



УДК 625.85

- © В.К. Жданюк, докт. техн. наук, професор,
- © Д.Ю. Костін,
- © О.О. Воловик (ХНАДУ)

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛІЄСТІЙКОСТІ ЩЕБЕНЕВО-МАСТИКОВИХ АСФАЛЬТОБЕТОНІВ ПРИ РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Анотація. Наведені результати дослідження колієстійкості щебенево-мастикових асфальтобетонів, з максимальною крупністю зерен щебеню 10 мм та 20 мм, при різних температурах.

Ключові слова: автомобільна дорога; щебенево-мастиковий асфальтобетон; колієстійкість.

Аннотация. Приведены результаты исследования колеестойкости щебеночно-мастичных асфальтобетонів, с максимальной крупностью зерен щебня 10 мм и 20 мм, при различных температурах.

Ключевые слова: автомобильная дорога; щебеночно-мастичный асфальтобетон; колеестойкость.

Annotation. The results of the study rutresistance crushed stone-mastic asphalt, with a maximum divided grains crushed 10 mm and 20 mm, at different temperatures.

Key words: road; crushed stone-mastic asphalt; rutresistance.

Для підвищення довговічності дорожніх одягів нежорсткого типу під впливом великовагових транспортних засобів, інтенсивність руху яких в останнє десятиріччя значно зросла, необхідно використовувати новітні матеріали та технології їх будівництва, що забезпечують необхідну міцність всієї конструкції, рівність і зчпні якості асфальтобетонного шару покриття протягом міжремонтного строку експлуатації. До таких матеріалів відносять щебенево-мастикові асфальтобетони, які представляють собою самостійний різновид асфальтобетонів. Щебенево-мастикові асфальтобетони за ДСТУ Б В.2.7–127, на відміну від традиційних асфальтобетонів за ДСТУ Б В.2.7–119, характеризуються підвищеним вмістом міцного кубовидного щебеню (до 80 % за масою), бітуму (до 8 % за масою), а також стабілізуючої добавки, яка забезпечує стійкість щебенево-мастикової суміші до розшарування.

Раніше виконаними дослідженнями [1–5] встановлено, що покриття дорожніх одягів, влаштованих із використанням щебенево-мастикових асфальтобетонних сумішей (ЩМАС), характеризуються високою зсувостійкістю, тривалою водостійкістю і морозостійкістю, водонепроникністю, стійкістю до стираючої дії шипованих шин транспортних засобів та агресивної дії протиожедних матеріалів. При цьому щебенево-мастикові асфальтобетони (ЩМА) характеризуються значно меншими показниками границі міцності при стиску при температурі 50 °С, порівняно з традиційними щільними асфальтобетонами.

На сьогодні недостатньо вивченим залишається вплив температур вище 50 °С, до яких може нагріватись верхній шар покриття в літній період експлуатації, а також навантаження на вісь транспортних засобів на колієстійкість ЩМА в покритті дорожнього одягу.

