

УДК 665.775

Е. А. РОМАСЮК^а, В. И. БРАТЧУН^а, В. В. ГОНЧАРЕНКО^б, АХМЕД ТАЛИБ МУТТАШАР МУТТАШАР^а^а Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ^б Автомобильно-дорожный институт
ГБУЗ «ДонНТУ»

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АКТИВИРОВАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ И ПОЛИМЕРНЫХ МОДИФИКАТОРОВ НА ТЕМПЕРАТУРУ ХРУПКОСТИ АСФАЛЬТОВЯЖУЩЕГО ВЕЩЕСТВА

Экспериментально установлено снижение температуры хрупкости комплексно-модифицированного асфальтовяжущего вещества (битумополимерное вяжущее, структурированное минеральным порошком, которое механоактивировано растворами олигомеров или полимеров) по сравнению с температурой хрупкости нефтяного дорожного битума. Доказано, что наибольший эффект снижения температурной чувствительности композиционных материалов происходит при введении в дорожный битум комплексной добавки (бутадиенметилстирольный каучук СКМС-30 (2 %)) и технической серы (30 %) и активации поверхности минерального порошка СКМС-30 из раствора в углеводородных растворителях (0,5 % СКМС-30 в пересчете на сухое вещество). Установлено, что оптимальное количественное соотношение МП/Б находится в пределах от 0,75 до 1,00–1,25. Асфальтобетоны с комплексно-модифицированной микроструктурой и оптимальным соотношением МП/Б будут иметь повышенную трещиностойкость, релаксационную способность и усталостную прочность.

битум, минеральный порошок, асфальтовяжущее, модификатор, температура хрупкости, трещиностойкость

ВВЕДЕНИЕ

Факторами, влияющими на долговечность асфальтобетонных покрытий, является их недостаточная трещиностойкость при низких температурах, которая является функцией терморегуляционного поведения пленочного битума, температуры, транспортной нагрузки, водонасыщения, постепенного замораживания-оттаивания и др. воздействий. С другой стороны, трещиностойкость покрытия зависит от состава и структуры асфальтобетона [1].

Исследования, выполненные научными школами под руководством П. А. Ребиндера, И. А. Рыбьева, Л. Б. Гезенцева, Н. В. Горелышева, И. В. Королева, В. В. Мозгового, В. А. Золотарева, В. И. Братчуна и др. свидетельствуют о том, что структура асфальтобетона является одним из решающих внутренних факторов, определяющих требуемую деформативность в широком интервале температур, высокую водостойкость и, следовательно, долговечность дорожного покрытия [2–5].

Качество асфальтобетона во многом определяется его микроструктурой. Микроструктура асфальтобетона отражает пространственное расположение, количественное соотношение и энергетическую связь в системе «минеральный порошок (МП) – битум (Б)» [4, 5].

Известно, что МП повышает вязкость битума и плотность асфальтобетона, но при определенном соотношении МП/Б может снизить трещиностойкость асфальтобетона, поэтому концентрацию МП в асфальтовяжущем необходимо назначать такой, чтобы в достаточной степени повысить когезию битума, следовательно и сдвигоустойчивость асфальтобетона при высоких температурах, но вместе с тем не получить чрезмерно высокой вязкости и недостаточной деформативной способности асфальтобетона при отрицательных температурах [2, 6].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Экспериментальное изучение влияния активированных минеральных порошков и полимерных модификаторов битума на температуру хрупкости асфальтовяжущего и установление оптимального

© Е. А. Ромасюк, В. И. Братчун, В. В. Гончаренко, Ахмед Талиб Мутташар Мутташар, 2013

отношения минерального порошка к битуму, обеспечивающего повышенную прочность асфальтовяжущего при отрицательных температурах.

НАУЧНАЯ ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ

При объединении битума с МП формируется микроструктура асфальтобетона, отражающая количественное соотношение, пространственное расположение и взаимодействие органического вяжущего с наиболее дисперсной и активной составляющей асфальтобетона – минеральным порошком [6]. Интенсивность влияния МП на свойства битумов в пограничных слоях зависит, прежде всего, от химико-минералогического состава, его природы, дисперсности, а также от свойств битумов [4, 6].

