

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛІЙНОСТІ АСФАЛЬТОБЕТОНІВ РІЗНИХ ТИПІВ ТА ВИДІВ НА БІТУМНОМУ В'ЯЖУЧОМУ ПОЛІГУМ

Онищенко А.М., к.т.н., докторант, Аксьонов С.Ю., інж.

Національний транспортний університет, Київ, Україна

Вступ. На автомобільних дорогах України загального користування в останні роки спостерігається постійне зростання в транспортному потоці великовагових автотранспортних засобів це викликає накопичення в асфальтобетонних шарах покриття залишкових деформацій у вигляді колії, особливо в період високих літніх температур.

Порушення поперечної рівності асфальтобетонних дорожніх покриттів у формі утворення колії створює небезпечні умови для руху автомобілів, оскільки при цьому: підвищується ризик втрати управління автомобілем при виїзді з колії (або в'їзді в колію) під час здійснення маневру (наприклад, обгону); застій води в колії може приводити до аквапланування коліс автомобіля і, як наслідок, до втрати управління автомобілем. Окрім зниження безпеки руху, застоїв води в колії призводить до більш інтенсивного розвитку колії; у зимовий період ускладнюється ефективне видалення з колії сніжно-льодових відкладень, що збільшує зимову ковзкість в смузі накату і також знижує безпеку руху.

Згідно з [1] колія є найважчим видом деформацій, її поява на “проїзній частині експлуатованих доріг недопустима, а та, що виникла, підлягає терміновій ліквідації”. Це свідчить про те, що асфальтобетон на звичайних бітумах (БНД) не завжди відповідає вимогам стандартів [2,3]. У даному випадку слід відмітити, що для відповідальних об'єктів стандартних показників якості для бітуму та асфальтобетону не завжди вистачає, щоб забезпечити одночасно технологічність, стійкість до накопичення залишкових деформацій, водо- і морозостійкість асфальтобетону. Наявна номенклатура різних модифікаторів для бітуму та асфальтобетонних сумішей на ринку України дозволяє суттєво підвищувати колієстійкість асфальтобетону, на бітумах що відповідають стандартам. Тому дослідження колійності асфальтобетону, прогнозування розвитку інтенсивності утворення колії в асфальтобетоні є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень. Згідно [2,3] в залежності від категорії автомобільних доріг та мостів застосовують різні типи та види асфальтобетону, які відрізняються кількістю крупного заповнювача (щебеню).

Результати порівняння експериментальних випробувань стійкості асфальтобетонів різної гранулометрії до утворення колії приведені в роботах [4-6]. Автори цих досліджень стверджують, що серед вказаних дрібнозернистих асфальтобетонів найменша глибина колії притаманна типу А, а найбільша типу В. Піщаний асфальтобетон характеризується найбільшою глибиною колії у порівнянні з дрібнозернистими асфальтобетонами, при цьому після 25 тисяч проходів колеса глибина колії асфальтобетону типу А в 2 рази менша ніж типу Г. Отримані результати експериментальних випробувань дозволяють констатувати, що глибина колії і показник міцності на стиск при 50 °С, як критерії зсувостійкості, знаходяться в протиріччі.

Як показали результати досліджень, проведені в ХНАДУ [5, 6], на колієстійкість асфальтобетону дуже впливає кількість в'язучого (бітуму). При зменшенні кількості бітуму від 6,4 % до 4,6 % глибина колії асфальтобетону після 30000 проходів колеса зменшується від 14 мм до 6 мм. Тобто, при встановленні залежності глибини колії від вмісту бітуму в асфальтобетоні не спостерігається максимуму (екстремуму), на відміну від результатів при випробуванні асфальтобетону на міцність та при визначенні реологічних характеристик [8 та ін.].

Мета даного дослідження – дослідити в лабораторних умовах вплив бітумного в'язучого «Полігум» на колієстійкість асфальтобетонів різних типів та видів за допомогою колієміру.