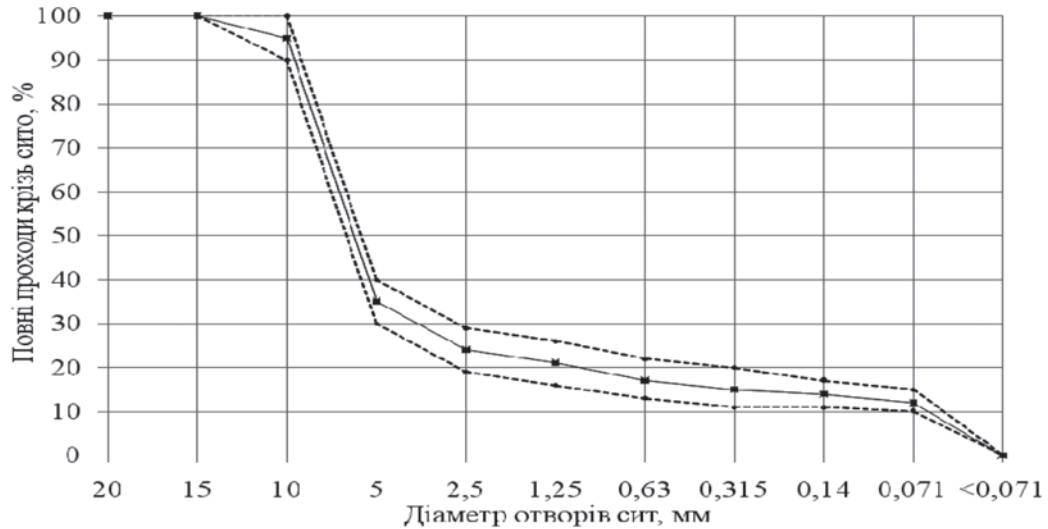


Рис. 1. Гранулометричний склад мінеральної частини ЩМА-10

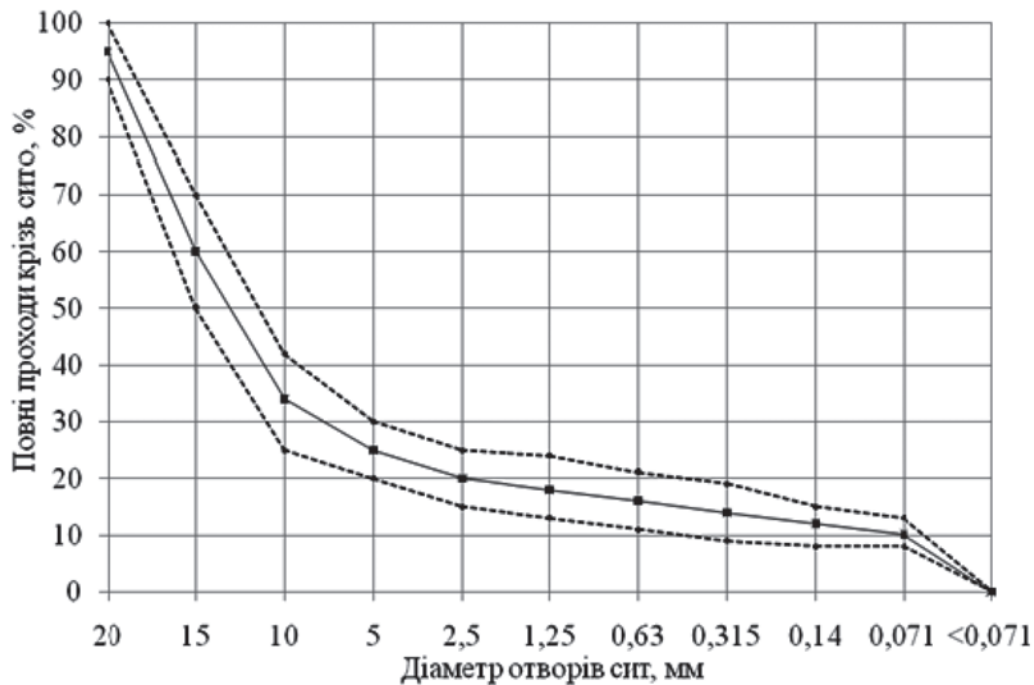


Рис. 2. Гранулометричний склад мінеральної частини ЩМА-20

При виконанні досліджень колієстійкості ЩМА в лабораторних умовах вплив вказаних факторів моделювали шляхом циклічного поступально-зворотнього руху навантаженого огумленого колеса приладу-колієміра конструкції ХНАДУ [6] по поверхні досліджуваних асфальтобетонних зразків при наступних режимах:

- тиск від колеса на зразок становив 0,5 МПа; 0,6 МПа та 0,8 МПа;
- температура випробування становила 50 °С, 60 °С та 65 °С;
- максимальна кількість проходів колеса – 30 000.

Для досліджень були використані ЩМА з максимальною крупністю зерен щебеню 10 мм та 20 мм.

Гранулометричні склади мінеральної частини досліджуваних асфальтобетонів відповідали вимогам [7], що висуваються до щебенево-мастикових асфальтобетонів виду ЩМА-10 та ЩМА-20 (рис. 1 і рис. 2).

Для приготування щебенево-мастикових асфальтобетонних сумішей використовували гранітний щебінь, гранітний відсів, вапняковий мінеральний порошок, нафтовий дорожній бітум марки БНД 60/90 і стабілізуючу волокнисту целюлозну добавку “Vіator 66”. Прийняті для досліджень щебенево-мастикові асфальтобетони за показниками фізико-механічних властивостей відповідали вимогам [7].