В соответствии с адсорбционно-молекулярной теорией адгезии процесс взаимодействия органического вяжущего (сорбента) и минерального порошка (сорбата) проходит в две стадии: первая – транспортирование молекул адгезива к поверхности МП, чему способствует повышение температуры, пластификация и разжижение органического вяжущего; вторая – молекулярное взаимодействие между сорбентом и сорбатом на поверхности раздела фаз «органическое вяжущее – МП» [7]. Таким образом, взаимодействие органического вяжущего с поверхностью МП предполагает комплекс процессов, при длительном контакте этих материалов, а именно: смачивание органическим вяжущим поверхности МП; избирательная адсорбция поверхностно-активных компонентов вяжущего. При этом на поверхности раздела фаз могут происходить и хемосорбция, а также капиллярная диффузия отдельных компонентов битума в поры минерального материала [8].

Под действием молекулярных сил на поверхности раздела фаз «МП – битум» последний переходит в структурированное состояние, при этом толщина адсорбционно-сольватного слоя составляет всего $(3-6) \cdot 10^{-6}$ м [3]. Отмечается, что переходу битума из объемного состояния в структурированное способствует, помимо хемоадсорбционных процессов, механохимические превращения, происходящие на свежесформированных поверхностях МП [9].

Анализ исследований [4, 5, 7, 10] свидетельствует о том, что одним из наиболее эффективных способов повышения деформационно-прочностных характеристик микроструктуры асфальтобетона является модификация органических вяжущих полимерными добавками (каучуками, термопластами, термоэластопластами и др.) и механоактивация поверхности минерального порошка растворами полимеров (каучуки) или олигомеров, содержащих функциональные группы (эпоксидные смолы, кубовые остатки ректификации стирола и т. д.), гидрофобными жидкостями (ГКЖ), поверхностно-активными веществами (ПАВ) и т. д. Влияние активированных минеральных порошков и полимерных модификаторов на свойства асфальтобетона проявляется в нескольких направлениях, а именно: упрочнение структурированной дисперсной системы «битум – МП»; повышение плотности и снижение водопроницаемости асфальтобетона; замедление процессов старения асфальтобетона; повышение водо- и морозостойкости асфальтобетона [6, 11].

Таким образом, использование МП, активированных растворами олигомеров, полимеров, ПАВ и битумополимерных вяжущих позволит повысить деформативную способность асфальтовяжущего при отрицательных температурах при оптимальном соотношении битума и порошка.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования приняты битум нефтяной дорожный с пенетрацией 110 (0,1 мм), что соответствует марке битума БНД 90/130, Лисичанского НПЗ и битумы, модифицированные полимерными добавками (БМП): термоэластопластом (СБС-модификатор марки Kraton D 1101), терполимером (этиленглицидилакрилат марки Elvaloy-AM + полифосфорная кислота (ПФК)), термопластом (вторичный полиэтилен высокого давления (ПЭВД)) и комплексной добавкой (бутадиенметилстирольный каучук СКМС-30 + техническая сера). Процентное содержание полимерных добавок в битуме принималось согласно работам [5, 10, 12].

В качестве минеральных порошков приняты: мраморный порошок (кальцит), шлам нейтрализации травильных растворов (ШМ) Харцызского сталепроволочно-канатного завода. Активаторы минерального порошка: СКМС-30, растворенный в бензине; гидрофобизирующая жидкость ГКЖ-11 Н, полимерсодержащие отходы производства эпоксидных смол (ПОЭС) [5, 10].

МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для определения температуры хрупкости асфальтовяжущего при низких температурах использовался автоматический прибор АТХ-20, который позволяет определить температуру хрупкости в

соответствии с ГОСТ 11507-65 (рис. 1). Контроль за появлением трещины осуществляется пьезо-метрическим датчиком прибора.



Рисунок 1 – Общий вид прибора АТХ-20.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Значения температуры хрупкости асфальтовяжущих на разных битумополимерных вяжущих приведены на рис. 2.

