**Практичне заняття №16**

**Тема: «СЕРЕДНІЙ РЕМОНТ ДОРІГ»**

***16.1. Ремонт земляного полотна, водовідводу та дорожніх споруд***

Мета — відновлення деформованих і зруйнованих елементів укосів, узбіч, дренажів з усуненням причин деформації та руйнувань.

Неукріплені узбіччя профілюють і планують з поперечним ухилом 50...60 ‰, за потреби підсипають піщаний або супіщаний ґрунт, висівають траву. Якщо узбіччя укріплені — ремонтують шари укріплення. Доцільно об’єднувати ці роботи з ремонтом покриття. Для укріплення використовують місцеві матеріали, відходи виробництва, неткані матеріали (геотекстиль).

Укоси в місцях промивань і запливів засипають, планують і укріплюють висіванням трав, ґратчастими конструкціями, геотекстилем.

Канави прочищають на всій довжині ділянки, яка ремонтується, з наданням поздовжнього ухилу не менше ніж 10 ‰. У разі постійного розмивання канав, підмивання основних насипів і виїмок улаштовують укріплення дернуванням, мощенням, обкладанням бетонними елементами.

У разі надмірного зволоження насипів ґрунтовими водами на межі смуги відводу слід улаштувати поздовжні дренажні прорізи (відкриті або закриті).

Під час ремонту дренажу промивають замулені ділянки (за допомогою гідромеліоративних машин), замінюють або посилюють щебеневі фільтри, замінюють окремі дрени, ремонтують колодязі. На цих роботах ефективним є використання геотекстилю.

Середній ремонт передбачає усунення пошкоджених будівель і підсобних споруд за вартості робіт не більше ніж 30 % від початкової. Здійснюють улаштування тротуарів (до 500 м), установлення й відновлення дорожніх знаків, загорож. Оформляють і впорядковують окремі роз’їзди, майданчики відпочинку, з’їзди, переїзди.

***16.2. Середній ремонт дорожніх покриттів***

***16.2.1. Покриття з незв’язних матеріалів***

На гравійних і щебеневих покриттях провадять суцільне профілювання з доданням нового матеріалу (з кайлуванням на 3…5 см старого покриття і без нього). Забруднені покриття перед кайлуванням і профілюванням очищують від пилу і бруду щітками (з водою і без).

Ущільнення провадиться з поливанням водою. За потреби верхній шар обробляють органічними або гігроскопічними знепилювальними матеріалами (методом змішування на дорозі).

***13.2.2. Покриття з органічним в’яжучим***

Спочатку виконують поточний ремонт покриття (ямний ремонт), потім (якщо потрібно поліпшити зчеплення) — поверхневу обробку одним із трьох способів:

1. Одинарна обробка, коли на очищене від пилу і бруду покриття розливають органічне в’яжуче (0,5…1,2 л/м2 ), розподіляють чорний щебінь (15…30 кг/м2 ) і ущільнюють його легким (середнім) і важким котками.

2. Одинарна обробка з дворазовим розподілом щебеню. При цьому в’яжуче наносять у більшій кількості (1,4 л/м2 ), на ньому розподіляють щебінь фракцій 15…25 мм (16…18 кг/м2 ), прикочують його, розсипають щебінь фракцій 5…15 мм (6…8 кг/м2 ) і ущільнюють.

3. Подвійна поверхнева обробка. Після першого розливання в’яжучого (1,1…1,8 л/м2 ) розподіляють чорний щебінь фракцій 20…25 мм (25…30 кг/м2 ), ущільнюють, повторно розливають в’яжуче (0,6…0,8 л/м2 ), розподіляють щебінь фракцій 10…15 мм (15…20 кг/м2 ) і ущільнюють.

Ущільнення провадиться котками вагою 10 т за 5…7 проходів по одному сліду. Як в’яжуче можуть використовуватися в’язкий бітум або гумобітумна мастика.

Швидкість руху транспорту в перші 10 діб обмежують 40 км/год, незакріплений щебінь змітають, дефектні місця негайно виправляють.

Ефективною технологією підвищення шорсткості асфальтобетонних покриттів є заглиблення міцного чорного щебеню в шар малощебеневих або піщаних сумішей (6…8 кг/м2 фракцій 5…10 мм і 7…10 кг фракцій 10…15 мм).

