УДК 625.7/8

Різніченко О.С., аспірант,
Національний транспортний університет,
м. Київ

АНАЛІЗ ЛАБОРАТОРНИХ МЕТОДІВ ВИПРОБУВАННЯ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ НА ЦЕМЕНТОБЕТОННИХ ОСНОВАХ ПРИ ЗСУВІ

Колійність є одним з найбільш суттевих пошкоджень в асфальтобетонному покритті. Основний механізм виникнення колійності пов'язаний з деформацією зсуву. Лабораторні методи випробувань дозволяють визначити властивості асфальтобетонної суміші, зокрема, оцінити якість підгрунтовки нанесеної між шарами асфальтобетону, міцність зчеплення гідроізоляційних матеріалів між асфальтобетонним покриттям і основою штучних споруд, що відповідно впливає на зсувостійкість або колієстійкість асфальтобетонного покриття, і є одним з факторів його довговічності.

Одним з найпростіших випробувань є просте випробування на зсув (Simple Shear Tests), яке передбачає визначення основних властивостей асфальтобетону при зсуві [1]. В даному випадку відбувається зсув керну діаметром 150 мм і висотою 50 мм між двома паралельними пластинами. Даний методи має багато модифікацій, наприклад, повторне прикладання навантаження при збереженні початкової висоти зразку.

Найбільш відомий і поширений метод Маршалла, розроблений Б. Маршаллом [2], який базується на випробуваннях асфальтобетонних циліндрів діаметром 62,5 мм і висотою 101 мм (рис.1), мета цього методу – визначення раціонального складу суміші використовуючи аналіз показників стабільності деформації / зростання навантаження і щільності / пористості.

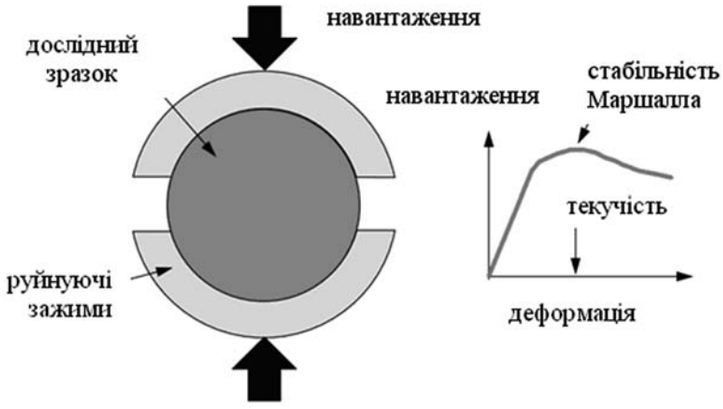

Рисунок 1 – Схема випробування при зсуві методом Маршалла

Цей метод забезпечує визначення необхідних об'ємних пропорцій суміші, необхідних для досягнення міцності асфальтобетону. На жаль, дане випробування не імітує зсув так, як це відбувається в реальних умовах. Крім того, стабільність Маршалла не може адекватно оцінити міцність на зсув асфальтобетону, ось чому багато дослідників вважають, що цей метод давно застарів [3].

Інший метод був розроблений Ф. Хвімом з Каліфорнійського департаменту транспорту, який дозволяє визначити опір деформаціям, що детально описано в документі ASTM D 1560, "Resistance to Deformation and Cohesion of Bituminous Mixtures by Means of Hveem Apparatus, (AASHTO T246)". Цей метод також враховує співвідношення щільності / пористості і стійкості суміші (рис. 2). Визначається міцність на стиск водонасичених зразків. Враховується властивість досліджує мого зразку протидіяти бічним зміщенням від прикладанням вертикальних навантажень.