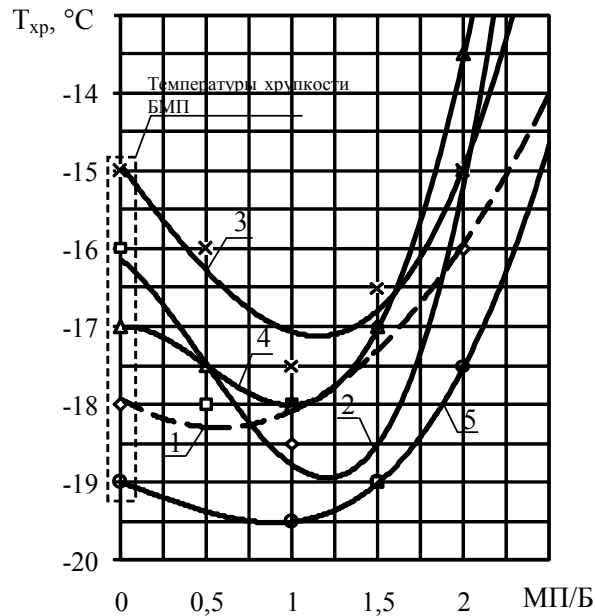


Рисунок 2 – Значения температуры хрупкости асфальтовяжущего на мраморном МП: 1 – БНД 90/130; 2 – с 3% Kraton D 1101; 3 – с 2% Elvaloy-AM + 0,2% ПФК; 4 – с 3% ПЭВД; 5 – с 2% СКМС + 30% тех. серы.

Анализируя полученные результаты, можно отметить тенденцию к незначительному уменьшению температуры хрупкости асфальтовяжущего на чистом БНД 90/130 при определенном соотношении МП/Б (кривая 1, рис. 2). При малых концентрациях МП битум находится в объемном состоянии, поэтому на прочность асфальтовяжущего оказывают влияние только когезионные силы вяжущего. По мере увеличения концентрации МП пленка битума между минеральными зернами уменьшается и вяжущее, согласно И. В. Королеву, постепенно переходит в структурированное состояние [3]. Расстояние между отдельными частицами становится меньше, чем сумма толщин структурированных оболочек двух соседних частиц, и свойства системы определяются энергией взаимодействия адсорбционно-сольватных слоёв органического вяжущего на поверхности МП, о чем свидетельствует понижение температуры хрупкости [3, 9].

Дальнейшее повышение отношения МП/Б > 1 для асфальтовяжущего на чистом битуме вызывает повышение температуры хрупкости. Увеличение концентрации МП приводит к уменьшению толщины пленки битума. Кроме того, большее содержание МП в системе «битум – МП» может вызвать появление воздушной фазы. В результате чего увеличивается пористость, появляются контакты по твердой поверхности, что резко снижает прочность [3]. Помимо этого, повышение температуры хрупкости в данном случае вызвано также повышением температуры стеклования системы «Б – МП». По данным [13] при содержании МП в битуме около 80–100 % наблюдается повышение температуры стеклования в 1,5 и более раз.

Температура хрупкости асфальтовяжущих с битумополимерными вяжущими (кривые 2–5, рис. 2) уменьшается на 1–3 °С по сравнению с асфальтовяжущим на обычном битуме и приобретает наибольшие значения при отношении МП/Б от 0,75 до 1,00–1,25.

Понижение температуры хрупкости в пленочном битумополимерном вяжущем на поверхности частиц минерального порошка обусловлено, вероятно, следующими факторами: стерическим влиянием пластифицированных макромолекул и надмолекулярных образований полимера (бутадиен-метилстирольный каучук, этиленглицидилакрилат, этилсиликат натрия) на ассоциацию и межмолекулярное взаимодействие в системе «масла – смолы – асфальтены»; снижением плотности поперечных связей между метановыми и ароматическими веществами нефтяного дорожного битума; более низкой температурой стеклования полимеров, например, для бутадиенметилстирольного каучука при соотношении бутадиен : стирол = 70 : 30 она колеблется в пределах от –52 до –56 °С [14]; более низкими значениями коэффициентов объемного расширения (сжатия); для полимеров они на два порядка меньше, чем для нефтяного дорожного битума, например для СКМС-30 $\alpha_T = 7 \cdot 10^{-6} \text{ c}^{-1}$, а для битума $\alpha_T = 2 \cdot 10^{-4} \text{ c}^{-1}$. Это приводит к тому, что при более низких температурах есть еще свободный объем для молекулярных перегруппировок битумополимерных вяжущих, правило Бойлера-Синки $\Delta a \cdot T_c = 0,113$ (где T_c – температура стеклования; величина $\Delta a = a_1 - a_2$ имеет физический смысл температурного коэффициента расширения свободного битума) [15].