На кафедрі дорожньо-будівельних матеріалів і хімії НТУ, були виконані дослідження дрібнозернистих асфальтобетонів, які за гранулометричним складом відносяться до типів А, Б, В та щебеномастиковий асфальтобетон (ЩМА) з максимальною крупністю зерен 10 мм на бітумному в'язучому «Полігум» та бітум нафтовий дорожний марки БНД 40/60 до накопичення залишкових деформацій у вигляді колії. Випробування на колійність проводили за допомогою секторного пресу, розробленому в ДНТЦ Дорякість та НТУ (рис.1), при навантаженні на металеве колесо з тиском 0,8 МПа, яке передається на асфальтобетонний зразок, що еквівалентне навантаженню А1 (57,5 кН), температурі +55°С і різній кількості проходів колеса по одному сліду в прямому і зворотному напрямку за методикою згідно [9].

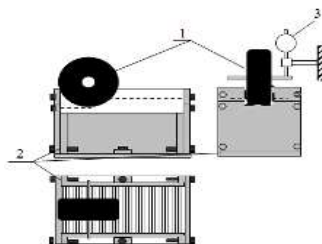


Рис. 1. Схема пристрою для проведення випробування асфальтобетону на стійкість до накопичення залишкових деформацій: 1 – випробувальне колесо; 2 – металева форма; 3 – датчик деформацій.

Зернові склади досліджуваних асфальтобетонів типу А, Б, В та ЩМА наведені на рис. 2.

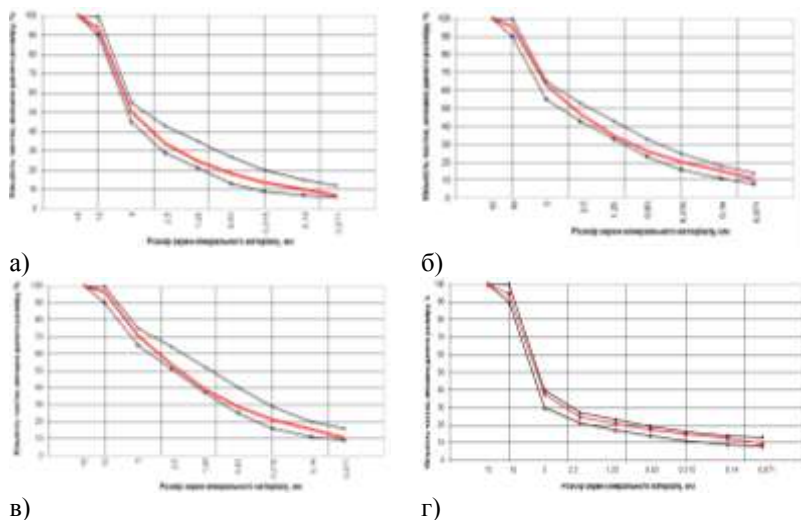


Рис. 2. Зернові склади асфальтобетонів: а)- Тип А; б) - Тип Б; в) - Тип В; г) – ЩМА

Властивості фізико-механічних показників бітумного в'язучого «Полігум» та бітуму нафтового дорожнього марки БНД 40/60, прийнятих для приготування асфальтобетонних сумішей типів А, Б, В та ЩМА наведено в таблиці 1.

Результати фізико-механічних властивостей досліджуваних асфальтобетонів наведено в таблиці 2.

Таблиця 1 – Показники фізико-механічних властивостей бітумних в'язучих

Найменування показників	Полігум	БНД 40/60
Пенетрація при температурі 25 °С, 0,1 мм	59	56
Температура розм'якшення °С	82	53
Дуктильність при 25 °С, см	72	49
Еластичність при 25 °С, %	96	-