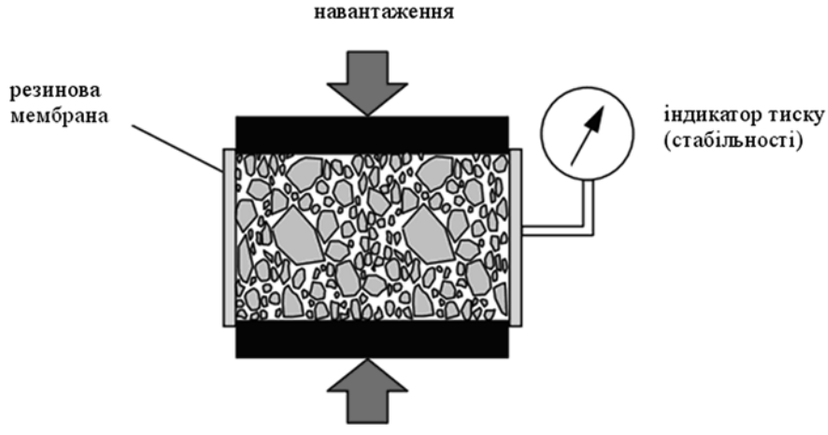

Рисунок 2 – Загальна схема випробування на зсув методом Хвіма

Департаментом Транспорту штату Айова був розроблений пристрій випробування прямого зсуву (рис. 3), для вимірювання міцності зчеплення, даний пристрій має тип гільйотини, діаметром 4 дюйма (10,16 см). Зразки випробовуються при різних швидкостях деформації (0,25, 0,50, 1,0, 2,0 дюйм/хв) [4].

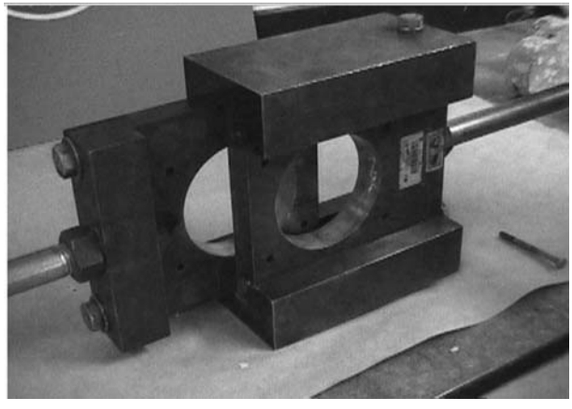

Рисунок 3 – Загальний вигляд приладу прямого зсуву

Аналогічний пристрій (заключний пристрій зсуву) було виготовлено Дослідницькою лабораторією бітуму, він дозволяє випробовувати керни відібрані з дороги на міцність зчеплення, його особливістю також є можливість зміни відстані між зсувними частинами, і регулювання швидкості зсуву (рис. 4) [4].

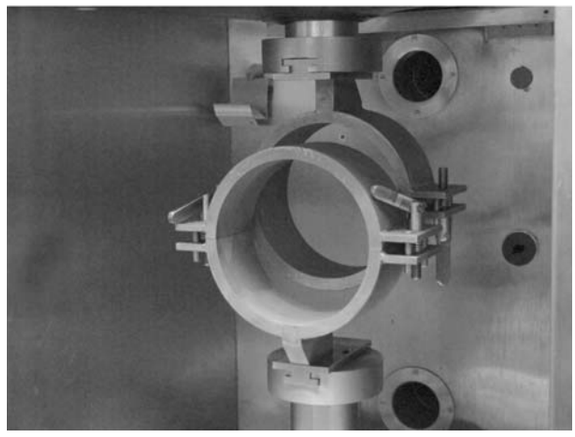

Рисунок 4 – Загальний вигляд заключного приладу зсуву

В Німеччині було розроблено метод зсуву паралельних шарів (LPCD), прилад для випробування зроблено по аналогії до приладу Маршалла, але дозволяє випробовувати зразки діаметром 150 мм за допомогою пневматичного зажиму (рис. 5). З його допомогою стало можиливим визначити адгезію між шарами, що безпосередньо впливає на деформативність і довговічність дорожньої конструкції, цій характеристиці приділялось менше уваги ніж властивостям кожного окремого шару [5].