Порівняльні експериментальні дослідження колієстійкості ЩМА-10 показують (рис. 3–5), що

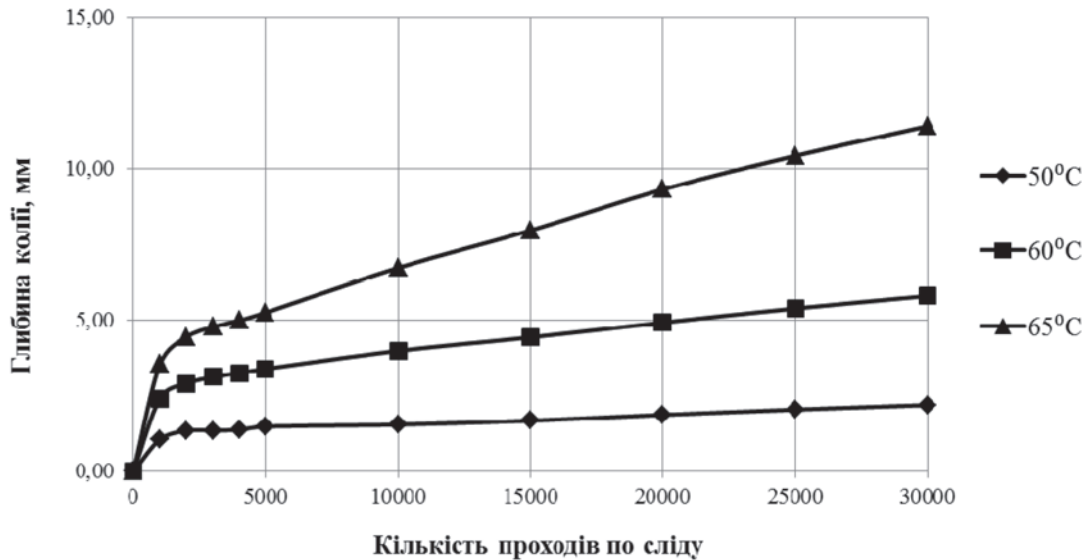


Рис. 3. Залежність глибини колії від кількості проходів колеса при різних температурах та тиску 0,5 МПа, що передається від колеса на зразок з ЩМА-10

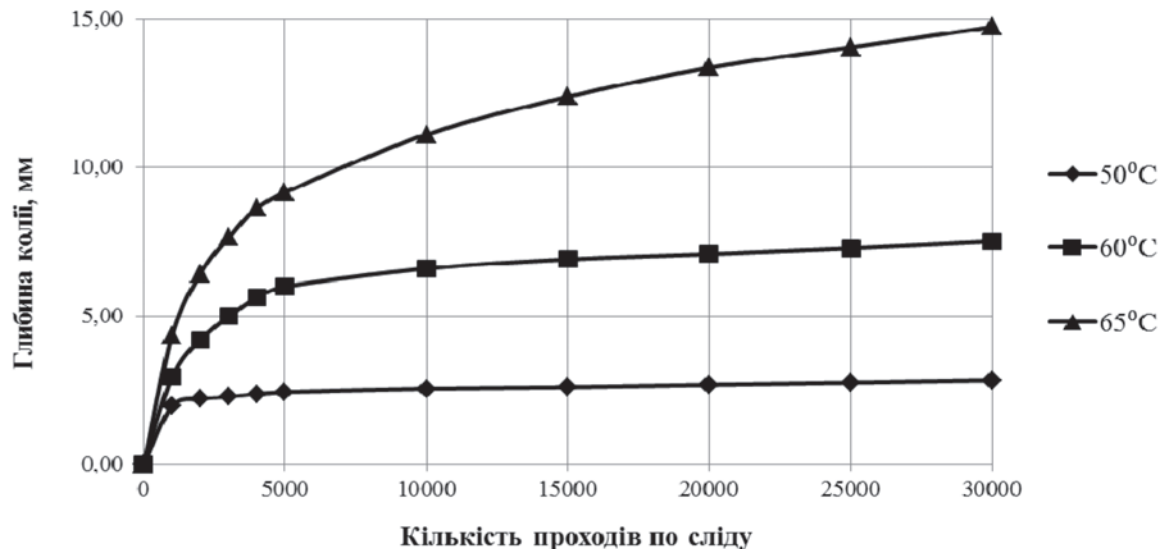


Рис. 4. Залежність глибини колії від кількості проходів колеса при різних температурах та тиску 0,6 МПа, що передається від колеса на зразок із ЩМА-10

глибина колії залежить як від кількості проходів колеса приладу-колієміра по поверхні зразка, величини тиску від колеса на зразок, так і від температури випробування.