Следует обратить внимание на довольно резкое повышение температуры хрупкости при МП/Б $> 1,00 \dots 1,25$ у модифицированных асфальтовяжущих по сравнению с асфальтовяжущим на чистом битуме. Это связано с тем, что введение полимерных добавок повышает вязкость битума, толщина пленок между минеральными зернами при этом также закономерно увеличивается [4]. При больших концентрациях МП температура стеклования системы увеличивается, количества вязкого битума не хватает для обволакивания частиц МП, пористость системы «битум – МП» растет, что сказывается на снижении прочности асфальтовяжущего при низких температурах.

На рис. 3 приведены значения температуры хрупкости асфальтовяжущих с активированными МП.

При активации поверхности МП гидрофобизирующей жидкостью (или ПАВ) на поверхности зерна формируется структурно-механический барьер, который препятствует фильтрации наиболее подвижных компонентов битума (масел) внутрь минерального зерна. Таким образом, благодаря однородности молекулярных свойств адсорбционных слоев и дисперсной среды растет смачивание дисперсных частиц битумом [5].

Адсорбционные слои полимера, олигомера, ПАВ усиливают способность МП к коагуляционному структурообразованию. В результате повышения смачиваемости зерен МП способствует переводу большей части битума в структурированное состояние. В таком состоянии пленки битума прочнее, чем в объемном [4, 5]. О чем свидетельствует понижение температуры хрупкости асфальтовяжущего на 2–6 °С при МП/Б = 1,00...1,25.

Снижение температуры хрупкости асфальтовяжущих с комплексно-модифицированной микроструктурой (рис. 4) на 4 °С при МП/Б = 1 характеризуется тем, что при концентрации олигомеров (ПОЭС) или полимеров (СКМС-30) 0,5–2,0 мас. на поверхности МП формируется структурированный слой модификатора, прочно связанный межмолекулярными, водородными и донорно-

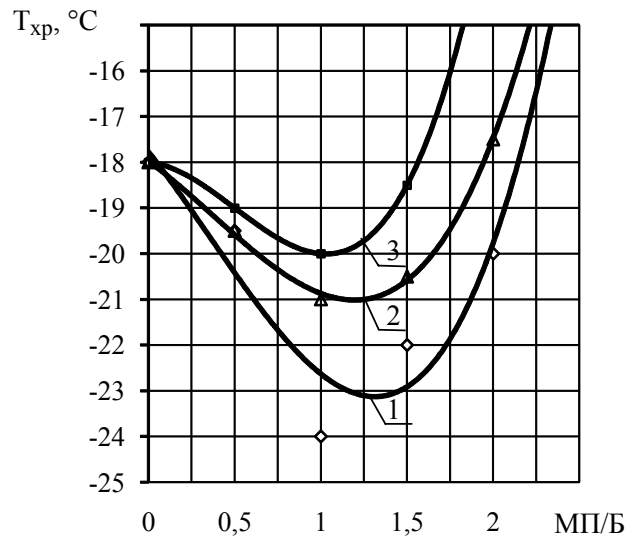


Рисунок 3 – Значения температуры хрупкости асфальтовяжущих с активированными МП:
 1 – БНД 90/130 + МП активированный 0,5 % СКМС-30; 2 – БНД 90/130 + ШН, активированный 2 % ПОЭС;
 3 – БНД 90/130 + МП активированный ГКЖ-11 Н.

