромів ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: отримання технологічних та довговічних дорожніх бетонів для будівництва конструктивних шарів нежорсткого дорожнього одягу на основі модифікування органічних в'язучих.

**Bespalov Vitaly** – D. Sc. (Eng.), Associate Professor; Professor, Highways and Air Fields Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: synthesis of organic astringent for a production road-build materials of compositions, used for building of structural layers of non-rigid travelling clothes of highways of the promoted longevity.

**Narizhnaya Olga** – Ph. D. (Chemical), Associate Professor, Highways and Air Fields Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: physical-chemical and analytical researches of synthetic resins and polymeric materials.

**Oleinik Artem** – master's student, Highways and Air Fields Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: production of technological and durable road concrete for the construction of structural layers of non-rigid pavement based on the modification of organic binders.

**Borisov Mikhail** – master's student, Highways and Air Fields Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: production of technological and durable road concrete for the construction of structural layers of non-rigid pavement based on the modification of organic binders.

**Nazarenko Vladislav** – master's student, Highways and Air Fields Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: production of technological and durable road concrete for the construction of structural layers of non-rigid pavement based on the modification of organic binders.

**Rodzina Tatiana** – master's student, Highways and Air Fields Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: production of technological and durable road concrete for the construction of structural layers of non-rigid pavement based on the modification of organic binders.