

# ОГЛЯД МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЗСУВОСТІЙКОСТІ АСФАЛЬТОБЕТОНІВ

*Лисак П.М., ст. групи Д-41-19,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
Аринушкіна О.О., асистент  
[lenaarinushkina@gmail.com](mailto:lenaarinushkina@gmail.com)  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Існуючі методи випробувань на зсувостійкість різною мірою відображають реальні умови утворення пластичних деформацій асфальтобетонів в дорожніх покриттях і часто не взаємозв'язані між собою.

За кордоном до середини минулого сторіччя домінував стандартний метод випробування асфальтобетону по Маршаллу при температурі + 60 °С і швидкості деформації 50 мм/хв. Відповідно до даних інституту Асфальту (США) показники властивостей по Маршаллу кореспондували з інтенсивністю утворення пластичних деформацій в асфальтобетонному покритті. Проте надалі і цей метод піддався критиці. Наприклад, дослідженнями С. Хушека і іншими авторами було показано, що багато складів асфальтобетону не підтверджують встановлені раніше критерії зсувостійкості покриттів [1]. Також наголошувалося, що структура ущільненого асфальтобетону, досягнута на дорозі, відрізняється від структури зразка, ущільненого трамбівкою Маршалла.

У дослідницьких цілях для оцінки зсувостійкості асфальтобетону застосовують різні нестандартні методи. Широко представлені штампові випробування, які характеризують асфальтобетон глибиною занурення штампу в зразок. Проте методи штампових випробувань, що використовуються в різних дорожніх дослідницьких організаціях, не збігаються між собою. Наприклад, литий асфальтобетон випробовують штампом площею 50 мм<sup>2</sup> під впливом навантаження 52,5 кг протягом 180 с [2]. Зразки литого асфальтобетону кубічної форми повинні знаходитися в сталевій обоймі при температурі 40±2 °С. Параметром оцінки є глибина занурення штампу в міліметрах, яка приймається як середня арифметична з результатів двох паралельних визначень при допустимій розбіжності між ними не більше 15 %.

Відомі штампові випробування асфальтобетону, які полягають у навантаженні циліндрового зразка діаметром і висотою 101 мм через плоский штамп діаметром 50,5 мм при температурі 50 ± 2 °С та тиску близько 2 МПа для визначення показника в'язкості, а також при швидкості деформації плити преса 3,0 ± 0,5 мм/хв для оцінки міцності і граничної відносної деформації, яку визначають як відношення граничної глибини занурення штампу у момент руйнування до його діаметру [3].

Стандартні одноосні випробування циліндричних зразків асфальтобетону на повзучість при стиску, зокрема в режимі циклічного навантаження, застосовуються в багатьох країнах [4]. У Європі прийнято оцінювати стійкість асфальтобетону до залишкових деформацій за допомогою малогабаритної

випробувальної установки, що забезпечує ступінчасте навантаження на штамп 100 кПа при частоті 0,5 Гц. Відомі і складніші методи випробування асфальтобетонних зразків при стиску. У США був спеціально розроблений прилад для зсуву SST в рамках державної програми досліджень для технології «Supergave» [5]. Цей прилад дозволяє прикладати до зразка одночасний бічний тиск, зсувні і нормальні навантаження при різних режимах, що задаються. Прилад для випробування асфальтобетону на зсув представляє складний пристрій, який складається з випробувального пристосування, системи реєстрації і контролю напруги і деформацій зразка (із зворотним зв'язком), камери з регульованим тиском до 840 кПа і температурою від 1 до 80 °С, гідроприводу для створення осьових і зсувних навантажень. Цей прилад дозволяє проводити декілька видів випробувань:

- об'ємні випробування при усесторонньому стиску зразка фіксованим тиском при температурах 4, 20 і 40 °С;
- одноосний стиск при регульованому обмежуючому бічному тиску і температурах 4, 20 і 40 °С;
- випробування на повторний зсув при заданому співвідношенні осьового напруження і напруження зсуву тривалістю від 5 до 120 тис. циклів вантаження або ж до величини залишкової деформації зразка 5 %;
- випробування на повторний зсув при постійному рівні навантаження 68 кПа і постійній висоті зразка;
- випробування на простий зсув при постійному рівні навантаження і постійній висоті зразка;
- випробування циклічним зсувним навантаженням при постійній амплітуді і різних частотах від 0,01 до 10 Гц.