Так, при температурі 50 °С глибина колії після 30 000 проходів колеса при тиску на досліджуваній зразок 0,5 МПа склала 2,19 мм. При підвищенні температури до 60 °С глибина колії при тій же кількості проходів колеса зросла у 2,65 рази, а за температури 65 °С – у 5,29 рази (рис. 3).

Результати дослідження колієстійкості ЩМА-10 при температурі 50 °С та тиску 0,6 МПа, який передається на зразок від колеса приладу-колієміра, показали (рис. 4), що глибина колії після 30 000 проходів склала 2,83 мм. При температурі 60 °С глибина колії зросла до 7,49 мм, що у 2,65 рази

більше ніж при температурі 50 °С. При температурі 65 °С глибина колії зросла до 14,73 мм, що у 5,2 рази більше ніж за температури 50 °С, і у 1,97 рази більша ніж за температури 60 °С.

З наведених на рис. 5 залежностей видно, що при збільшенні тиску на зразок з ЩМА-10 до 0,8 МПа глибина колії після 30 000 проходів колеса при температурі випробування 50 °С склала 5,3 мм. При підвищенні температури до 58 °С глибина колії при аналогічному тиску на зразок та кількості проходів колеса збільшується у 1,98 рази, порівняно з температурою випробування 50 °С. Подальше підвищення температури до 65 °С викликає зростання глибини колії у 3,69 рази, порівняно з температурою випробування 50 °С, і у 1,87 рази за температури 58 °С.

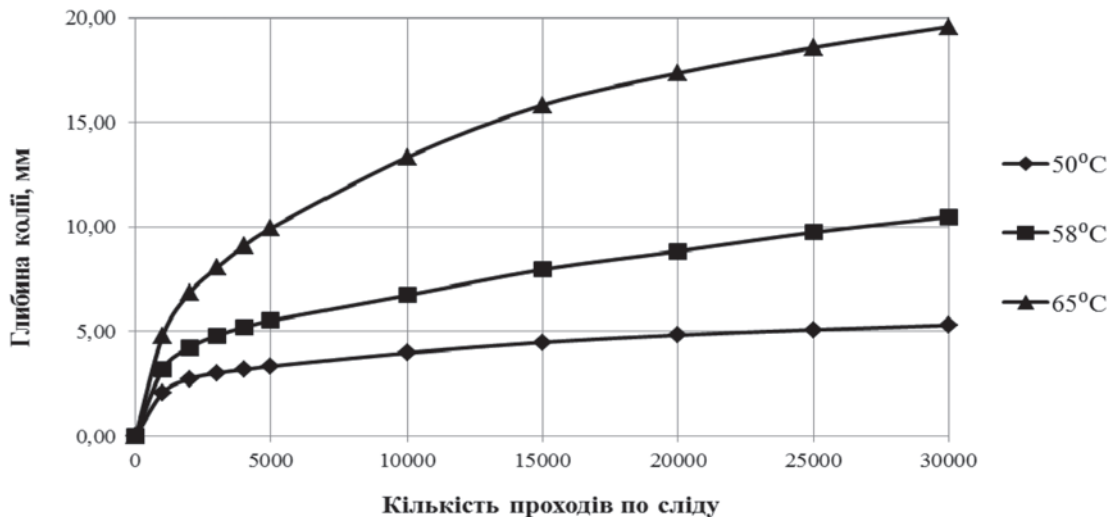


Рис. 5. Залежність глибини колії від кількості проходів колеса при різних температурах та тиску 0,8 МПа, що передається від колеса на зразок з ЩМА-10