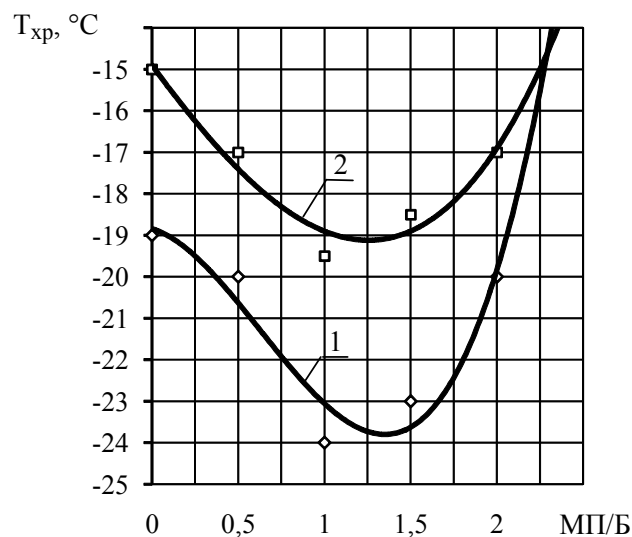


Рисунок 4 – Температура хрупкости асфальтовяжущих с комплексно-модифицированной микроструктурой:
 1 – БМП (СКМС-30) + МП, активированный 0,5 % СКМС; 2 – БМП (2 % Elvaloy-AM + 0,2 % ПФК) + ШН,
 активированный 2% ПОЭС.

акцепторными связями с поверхностью МП. Это усиливает межмолекулярное взаимодействие на поверхности раздела фаз «БМП – активированный МП» вследствие увеличения количества сегментов пластифицированных надмолекулярных образований полимера с активными центрами олеофильной поверхности [5, 10]. К тому же более низкая температура стеклования полимера (около 50–90 °С), по сравнению с битумом, предопределяет более низкую температуру стеклования битумополимерного вяжущего, что положительно сказывается на прочности асфальтовяжущего при отрицательных температурах [16].

Полученные результаты дают возможность утверждать, что активация МП упрочняет структурированную дисперсную систему «битум – минеральный порошок», повышает деформативность асфальтовяжущего и, следовательно, позволит повысить трещиностойкость асфальтобетона при отрицательных температурах.

ВЫВОДЫ

Экспериментально доказано, что введение в битумы различных полимерных добавок и механоактивация поверхности МП гидрофобизирующей жидкостью, растворами полимеров или олигомеров позволяет повысить деформативность асфальто вяжущего при отрицательных температурах. Установлено, что наибольшее снижение температуры хрупкости (на 4–6 °С) наблюдается у асфальто вяжущих с комплексно-модифицированной структурой, представленной системами «битум – МП, активированный раствором СКМС-30», «битум – СКМС-30 – техническая сера – МП, активированный раствором СКМС-30» и «битум – Elvaloy-AM – ШН, активированный ПОЭС». Установлено, что оптимальное количественное соотношение МП/Б находится в пределах от 0,75 до 1,00–1,25. Полученные результаты позволяют предположить, что асфальтобетоны с комплексно-модифицированной микроструктурой и оптимальным соотношением МП/Б будут иметь повышенную трещиностойкость при низких температурах, по сравнению с обычными асфальтобетонами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыбьев, И. А. Строительные материалы на основе органических вяжущих веществ [Текст] / И. А. Рыбьев. – М. : Высшая школа, 1978. – 309 с.
2. Ладыгин, Б. И. Прочность и долговечность асфальтобетонов [Текст] / Б. И. Ладыгин, И. К. Яцевич. – Минск : Наука и техника, 1972. – 288 с.
3. Королев, И. В. Дорожный теплый асфальтобетон [Текст] / И. В. Королев. – К. : Вища школа, 1977. – 155 с.
4. Дорожный асфальтобетон [Текст] / [Л. Б. Гезенцевей, Н. В. Горельшев, А. М. Богуславский, И. В. Королев]. – М. : Транспорт, 1985. – 350 с.
5. Фізико-хімічна механіка будівельних матеріалів [Текст] / [В. І. Братчун, В. О. Золотарьов, М. К. Пактер, В. Л. Беспалов]. – Макіївка-Харків : ДонНАБА, 2011. – 366 с.
6. Сергута, А. М. Технология получения и применения минеральных порошков, активированных лесохимическими реагентами, для строительства лесовозных автодорог [Текст] : диссертация ... канд. тех. наук : 05.21.01 / А. М. Сергута. – Санкт-Петербург, 2007. – 163 с.
7. Гезенцевей, Л. Б. Асфальтовый бетон из активированных минеральных материалов [Текст] / Л. Б. Гезенцевей. – М. : Строиздат, 1971. – 225 с.
8. Зимон, А. Д. Адгезия жидкости и смачивание [Текст] / А. Д. Зимон. – М. : Химия, 1974. – 416 с.
9. Горельшев, Н. В. Взаимодействие битума и минерального порошка в асфальтовом бетоне [Текст] / Н. В. Горельшев // Труды МАДИ. – М., 1955. – Вып. 10. – С. 20–23.
10. Теоретико-экспериментальные принципы получения дорожных бетонов на органических вяжущих повышенной долговечности с комплексно-модифицированной структурой [Текст] / [В. И. Братчун, В. Л. Беспалов, М. К. Пактер и др.] // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури / М-во освіти і науки України, Донбаська нац. академія будівництва і архітектури. – Макіївка, 2012. – Вип. 2012-1(93) : Сучасні будівельні матеріали. – С. 25–40.
11. Рыбьев, И. А. Асфальтовые бетоны [Текст] / И. А. Рыбьев. – М. : Высшая шк., 1969. – 399 с.
12. Гончаренко, В. В. Покращення властивостей дорожніх бітумів шляхом їх модифікації вторинним поліетиленом високого тиску [Текст] / В. В. Гончаренко, Є. О. Ромасюк // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури / М-во освіти і науки України, Донбаська нац. академія будівництва і архітектури. – Макіївка, 2011. – Вип. 2011-1(87) : Сучасні будівельні матеріали. – С. 11–16.
13. Золотарев, В. А. Влияние структурных особенностей битума на температурные переходы в асфальтобетоне [Текст] / В. А. Золотарев, В. С. Титарь // Автомобильные дороги и дорожное строительство. – К., 1979. – Вып. 25. – С. 59–62.
14. Энциклопедия полимеров [Текст]. В 3-х т. Т. 1. А-К / В. А. Каргин, М. С. Акутин, С. В. Волюцкий [и др.] – М. : Советская энциклопедия, 1972. – 1224 с.
15. Энциклопедия полимеров [Текст]. В 3-х т. Т. 3. Полиоксадиазолы-Я / Ред. коллегия: В. А. Кабанов (глав. ред.) [и др.]. – М. : Советская энциклопедия, 1972. – 1150 с.
16. Лапченко, А. С. Реологические свойства асфальтополимербетонов при динамическом деформировании [Текст] : диссертация ... канд. тех. наук : 05.23.05 / А. С. Лапченко. – Харьков, 2010. – 231 с.

