УДК 625.852/853

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКАТОРІВ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

PERSPECTIVES OF MODIFIER FOR ROAD CONSTRUCTION

Шимчук О.П., к.т.н., доц., Бондар А.П. (Луцький НТУ, м. Луцьк)

Shymchuk O.P., k.t.n., dos., Bondar A.P. (Lutsk NTU, m. Lutsk)

В статті розглянуто дослідження впливу гумової крихти, введеної в склад бітуму, яка забезпечить покращення фізико-механічних характеристик бітуму та, відповідно, асфальтобетонних сумішей.

Poor quality of road bitumen, poor fracture toughness, flexibility, adhesion is one of the main causes of premature destruction of road surfaces. Solve the problem of improving the quality of bitumen way possible modification of rubber crumb. The properties of bitumen modified with rubber crumb. The effect of crumb rubber in structure and properties of bitumen, which will provide improved physical and mechanical characteristics of these materials by the modification. The positive effect of crumb rubber for road bitumen. For research used road bitumen brand BND 60/90, which analyzed the following indicators: adhesion.

Ключові слова: бітум, модифікація, гумова крихта, асфальтобетонна суміш.

Keywords: bitumen, modification, crumb rubber, asphalt mixtures.

Постановка наукової проблеми та її значення. В значній мірі якість автомобільних доріг залежить від дорожнього одягу та матеріалів, з яких він складається. На сьогоднішній день конструкція дорожнього одягу є одним з найбільш відповідальних елементів автомобільної дороги, що забезпечує безпечне та зручне перевезення вантажів та пасажирів.

Тому в багатьох країнах світу приділяється значна увага належному вибору матеріалів для конструктивних шарів дорожнього одягу.

Особливу увагу слід приділити бітуму, який входить у склад асфальтобетону. Сьогодні особливо актуальною є проблема підвищення якості дорожніх бітумів, вирішення якої дасть змогу продовжити термін служби дорожніх асфальтобетонних покриттів і підвищити ефективність робіт з їхнього будівництва й ремонту [1].

В Україні гостро стоїть питання щодо підвищення якості бітумів, оскільки вони за своїми властивостями не відповідають нормативним документам та стандартам. Це спричинено відсутністю однорідної сировини для їх виробництва, застарілого обладнання, постійних порушень норм технологічного процесу.

Вирішити проблему покращення якості бітумів можливо завдяки застосуванню різноманітних добавок для його модифікації. Серед значної кількості розповсюджених модифікаторів варто звернути увагу на гумову крихту.

Введення гумової крихти до складу бітуму призводить до підвищення довговічності покриттів в умовах мінливого температурно-вологісного режиму, покращує фрикційні властивості покриттів; що дозволяє в ряді випадків зменшити витрату високоміцного щебеню. Асфальтобетон, виготовлений на основі бітумів модифікованих гумовою крихтою, має вищі показники міцності, водостійкості, порівняно з іншими асфальтобетонами. В цьому випадку знижуються динамічні дії на нижні шари і зменшується можливість копіювання тріщин і інших дефектів шарів, що перекриваються.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Експериментальні дослідження асфальтобетонних сумішей, які використовуються в дорожньому будівництві показали, що їх механічні властивості залежать від властивостей бітумного в'яжучого та методу приготування сумішей [1, 2].

Попередні експериментальні дослідження дорожніх бітумів, модифікованих гумовою крихтою показали, що їх фізико-хімічні властивості залежать від способу модифікації та розмірів подрібнених частинок [3].

Метою роботи було дослідження впливу гумової крихти на структуру і властивості бітумів, яка забезпечить покращення

фізико-механічних характеристик цих матеріалів шляхом модифікації. Це забезпечить покращення показників асфальтобетонної суміші та дозволить отримати ту конструкцію асфальтобетону і з тими споживчими властивостями, яка при незначному початковому зростанні вартості конструкції призведе, в кінцевому результаті, до економії коштів і матеріалів на ремонт і вивільнить час та робочі сили для вирішення інших не менш важливих проблем.

