

УДК 625.852/853

**О.П.Шимчук**

Луцький національний технічний університет

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВУВАННЯ ХОЛОДНИХ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ЦІЛОРІЧНОГО ЯМКОВОГО РЕМОНТУ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ**

*У статті наведено технологію приготування холодних органо-мінеральних сумішей, які мають високу економічну ефективність та можливість цілорічного укладання, завдяки використанню матеріалів з покращеними властивостями та дешевіших в порівнянні з традиційними.*

**Ключові слова:** холодна органо-мінеральна суміш, модифікуюча добавка, ямковий ремонт, зчеплення, рухливість, клеюча здатність.

*Рис 3. Літ 3.*

**А.П.Шимчук**

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ХОЛОДНЫХ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ КРУГЛОГОДИЧНОГО ЯМОЧНОГО РЕМОНТА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ**

*В статье приведено технологию приготовления холодных органо-минеральных смесей, которые имеют высокую экономическую эффективность и возможность круглогодичного использования, благодаря использованию материалов с улучшенными свойствами и дешевых по сравнению с традиционными.*

**Ключевые слова:** холодная органо-минеральная смесь, модифицирующая добавка, ямочный ремонт, сцепление, подвижность, клеючая способность.

**A.Shymchuk**

### **TECHNOLOGY PREPARATION OF COLD ORGANO-MINERAL BLEND FOR YEAR-ROUND PIT REPAIR OF ASPHALT PAVEMENT**

*The article describes the technology of preparation of cold organic-mineral compounds with high economic efficiency and the possibility of concluding a year-round, thanks to the use of materials with improved properties and cheaper than traditional.*

**Keywords:** cold organo-mineral mixture, modifying additive patching repairs, clutch, mobility, a key ability.

**Постановка проблеми.** В умовах коли наша держава стала безпосереднім сусідом Євросоюзу, а також прагне стати його повноцінним членом, потрібно наблизити розвиток усіх галузей народного господарства до європейського рівня, насамперед встановити вимоги до використання широкої гамми продукції яка б відповідала європейським стандартам якості.

Автомобільні дороги постійно зазнають навантаження і піддаються впливам атмосферних явищ, вони зношуються. Також зі зростаючими вимогами до пропускну здатності автодороги морально застарівають. Все це породжує необхідність в капітальному або поточному ремонті практично всіх автомобільних доріг. Особливу увагу потрібно привернути проблемі відновлення доріг, котра виникла у державі, а саме проблемам ямкового ремонту. Зміна температури та вологі навколишнього середовища, несвочасне проведення ремонтних робіт та недотримання технології їх виконання призводить до руйнування дорожнього одягу автомобільних доріг.

Тому виникає проблема відновлення дорожнього покриття в будь-яку пору року, враховуючи неможливість використання традиційних матеріалів, а саме – гарячих асфальтобетонних сумішей. Таким чином, питання технології та якісних матеріалів для відновлення експлуатаційних властивостей автомобільних доріг на сьогоднішній день є досить актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Можливість використання модифікованих холодних сумішей для ямкового ремонту в дорожньому будівництві вивчали науковці як в Україні, так і за кордоном [1,2]. Проте питанням добавки до холодних органо-мінеральних сумішей, модифікованих добавкою Perma-Patch Concentrate в якості розріджувача мазуту марки 100 дослідники уваги не приділяли.

**Метою роботи** було використання при приготуванні холодних органо-мінеральних сумішей в якості розріджувача для бітуму мазуту марки 100 та дослідження його впливу на структуру і властивості даних сумішей.

**Результати досліджень.** Існує кілька груп матеріалів для аварійного ямкового ремонту: гарячі та холодні асфальтобетонні суміші, холодні органо-мінеральні та бітумо-мінеральні суміші спеціального складу, а також литі гарячі асфальтобетонні суміші.

Взимку, навесні та восени ямковий аварійний ремонт виконують холодними сумішами. Адже сучасні суміші модифіковані адгезивними, структуруючими та іншими добавками. Це дозволяє зберігати їх тривалий час та використовувати під час несприятливих погодних умов. Такі асфальтобетонні суміші можна використовувати при температурі до  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Холодні суміші отримують змішуванням взятих у відповідних співвідношеннях щебеню та в'язучого – нафтового дорожнього розрідженого бітуму, модифікованого органічною добавкою Perma-Patch Concentrate.