Рисунок 1 – Зразок асфальтобетону, затиснений в захватці навантаження приладу SST

Випробування на приладі для зсуву SST призначалися для оцінки не тільки залишкових деформацій, але і втомних процесів в асфальтобетоні. Проте, судячи з пізніших публікацій, широкого застосування цей прилад не отримав [4], хоча і використовується у дослідницьких цілях (рис. 1).

Частіше застосовуються спеціальні пристрої для випробування асфальтобетонних плит і циліндричних зразків колісним навантаженням, що моделюють умови навантаження асфальтобетону на дорозі (рис. 2, 3). Температура випробування колесом призначається, як правило, в межах від 30 °С до 60 °С.



Рисунок 2 – Випробування асфальтобетонних плит розміром 700×500×60 мм колісним навантаженням 7 кН

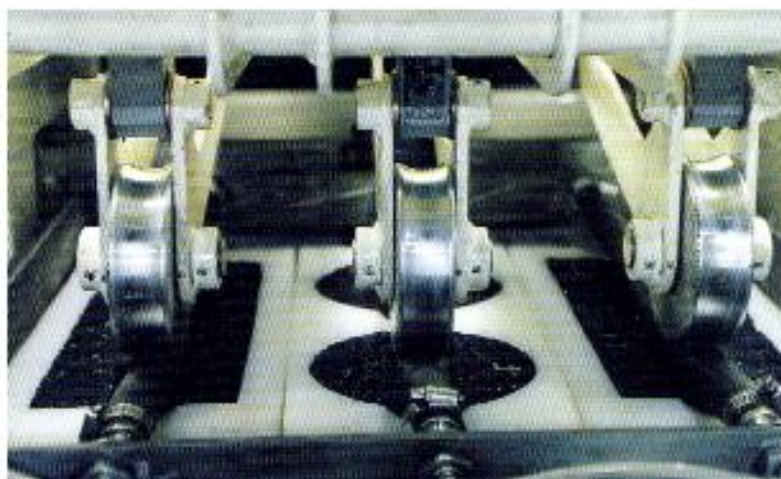


Рисунок 3 – Випробування асфальтобетонних зразків через пружний джгут

Зразки-моделі достатньо великих розмірів у вигляді плит ущільнюються невеликими катками, вібротрамбівками, або застосовують спеціальні пристрої – ущільнювачі зразків. Питання стандартного ущільнення асфальтобетонних плит при цьому залишається відкритим. У Данії для ущільнення сумішей ЩМА була створена спеціальна залізобетонна форма, в якій виготовляли зразки розміром 500×500×100 мм за допомогою металевих вальців, причому підбирали роботу ущільнення так, щоб отримати потрібну за проектом залишкову пористість асфальтобетону. У Фінляндії асфальтобетонна плита для оцінки стійкості до колієутворення виготовляється площею 500×700 мм і товщиною 60 мм (PANK 4205). Для приладу Orniereur Pavement Rutting Tester розмір плити складає 600×400 мм або 500×180 мм при товщині від 25 до 150 мм.

Випробування зсувостійкості на колієутворення вважаються найбільш виправданими, так як отримувані результати відображають інтенсивність утворення колії в покритті.

### Література.

1. Huschek S. Der Kriechversuch Ein einfaches Mittel zur Beurteilung der plastischen Verformbarkeit von Asphaltmischungen. Strasse und Verkehr N 4, 1976, s. 134-141.
2. ДСТУ Б В.2.7-319:2016 Суміші асфальтобетонні та асфальтобетон дорожній та аеродромний. Методи випробувань. [Чинний від 2017-04-01]. – К.: ДП УкрНДНЦ. 2017. 70 с.
3. Пособие по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов (к СНиП 3.06.03-85 и СНиП 3.06.06-88): Союздорнии, М. 1991, 162 с.
4. NCHRP Report 465. Simple Performance Test for Superpave Mix Design: National Academy Press, Washington D.C. – 2002, s.105.
5. Superpave Mix Design. Asphalt Institute Superpave Series N2 (SP-2), 1996 Printing, s.117.