

Герасименко В.Г., к.т.н., Базова І.В., інж.

АДІ Дон НТУ, м. Горлівка

МЕТОДИ ПОЛІПШЕННЯ ЗЧІПНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ ДЛЯ РОБОТИ В АГРЕСИВНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Розглянуто питання поліпшення зчипних властивостей верхніх шарів дорожнього одягу, які працюють в умовах агресивного середовища. Рекомендовано технологічні операції з посилення зчипних якостей покриття під час будівництва та експлуатації дороги в цілому.

Постановка проблеми

У практиці дорожнього будівництва якість верхнього шару дорожнього покриття відіграє дуже важливу роль, від неї залежать транспортно - експлуатаційні властивості дороги в цілому.

Шорсткість покриття впливає на зчипні якості колеса з дорожнім покриттям, тому при будівництві та експлуатації необхідно укладати верхні шари таким чином, щоб коефіцієнт зчеплення був не менше 0,6...0,7.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Методи поліпшення шорсткостних якостей шарів зносу, якими користуються будівельні та експлуатаційні підприємства дорожньої галузі, відображені у працях багатьох учених та дослідженнях наукових лабораторій. Але поверхневі обробки, зроблені традиційними методами, поліпшують зчипні якості на 2 – 3 роки, тому постає проблема подовження терміну безпечної шорсткості до 5 – 7 років [1, 2, 3]. У роботі розглянуто можливість покращення коефіцієнту зчеплення введенням до складу бітуму хімічних елементів, які слабо реагують на агресивне середовище і зберігають міцність шару зносу на 30 – 40%.

Мета статті

Метою роботи є підвищення експлуатаційних якостей покриття шляхом добавки до суміші бітуму поліізобутилену, що дозволяє підвищити строк експлуатації дорожнього покриття в складних екологічних умовах до 5 років.

Головний розділ

Ріст інтенсивності руху на дорогах в останні роки висуває підвищені вимоги до якості поверхні асфальтобетонного покриття, а саме - до його шорсткості.

Іноді з метою зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод на деяких ділянках магістральних доріг обмежують швидкість руху. Дослідження показали, що між величиною коефіцієнта зчеплення та кількістю дорожніх пригод існує пряма залежність, за якою і визначається ступінь придатності покриття до експлуатації.

Разом із тим, поверхнева обробка покриття сприяє підвищенню його транспортно-експлуатаційних якостей і запобігає стиранню основного шару.

Поверхнева обробка, як правило, робиться при температурах понад +15 °С, що створює для шляховиків значні труднощі. Але існують методи, які дозволяють підвищити шорсткість асфальтобетонного покриття при його будівництві:

- застосування багатощелебених сумішей (зміст щебеню фракції 15-25 мм 75 – 85%);
- розподіл щебеню, обробленого органічним в'язучим по свіжопокладеному шару перед ущільненням. Витрата щебеню розміром до 25 мм повинна бути не більше 1,8 кг/м².

Дані методи застосовуються останнім часом у гористій місцевості Карпат і Криму. Але найбільш розповсюджений спосіб улаштування поверхневої обробки – по готовому покриттю в період його зносу, коли коефіцієнт зчеплення нижче 0,30.

При температурі від 0°C до +10 °C поверхнева обробка бітумами БНД 60/90, 90/130, СГ 70/130, МГ 70/130 викликає незручності й брак, тому були проведені дослідження із застосуванням полімерних добавок і матеріалів.

Розігріта до температури (+90 °C – +100 °C) поліізобутиленова плівка ГМП-10 зміщується з 80% бітуму БНД 90/130 чи МГ 70/130, доводиться до $t = 150-160$ °C і розливається по очищеній поверхні у щільності 2,5–2,7 л/м² із довжиною захватки 150-200 м. Відразу ж місце розливу засипається рівномірним шаром щебеню, обробленим дьогтем Д-3 чи Д-4, під усю смугу руху й одночасно виробляється ущільнення жорсткобарабанными котками, у яких вальця обклеєні прогумовою тканиною, що охороняє щєбінь від роздавлювання.

Коток ДУ-8 робить 4-5 проходів по одному сліду на високих швидкостях 5,5 – 6,0 км/год. Застигла плівка із суміші бітуму й поліізобутилену має міцне зчеплення з покриттям і гранями щебеню, що укладається, вона водонепроникна й еластична, здатна утримувати щєбінку під час інтенсивного руху транспорту. Приживлюваність щебеню від кількості, що фактично витрачається, на ділянці покриття довжиною до одного км наведена у табл. 1.