Таблиця 2 - Показники фізико-механічних властивостей асфальтобетонів

Найменування показників	Тип А		Тип Б		Тип В		ЩМА	
	Полігум	БНД 40/60	Полігум	БНД 40/60	Полігум	БНД 40/60	Полігум	БНД 40/60
Водонасичення, % за об'ємом	1,6	1,9	1,52	1,85	1,65	2,00	2,6	1,8
Границя міцності на стиск, МПа, при температурі:								
	20 °С	5,9	5,1	7,4	5,30	7,8	5,45	5,3
50 °С	2,8	1,39	2,95	1,45	3,1	1,47	2,65	1,45
Коефіцієнт тривалої водостійкості	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	0,99	1,00	1,00
Оптимальний вміст бітумного в'язучого в асфальтобетоні, %	5,6	6,2	6,0	6,5	6,3	6,7	6,0	6,2

При визначенні колійності досліджуваних асфальтобетонів на бітумному в'язучому Полігум та на БНД 40/60 була встановлена тенденція зростання глибини колії при збільшенні кількості проходів колеса та температурі +55 °С(рис.3,4). З отриманих результатів видно, що менш коліє стійкий асфальтобетони на бітумному в'язучому Полігум. Як видно з рис.3 асфальтобетон типу А на бітумному в'язучому Полігум після 20 тис. проходів колеса глибина колії становить 3,24 мм, а для

асфальтобетону типу А на бітумі БНД 40/60 згідно рис 4 становить 6,48 мм.

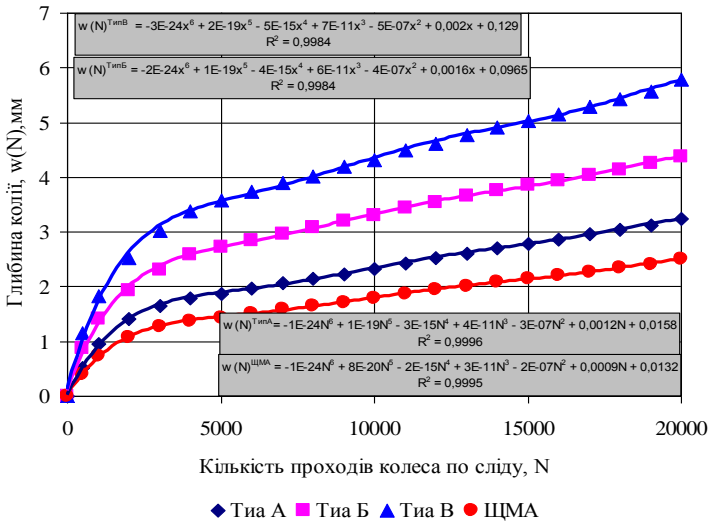


Рис.3. Залежність глибини колії від кількості проходів колеса у досліджуваних асфальтобетонах на бітумному в'язучому полігум

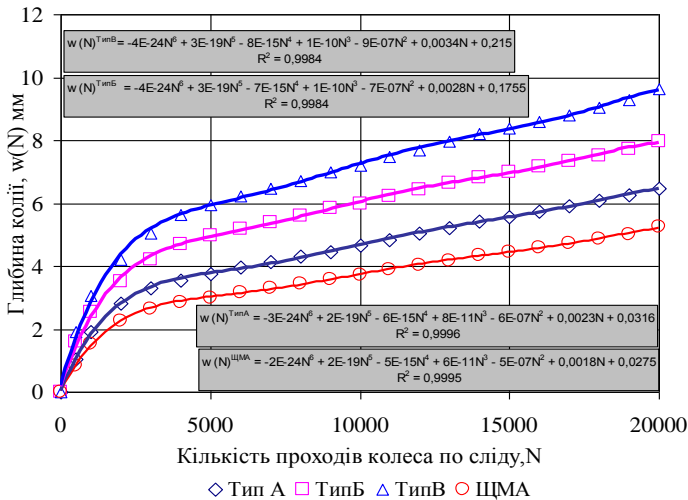


Рис.4. Залежність глибини колії від кількості проходів колеса у досліджуваних асфальтобетонах на бітумі БНД 40/60

Це свідчить про те, що досліджувані асфальтобетони на бітумному в'язучому Полігум (рис.3) мають меншу колію, майже 1,5-2 рази ніж асфальтобетони на бітумі БНД 40/60 (рис.4). Також на основі результатів дослідження (рис.3,4) проаналізовано вплив вмісту щебеню в досліджуваних асфальтобетонах на інтенсивність утворення колії рис.5.