Получено 10.12.2012

Є. О. РОМАСЮК ^a, В. І. БРАТЧУН ^a, В. В. ГОНЧАРЕНКО ^b,
АХМЕД ТАЛІБ МУТТАШАР МУТТАШАР ^a
ОЦІНКА ВПЛИВУ АКТИВОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ПОРОШКІВ І
ПОЛІМЕРНИХ МОДИФІКАТОРІВ НА ТЕМПЕРАТУРУ КРИХКОСТІ
АСФАЛЬТОВ'ЯЖУЧОЇ РЕЧОВИНИ

^a Донбаська національна академія будівництва і архітектури, ^b Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ»

Експериментально встановлено зниження температури крихкості комплексно-модифікованої асфальтов'яжучої речовини (бітумополімерне в'язуче, структуроване мінеральним порошком, яке механоактивоване розчинами олігомерів або полімерів) у порівнянні з температурою крихкості нафтового дорожнього бітуму. Доказано, що найбільший ефект зниження температурної чутливості композиційних матеріалів виникає при введенні в дорожній бітум комплексної добавки (бутадієнметилстирольний каучук СКМС-30 (2 %) і технічної сірки (30 %), і активації поверхні мінерального порошку розчином СКМС-30 із розчину у вуглеводнях (0,5 % СКМС-30 у розрахунку на суху речовину). Встановлено, що оптимальне кількісне співвідношення МП/Б знаходиться в межах від 0,75 до 1,00–1,25. Асфальтобетони з комплексно-модифікованою мікроструктурою і оптимальним співвідношенням МП/Б будуть мати підвищену тріщиностійкість, релаксаційну спроможність та утомленісну міцність.