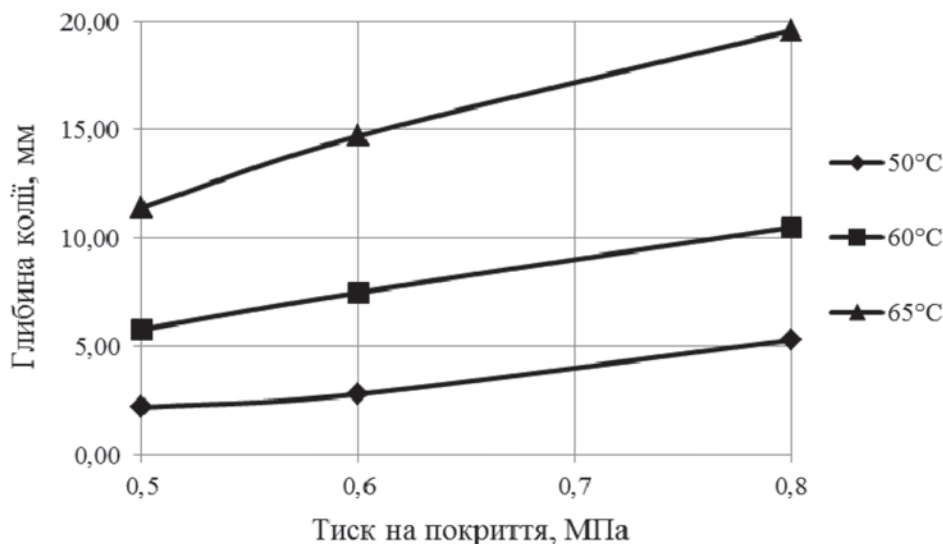


Рис. 6. Залежність глибини колії від тиску, що передається від колеса на зразок з ЩМА-10 при 30 000 проходів колеса і різних температур

Аналіз результатів порівняльних досліджень вказує на те, що із зростанням величини тиску, який передається від колеса на зразок з ЩМА-10, глибина колії зростає при всіх досліджуваних температурах (рис. 6).

Із збільшенням величини тиску від 0,5 МПа до 0,8 МПа спостерігається зростання інтенсивності накопичення залишкових деформацій у вигляді колії при зростанні температури випробування. Так, при температурі випробування 50 °С при збільшенні величини тиску від 0,5 МПа до 0,8 МПа, що передається від колеса приладу-колієміра на зразок із ЩМА-10, глибина колії зростає на 3,11 мм, а при температурі 65 °С на 8,18 мм.

Результати дослідження колієстійкості ЩМА-20 показують (рис. 7), що глибина колії зростає, як

і у випадку ЩМА-10, із збільшенням кількості проходів колеса приладу-колієміра по поверхні зразка, величини тиску від колеса на зразок і температури випробування. При цьому зростання глибини колії найбільш інтенсивно відбувається при температурі випробування 65 °С.

Порівняння температурних залежностей глибини колії для ЩМА-20 і ЩМА-10, наведених на рис. 8, свідчить про те, що досліджувані асфальтобетони при температурі 50 °С та тиску 0,6 МПа характеризуються практично однаковою колієстійкістю. Так, глибина колії у досліджуваних матеріалів майже однакова (різниця між ними складає лише 0,2 мм). Проте, при підвищенні температури випробування до 60 °С накопичення залишкових деформацій у вигляді колії в ЩМА-10

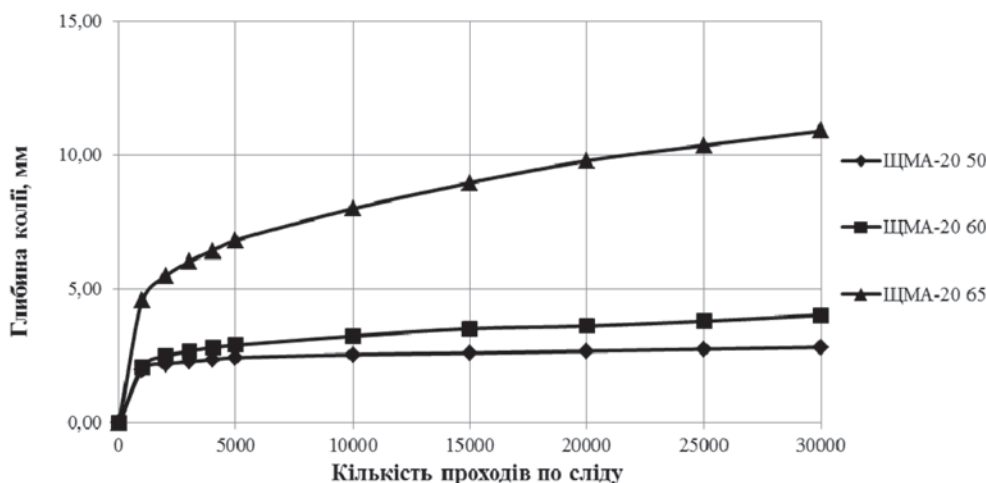
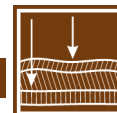


Рис. 7. Залежність глибини колії від кількості проходів колеса при різних температурах та тиску 0,6 МПа, що передається від колеса на зразок з ЩМА-20