Результати дослідження. У дорожньому будівництві для підвищення стійкості і довговічності дорожньої конструкції як в процесі нового будівництва, так і під час реконструкції або капітального ремонту використовують модифікатори.

Для визначення складу та властивостей асфальтобетонних сумішей, модифікованих гумовою крихтою проводились дослідження на базі лабораторії ДП «Волинський облавтодор». Для приготування модифікованого бітуму використовувався бітум Кременчуцького нафтопереробного заводу марки БНД 60/90.

З метою порівняння впливу вмісту гумової крихти на бітум, було проведено дослідження з різними розмірами даного модифікатора. Кожний дослід проводився в трьохкратній повторності і, остаточно, приймалося середньоарифметичне значення отриманих результатів. Загалом, вийшло чотири склади сумішей:

1) вихідна асфальтобетонна суміш;
2) вихідна асфальтобетонна суміш з гумовою крихтою 0,25 мм;
3) вихідна асфальтобетонна суміш з гумовою крихтою 0,5мм;
4) вихідна асфальтобетонна суміш з гумовою крихтою 0,75 мм.

Для порівняння розглядалося зчеплення бітуму БНД 60/90 без добавок (рис. 1а), а також модифікованого бітуму БНД 60/90 з добавкою гумової крихти (рис.1б). Дослід показав, що при вмісті в бітумі 7 % добавки роміром 0,5мм він зчіплюється з щебенем найкраще. Тобто дана добавка проявляє себе як адгезійна.

а)

б)

Рис. 1. Зразки зчеплення бітуму з щебенем:
а) без добавок; б) з добавкою гумової крихти

Границю міцності при стисканні зразків визначають на пресах (рис. 2) при швидкості руху плити преса (3,0±0,3) мм/хв.

При використанні гідравлічних пресів цю швидкість перед проведенням випробування слід установити при холостому ході поршня.

Рис. 1.8 Випробування зразка на гідравлічному пресі

Перед випробуванням зразки висушували до постійної маси при температурі не більше 50°С. Кожне наступне зважування проводили після висушування протягом не менше 1год. І охолодження при кімнатній температурі не менше 30 хв.

Зразок встановлюють у центрі нижньої плити преса, потім опускають верхню плиту і зупиняють її вище рівня поверхні зразка на 1,5-2 мм**.** Це може бути досягнуто відповідним підніманням нижньої плити преса. Після цього вмикають електродвигун преса і починають навантажувати зразок.

Плита гідравлічного преса забезпечує рівномірний розподіл навантаження по всій площі торця зразка у випадку непаралельності основ зразка. Максимальний показ силовимірювача приймають за руйнівне навантаження.

Результати випробувань показали, що застосування гумової крихти різної фракції збільшують міцність в порівнянні зі значеннями стандартної асфальтобетонної суміші на:

• суміш з гумової крихти 0,25мм - 6,7%

• суміш з гумової крихти 0,5мм - 7,71%

При проведенні випробувань на міцність, суміш з гумовою крихтою 0,5 мм перевищила показники стандартної асфальтобетонної суміші на 7,71%.

Висновки. З проведених досліджень видно, що гумова крихта є одним з перспективних модифікаторів органічних в’яжучих для дорожніх покриттів. Це пояснюється тим, що з одного боку, гумова крихта володіє органічною спорідненістю з компонентами бітуму і при фізико-механічному впливі виходить новий однорідний матеріал, що суттєво відрізняється від початкового.

Список використаних джерел

1. Шимчук О.П. Структура і властивості бітумів на основі модифікаторів /О.П. Шимчук// Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. Збірник наукових праць. Випуск 2. Луцьк. – 2014. – с. 147-151.

2. Hrynchuk Y.M. Effect of Modified Bitumen on Physico-mechanical Properties of Asphalt Concrete / Mykhailo Nykypanchuk, Yurii Hrynchuk and Mykola Olchovyk // Chemistry and Chemical Technology. – 2013. – Vol. 7, № 4. – Pp. 467-470.

3. Методические рекомендации по строительству а/б покрытий с применением дробленной резины, М. 1985, 17 с.