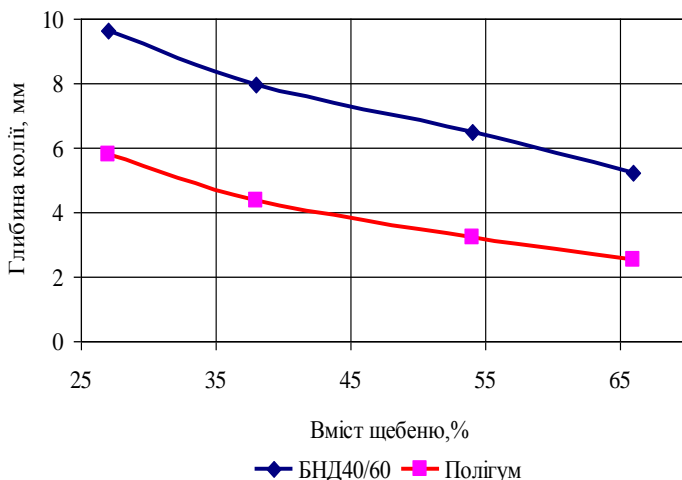


Рис.5. Залежність глибини колії після 20000 проходів колеса у досліджуваних асфальтобетонах від вмісту щебеню

Висновки

1. Отримані результати досліджень свідчать про те, що колієстійкість є критерієм, досить чутливим до в'язкості бітумних в'язучих це необхідно враховувати для приготування асфальтобетонних сумішей для різних кліматичних умов експлуатації асфальтобетонних покриттів.

2. Всі досліджувані асфальтобетони на в'язучому Полігум мають меншу колію 1,5-2 рази ніж асфальтобетони на бітумі БНД40/60.

3. Також виявлено, що зі збільшенням вмісту щебеню в асфальтобетоні на бітумному в'язучому Полігум наприклад щебеню - 66% глибина колії становить 2,5 мм, а у асфальтобетоні на бітумному в'язучому Полігум щебеню - 27% становить 5,79 мм. Глибина колії зі зменшенням щебеню в асфальтобетоні збільшується 2,3 рази.

Summary

Investigation wheel tracking different types and species of asphalt in bitumen Polygum. This paper analyzes the impact bitumen Polygum compared with bitumen BND 40/60 at the rate of formation depth asphalt track in different types and species, and evaluated the contents of different amounts of gravel and bitumen in the asphalt at high temperature

Література

1. Технічні правила ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України П-Г.1-218-113-2009
2. ДСТУ Б В.2.7-119-2003 Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови
3. ДСТУ Б В.2.7-127:2006 Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастикові. Технічні умови
- 4 Жданюк В.К., Даценко В.М., Чугуєнко С.А., Воловик О.О. До питання про методи оцінки та показники зсувостійкості асфальтобетонів. // Автошляховик України. – 2008. - №3. – С.28-30.
5. Жданюк В.К., Даценко В.М. Стійкість асфальтобетонів різних гранулометричних типів до накопичення пластичних деформацій у вигляді колії // Автошляховик України. – 2009. - №1. С. 31-34
6. Жданюк В.К., Даценко В.М., Зражевец Е.М., Чугуєнко С.А., Воловик А.А. Устойчивость асфальтобетонов различных гранулометрических типов к накоплению пластических деформаций в виде колеи // Материалы юбилейной научно-технической конференции./ 80 лет Белорусской дорожной науке. Минск 2008. С. 105-111
8. Золотарев В.А. Закономерности деформирования и разрушения битумов и асфальтобетонов как основа улучшения и регулирования их свойств. – дис. ... докт.техн.наук. – 05.23.05 / Золотарев В.А. – Москва, 1983. – 575 с.
9. СОУ 45.2-00018112-020:2009 Асфальтобетон дорожній. Методи випробування на стійкість до накопичення залишкових деформацій.