бітум, мінеральний порошок, асфальтов'яжуче, модифікатор, температура крихкості, тріщиностійкість

EUGENIY ROMASYUK ^a, VALERY BRATCHUN ^a, VALENTIN GONCHARENKO ^b,
AHMED TALIB MUTTASHAR MUTTASHAR ^a
ESTIMATION OF INFLUENCING OF THE ACTIVATED MINERAL POWDERS
AND POLYMERIC MODIFIERS ON THE TEMPERATURE OF FRAGILITY OF
ASPHALT-BINDERS

^a Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, ^b Automobile-Transport and Highway Engineering Institute of «Donetsk National Technical University»

The decline of temperature of fragility of complex- modified asphalt binding materials is experimentally set for matters (bitumen and polymeric astringent, structured mineral powder, which by mechanic-activated solutions of oligomers or polymers) as compared to the temperature of fragility of oil travelling bitumen. It is proved that the most effect of decline of temperature sensitiveness of composition materials takes a place at introduction to the travelling bitumen of complex addition (butadiene-methylstyrene rubber of SKMS-30 (2 %)) of both technical sulphur (30 %) and activating of surface of mineral powder of SKMS-30 from solution in hydrocarbon solvents (0,5 % SKMS-30 in a count on a dry matter). It is set that optimum quantitative correlation of MP/B is in limits from 0,75 to 1,00–1,25. Asphalt concrete with the complex-modified microstructure and optimum correlation of MP/B will have promoted cracking resistance, relaxation ability and tireless durability.

bitumen, a mineral powder, asphalt-binders, the modifier, brittleness temperature, cracking development

Ромасюк Євген Олександрович – аспірант кафедри автомобільних доріг і аеродромів. Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: отримання довговічних дорожніх асфальтових бетонів з використанням модифікованих органічних в'язучих і комплексного модифікування мікроструктури асфальтобетонів.

Братчун Валерій Іванович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технологій будівельних матеріалів, виробів і автомобільних доріг Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: фізико-хімічна механіка одержання технологічних і довговічних дорожніх бетонів для будівництва конструктивних шарів нежорстких дорожніх одягів на основі модифікування органічних в'язучих і комплексного модифікування мікроструктури бетонів; розробка ефективних технологій переробки техногенної сировини в компоненти композиційних матеріалів.

Гончаренко Валентин Валентинович – кандидат технічних наук, доцент кафедри проектування доріг та штучних споруд Автомобільно-дорожнього інституту ДВНЗ «Донецького національного технічного університету». Наукові інтереси: покращення властивостей органічних в'язучих та бетонів на їх основі, утомленісна довговічність асфальтобетону.

Ахмед Таліб Мутташар Мутташар – аспірант кафедри автомобільних доріг і аеродромів Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: надійність та довговічність автомобільних доріг.

Ромасюк Евгений Александрович – аспирант кафедры автомобильных дорог и аэродром Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: получение долговечных дорожных асфальтовых бетонов с использованием модифицированных органических вяжущих и комплексного модифицирования микроструктуры асфальтобетонов.

Братчун Валерий Иванович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологий строительных материалов, изделий и автомобильных дорог Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: физико-химическая механика получения технологичных и долговечных дорожных бетонов для строительства конструктивных слоев нежестких дорожных одежд на основе модифицирования органических вяжущих и комплексного модифицирования микроструктуры бетонов; разработка эффективных технологий переработки техногенного сырья в компоненты композиционных материалов.

Гончаренко Валентин Валентинович – кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования дорог и искусственных сооружений Автомобильно-дорожного института ГВУЗ «Донецкого национального технического университета». Научные интересы: улучшение свойств органических вяжущих и бетонов на их основе, усталостная долговечность асфальтобетона.

Ахмед Талиб Мутташар Мутташар – аспирант кафедры автомобильных дорог и аэродром Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: надежность и долговечность автомобильных дорог.

Eugeniy Romasyuk – post graduate student, Highways and Air fields Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: technological and long life road concretes for building of flexible pavement layers on the basis of modification of organic binders and complex modification of microstructure of asphalt.

Valery Bratchun – doctor of technical sciences, professor, the Head of the Technologies of Building Materials, Wares and Highways Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: physical and chemical mechanics of technological and lasting road concretes for building of structural layers of non-rigid road coats on the basis of modification of organic astringent and complex microstructure modification of concretes; elaboration of effective technologies of processing of technogenous raw material in to the components of compositional materials.

Valentin Goncharenko – PhD (Eng), Associate Professor, Highway Design and Engineering Structures of Highway Engineering Institute, Donetsk National Technical University. Scientific interests: improvement of properties of organic astringent and asphalt on their basis, fatigue endurance of asphalt.

Ahmed Talib Muttashar Muttashar – post graduate student, Highways and Air Fields Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: reliability of highways.