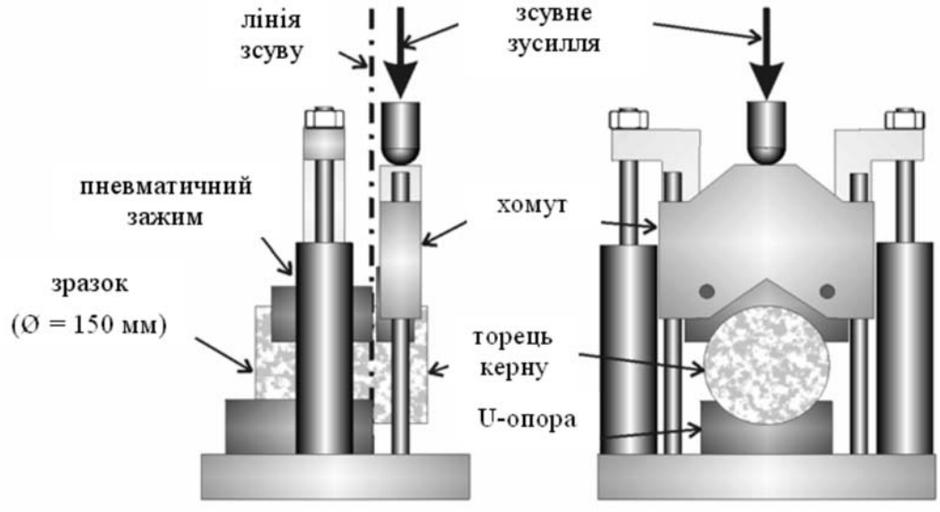

Рисунок 5 – Метод зсуву паралельних шарів

В роботі [6] авторами наведено більш досконалу конструкцію аналогічного приладу і методику для оцінки ефективності зчеплення гідроізоляційного матеріалу з асфальтобетонним покриття на мостах.

Всі вище перелічені методи не можуть відтворити реальних зсувних зусиль, які виникають в асфальтобетонному покритті при русі автомобіля, з цією метою були створені різноманітні види коліємірів з метою моделювання натурних умов дії коліс автомобіля на асфальтобетонне покриття. Одним з таким типових приладів є Французька колісна машина (FWT), яка була розроблена Центральною лабораторією доріг і мостів (м. Париж, Франція) (рис. 6). Цей метод випробувань є частиною європейських стандартів і описує чутливість бітумних матеріалів до колієутворення при дії повторних навантажень.

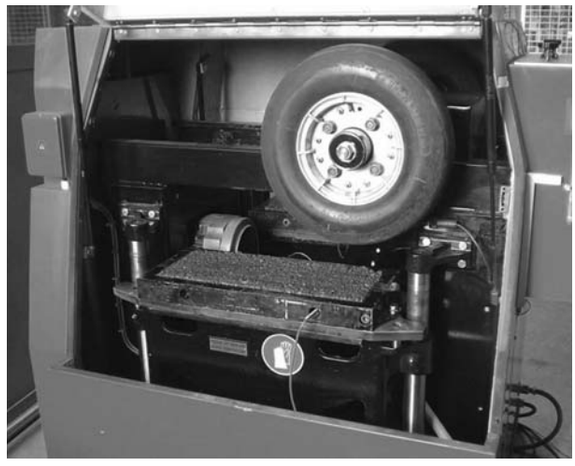

Рисунок 6 – Загальний вигляд приладу для випробування на колієстійкість (FWT)

Використовуючи прилад FWT, є можливість одночасного використання двох зразків, при різних тисках в шині і при різній температурі, розміри одного зразка – 100×180×500 мм, розміри пневматичного колеса – 400 мм в довжину і 90 мм в ширину, швидкість переміщення складає 1,6 м/с, або 2 проходи колеса за секунду.

Аналогічні прилади для визначення колієстійкості – Гамбургський метод (HTWD); Випробування колісним навантаженням штату Джорджія (GLWT); Прилад колісного руху (WTD), та багато інших [7].

Проте, через таку різноманітність пристроїв не має можливості спів ставляти результати, так як відсутня їх міжнародна стандартизація і класифікація. На даний час не існує такого універсального пристрою, який би відповідав всім висунутим критеріям, а також давав зможу з певною надійністю оцінити довговічність того чи іншого асфальтобетонного покриття.

ЛІТЕРАТУРА

1. Long F.M. Permanent deformation of asphalt concrete pavements: A nonlinear viscoelastic approach to mix analyses and design / Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy . Berkeley, 2001.

2. The Marshall method for the design of bituminous paving mixtures. 3rd rev., Marshall consulting and testing laboratory, Jackson, MS 1949.

3. Superpave fundamentals. Reference manual. NHI course #131053, 2001.

4. Sholar G.A., Page G.C., Musselman J.A. Preliminary investigation of a test method to evaluate bond strength of bituminous tack coats. Florida, 2002, - 41 p.

5. Poulikakos L.D., Partl M.N. Evaluation of improved porous asphalt by various test methods. Dűbendorf, Switzerland, 2006.

6. Онищенко А.М., Мозговий В.В., Жуков О.О. Методика оцінки ефективності зчеплення гідроізоляційних матеріалів з асфальтобетонним покриттям на мостах // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка - №34. – 2009. – с.67-73.

7. Мозговий В.В., Онищенко А.М., Невінгловський В.Ф. Експериментальна оцінка колієстійкості асфальтобетону за допомогою лабораторних установок // Автошляховик України. – №13. – 2010. – с.93-101.