Таблиця 1

Приживлюваність щебеню у модифікованому бітумі

Найменування покриття	Приживлюваність, %							
	1 рік		2 роки		3 роки		4 роки	
	бітум	суміш	бітум	суміш	бітум	суміш	бітум	суміш
Асфальтобетон	84	89	74	77	58	61	42	53
Чорний щєбінь	82	84	71	74	47	49	40	41
Цементобетон	60	65	56	58	42	47	22	35

Аналіз наведених експериментів показав, що приживлюваність щебеню на ділянках, де поверхнева обробка була пророблена на суміші бітуму й поліізобутилену дуже висока навіть через 5 років експлуатації дороги. У перші 3 роки шар щебеню забезпечує коефіцієнт зчеплення, який дорівнює 0,5-0,7, що цілком задовольняє вимогам безпеки руху, і зберігає фізико-технологічні властивості покриття в умовах агресивного середовища. Відчутні результати були отримані з використанням полівінілхлоридної пластифікованої плівки, розчинної у нагрітому до $t = 140-160$ °C бітумі марки БДН 60/90 чи дьогті Д-6. Склад має гарну рухливість, зчїпні властивості, при застиганні набирає міцність і хїмічну стійкість проти агресивного середовища. Плівка має достатню щїльність і температуру плавлення + 45 °C, що дозволяє використовувати її при улаштуванні поверхневої обробки в умовах низьких температур до -10 °C. Покладений шар щебеню зберігся на шарі асфальтобетону протягом 4 років без ремонту з коефіцієнтом зчеплення близько 0,52. При порівнянні приживлюваності щебеню, покладеного на бітум при температурі +27 °C улїтку та суміші при низьких температурах — -15 °C ми бачимо, що різниці в даних практично немає (табл. 2).

Улаштування поверхневої обробки із застосуванням полімерів дозволяє подовжити будівельний сезон для служби експлуатації на 30-35 дїб, зробити 125-130 км шорсткуватого шару, зберїгши покриття від проникнення вологи, та покращївши безпеку руху на ділянках з поганою видимїстю і на швидкісних прогонах.

Зміна приживлюваності шару від температури повітря

Температура повітря	Приживлюваність, %							
	1 рік		2 роки		3 роки		4 роки	
	бітум	суміш	бітум	суміш	бітум	суміш	бітум	суміш
+27°C	87	89	82	84	60	65	42	46
-5°C	80	83	64	67	51	53	34	38

Для підвищення якості бітумів також доцільно застосовувати дівінілстирольні термоеластпласти зі змістом зв'язаного стиролу 30 – 35 %. Даний матеріал має низьку температуру крихкості (біля -80°C), його додають в кількості 2,5 – 3 %, попередньо розчинивши в бензині чи сольвенті. Отримана маса повинна бути однорідною і відповідати вимогам ДСТУ. Застосування його можливе при температурах до $-10\dots-12^{\circ}\text{C}$. Краще перед розсипом щебінь підігріти до температури $+60\dots+80^{\circ}\text{C}$, що дасть можливість збільшувати довжину захватки до 300-350 м і краще вступити в контакт із розливою сумішшю. Іноді, для збільшення температури маси застосовують як активатор вапно зі змістом 75% $\text{CaO} + \text{MgO}$. Кількість вапна, що додається, визначена дослідним шляхом і складає 1-2% від ваги приготовленої маси. Приготовлена за даним рецептом маса разом із вапном особливо прийнятна для улаштування поверхневих обробок по цементобетонному покриттю і працює без додаткового ремонту 3-4 роки.

Усі перелічені вище методи улаштування шорсткуватих поверхневих обробок при різних температурах повітря дали можливість одержати економічний ефект від поліпшення проїзної частини магістральних доріг, зменшити дорожньо-транспортні витрати на 10-12% при зниженні дорожньо-транспортних пригод до 20% у місцях постійних викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами.

Список літератури

1. Немчинов М.В. Сцепные качества дорожных покрытий и безопасность движения автомобилей. — М.: Транспорт, 1985. — 231 с.
2. Астров В.А. Коэффициент сцепления и степень шероховатости дорожного покрытия// Автомобильные дороги. — 1970. — № 10. — С. 22–24.
3. Васильев А.П. Состояние дорог и безопасность движения автомобилей в сложных погодных условиях. — М.: Транспорт, 1976. — 224 с.

Стаття надійшла до редакції 12.06.07
© Герасименко В.Г., Базова І.В., 2007