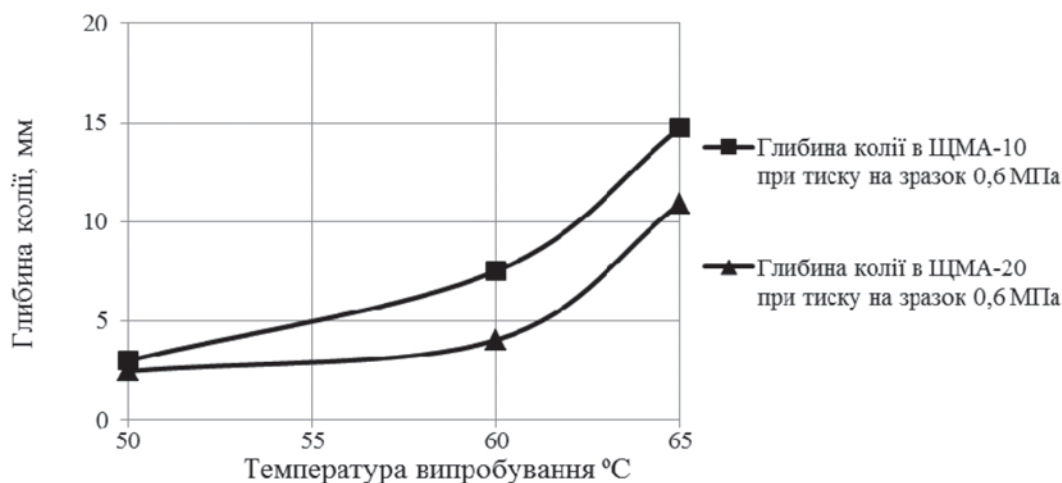


Рис. 8. Залежність глибини колії від температури випробування в ЩМА-10 і ЩМА-20 при 30 000 проходів колеса та тиску 0,6 МПа, що передається від колеса на зразок асфальтобетону в процесі випробування

відбувається більш інтенсивно, ніж в ЩМА-20. При 30 000 проходів колеса і температурі випробування 65 °C глибина колії в ЩМА-20 є на 25,9 % меншою, ніж у ЩМА-10, що свідчить про більшу колієстійкість щебенево-мастиківасфальтобетону з більш крупним щебенем.

Висновки

Виконані дослідження дозволяють констатувати, що при всіх досліджуваних рівнях тиску, що передається від колеса приладу-колієміра на зразок, при підвищенні температури з 50 °C до 65 °C, колієстійкість щебенево-мастиківасфальтобетонів з різною крупністю зерен щебеню зменшується. Для збільшення строку служби покриттів дорожніх одягів автомобільних доріг доцільним є для їх влаштування використовувати щебенево-мастиківасфальтобетонні суміші з максимальною крупністю зерен щебеню згідно з [7].

ЛІТЕРАТУРА

1. Жданюк В.К., Володько В.П., Даценко В.М., Даценко О.В., Кириченко Г.В. Сучасні вимоги до щебенево-мастиківасфальтобетону // Автошляховик України. – 2007. – № 1. – С. 33–35.

2. Вирожемський В.К., Міщенко М.Л., Каткуова В.М. Моніторинг покриття ділянок автомобільних доріг, побудованих із щебенево-мастиківасфальтобетону // Автошляховик України. – 2008. – №3. – С. 37–38.

3. Савенко В.Я., Жданюк В.К., Гнатів М.Я., Даценко В.М., Даценко О.В. Щебенево-мастиківасфальтобетон для будівництва покриттів автомобільних доріг // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – 2009. – Вип. 77. – С.23–27.

4. Макаревич О.О., Жданюк К.В., Шрестха Р.Б., Жданюк В.К. Щебенево-мастиківасфальтобетон на основі бітуму, модифікованого водним катіонним латексом “Butonal NS 198” // Автошляховик України. – 2010. – № 2. – С. 32–35.

5. Vladimir A. Verenko, Vitaly V. Zankovich. Osobliwosci oceny jakosci mieszanek SMA na Bialorusi // IX International Conference “Durable and Safe road pavements”. – Kielce, Poland. – 2003. – P. 395–403.

6. Жданюк В.К., Масюк Ю.А., Чугуенко С.А., Плигун В.И. Об оценке устойчивости асфальтобетонных покрытий к образованию пластических деформаций в виде колеи // Материалии II международной научно-технической интернет-конференции “Строительство, реконструкция и восстановление зданий городского хозяйства”, ХНАГХ. – 2007. – С. 168–171.

7. ДСТУ Б В.2.7–127:2006. Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастиків. Технічні умови. – 26 с. ✓