Однією з найбільших переваг даних холодних сумішей є здатність після приготування тривалий час залишатись рухливими і при зберіганні в штабелях не злежуватись. Це досягається використанням розріджених бітумів з меншою в'язкістю, ніж в тих, що застосовуються в традиційних холодних асфальтобетонах.

Для визначення складу та властивостей холодних органо-мінеральних сумішей, модифікованих органічною добавкою Perma-Patch Concentrate 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 модифікуючої добавки Perma-Patch Concentrate на бітум, було проведено дослідження з різним відсотковим вмістом даного модифікатора. Кожний дослід проводився в трьохкратній повторності і, остаточно, приймалося середньоарифметичне значення отриманих результатів.

Для порівняння розглядалося зчеплення бітуму БНД 60/90 без добавок (рис. 1а), а також модифікованого бітуму БНД 60/90 з добавкою Perma-Patch Concentrate (рис.1б). Дослід показав, що при вмісті в бітумі 2,45% добавки 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 Perma-Patch Concentrate**

Для приготування холодної суміші використовують кубовидний щебінь фракції 5-10 мм із природного каменю. Як розріджувач для бітумів використовувався мазут марки 100.

Проведення експериментальних досліджень дозволило визначити оптимальний склад холодних органо-мінеральних сумішей та органічного в'язучого, згідно яких вміст бітуму складає 70 %, мазуту марки 100 – 27,55 %, добавки Perma-Patch Concentrate – 2,45 %.

Холодні суміші готують на асфальтобетонних заводах в змішувальних установках примусової дії. Асфальтобетонні заводи повинні бути дооснащені устаткуванням для приготування розрідженого бітуму, модифікованого добавкою Perma-Patch Concentrate.

Органічна добавка Perma-Patch Concentrate подовжує термін зберігання рухливого стану холодних сумішей, забезпечує їх необхідне ущільнення, підвищує когезійну міцність, а також покращує зчеплення в'язучого з мінеральною частиною суміші.

Ключочу здатність холодної органо-мінеральної суміші оцінювали за зовнішнім виглядом рис. 2.



Рис. 2. Зразки ключочої здатності холодної органо-мінеральної суміші: а) без добавок; б) з добавкою Perma-Patch Concentrate

З метою встановлення рухливості та можливості укладання при низьких температурах наважували пробу холодної органо-мінеральної суміші масою 1кг та завантажували у морозильну камеру. Після встановлення стабільної температури в камері фіксували відлік часу та витримували там суміш протягом 12 годин. Потім її видаляли з камери і пробували перемішувати. Якщо цей процес проходив без значних зусиль, то вважали, що холодна суміш пройшла випробування і є рухливою.

Технологічна схема приготування холодної суміші наведена на рис. 3 [2].

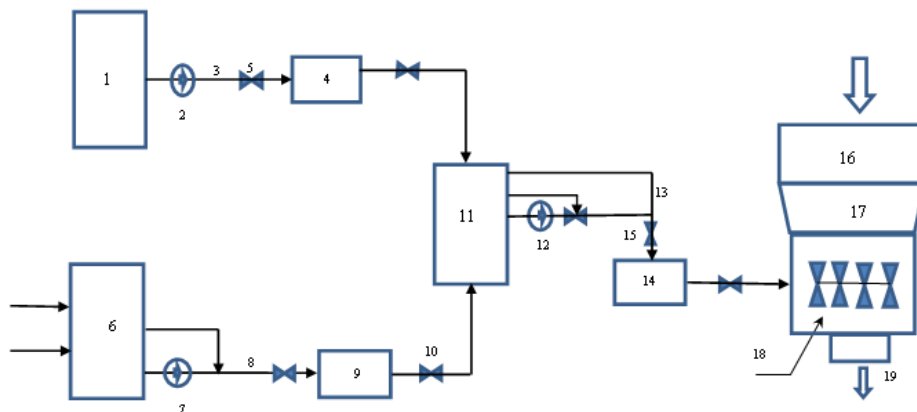


Рис. 3. Технологічна схема приготування холодної суміші:

1 - ємкість з бітумом; 2 - насос подачі бітуму; 3 - трубопровід подачі бітуму; 4 - дозатор бітуму; 5, 10, 15 – крани; 6 - ємкість для приготування двохкомпонентної суміші (мазут марки 100 + добавка Perma-Patch Concentrate) об'ємом 3 м<sup>3</sup>; 7 - насос подачі двохкомпонентної суміші; 8 - трубопровід для подачі двохкомпонентної суміші в дозатор; 9 - об'ємний дозатор; 11 - ємкість для отримання в'язучого; 12 – насос; 13 – трубопровід; 14 - дозатор в'язучого; 16 - бункер для мінеральних матеріалів; 17 - ваги для дозування щебеню; 18 - лопатева мішалка; 19 - затвор для вивантаження холодної суміші.

Технологія приготування холодних сумішей складається з таких основних операцій:

- приготування в'язучого;
- підготовка мінерального матеріалу;
- дозування, змішування мінерального матеріалу та в'язучого, випуск суміші.

Технологія приготування в'язучого складається з таких послідовних операцій:

- подача бітуму марки БНД 60/90 або зі сховища в котел бітумним насосом;
- зневоднення бітуму в котлі за температури 100-110 °С;
- дозування та змішування механічними мішалками або шляхом циркуляції бітумним насосом добавки Perma-Patch Concentrate з мазутом марки 100 за температури 20-40 °С;
- подача суміші мазуту марки 100 з добавкою Perma-Patch Concentrate у бітумний котел або змішувальну установку, де відбувається перемішування з бітумом шляхом циркуляції або механічною мішалкою за температури 120-130 °С;

Мінеральний матеріал потрібного зернового складу нагрівають до температури 65-75 °С.

Приготування холодних сумішей передбачає попереднє дозування кам'яних матеріалів за фракціями, «сухе» змішування з подальшим введенням в'язучого і «мокре» змішування усіх компонентів.

Готову холодну суміш вивантажують в автомобілі для подальшого використання або зберігання (в мішках або насипом).

**Висновок.** Отримані результати дозволяють стверджувати, що використання модифікуючої добавки Perma-Patch Concentrate дозволяє підвищити якість бітуму, а застосування в якості розріджувача мазуту марки 100 значно здешевлює холодну органо-мінеральну суміш в порівнянні з традиційними розріджувачами. Тому, на основі вищевикладеного, використання вказаних холодних сумішей при ямковому ремонті забезпечує:

- тривалий термін служби відремонтованої ділянки покриття;
- високу економічну ефективність: завдяки використанню матеріалів з поліпшеними властивостями збільшуються міжремонтні строки та мінімізуються витрати на додаткові заходи по ліквідації руйнувань і на покупку розріджувача для бітуму;
- наявність та доступність потрібних матеріалів, обладнання, машин та механізмів;
- простоту ремонту;
- можливість виконання ремонтних робіт в зимовий період;
- оперативність відкриття руху транспорту після проведення ремонту;
- енергозбереження за рахунок зниження температур приготування та укладання дорожніх матеріалів;
- покращення екологічного стану завдяки зменшенню надходжень шкідливих речовин в навколишнє середовище при проведенні ремонтних робіт.

1. Шилін І.В. Актуальність використання органо-шлакобетонів для виконання ремонтно-відновлювальних дорожніх робіт у східній Україні. / Шилін І.В., Грицук Ю.В., Бурих Г.М.// Будівництво, реконструкція та експлуатація конструкцій і споруд залізничного транспорту. – Донецьк: ДонІЗТ / Зб. наук. праць ДонІЗТ. – 2013. № 33.
2. Тимчасовий технологічний регламент на приготування холодних органо-мінеральних сумішей, модифікованих органічною добавкою Perma-Patch Concentrate, для цілорічного ямкового ремонту асфальтобетонних покриттів ТТР 33629017-001:2009 /В.К. Вирожемський, С.В. Кіщинський та ін. – ДерждорНДІ, 2009. – 31с.
3. Модифицированные битумные вяжущие, специальные битумы и битумы с добавками в дорожном строительстве / Под ред. Золотарьова В.А. – Харьков, 2003. – 28с.

Стаття надійшла до редакції 17.04.2014