Якщо товщина зносу покриття перевищує нормативну, улаштовують шар зносу з запасом на зростання інтенсивності в період до наступного середнього ремонту

Шар зносу влаштовують у такій послідовності: очищення покриття від пилу і бруду, підґрунтовка рідким бітумом, укладання асфальтобетонної суміші (10…12 проходів) котками. Асфальтобетон беруть типів А і Б.

Для знімання старого асфальтобетонного покриття використовують фрези або інфрачервоне нагрівання. Знятий асфальтобетон може бути перероблений на заводі з доданням пластифікаторів і в’яжучих і укладений в іншому місці.

Після фрезування і термообробки поверхню очищають, підґрунтовують і вкладають новий матеріал.

***16.2.3. Термопрофілювання покриттів***

Реальні строки служби асфальтобетонних покриттів у середньому дорівнюють 10…12 років і здебільшого визначаються виникненням різних деформацій (напливи, зсуви) або локальних руйнувань (вибоїни, тріщини).

Застосовувана технологія ремонту покриття, як правило, полягає в нарощуванні шарів асфальтобетону, а тому має істотні недоліки. По-перше, через короткий проміжок часу (1-2 роки) на новому покритті виникають дефекти, які повторюють дефекти старого покриття (тріщини, вибоїни, зсуви). По-друге, значно зростає товщина асфальтобетону (на деяких міських вулицях 30…50 см), що тягне за собою підняття тротуарів, люків, колодязів, комунікацій, ґрат, водоприймальних колодязів.

Водночас у покритті зберігається до 80 % корисної маси неефективно використовуваного асфальтобетону, а на ремонт витрачається близько 50 % нового матеріалу. Принагідно зазначимо, що в Австрії, наприклад, повторно використовується майже 100 % старого асфальтобетону, у Німеччині — 30 %, у Швейцарії — 50 %.

Найбільш економічною технологією ремонту асфальтобетону є та, що базується на регенерації. Цей метод використовують для відновлення рівності і суцільності, а також для посилення одягу. Регенерацію виконують різними способами термопрофілювання; основними операціями є розігрівання покриття, розпушення його на глибину 2…5 см, планування, ущільнення.

Розігрівання старого асфальтобетону здійснюється інфрачервоним випромінюванням. Термоелементи нагріваються газом, який у зрідженому стані міститься в одній або двох цистернах на машині. Попереднє розігрівання покриття здійснює спеціальна машина-підігрівач; основне розігрівання — ремонтний комплекс («Реміксер», «Віртген»). Запасу палива вистачає на повний робочий день. Температура розігрівання 160…180 ºС.

Залежно від погодних умов і в’язкості матеріалу можна регулювати потужність нагрівальних елементів. Ремонтний комплекс «Репейевер» фірми «Віртген» дає можливість провадити роботи навіть під час незначних опадів.

Відразу за розігріванням спеціальними розпушувальними різцями, установленими в кілька рядів, розпушується старе покриття (глибина 0…40 мм). Часто розпушувач складається по ширині з окремих сегментів, які незалежно регулюються по висоті.

Залежно від способу термопрофілювання розпушений асфальтобетон забирається в бункер (термозмішування, термопластифікація) або розрівнюється шнеком. Зібраний старий асфальтобетон перемішується (з доданням пластифікаторів або нової суміші) у нагрітому барабані, надходить на стрічковий конвеєр, укладається на покриття і попередньо ущільнюється вібробрусом.

Швидкість робочого ходу ремонтних комплексів — до 3 м/хв, продуктивність — до 5400 м 2 за зміну. Конструкція сучасних типів комплексів дозволяє ремонтувати покриття біля каналізаційних люків і ґрат колодязів, за змінного поперечного профілю покриття.

Якщо передбачається зняття верхнього шару асфальтобетону і вивезення його для переробки на завод, то застосовують фрезерування (гаряче і холодне) або розлом. Фрезерування здійснюють спеціальними машинами на колісному або гусеничному ходу.

Фреза являє собою вал із закріпленими на ньому різцями. Система вентиляції і зрошення запобігає пилоутворенню. Деякі машини обладнують конвеєром для завантаження самоскидів. Гаряче фрезерування передбачає попереднє розігрівання покриття.

Розколювання старого покриття здійснюється бульдозерами, автогрейдерами, землерийними машинами. Під час переробки старого асфальтобетону на стаціонарних установках до нього додають за потреби до 50 % нового кам’яного матеріалу, 2…6 % бітуму, 0,3…2 % пластифікатора. Якщо переробляють суміш без розігрівання (холодний спосіб), то вводять катіонну масляну або бітумну емульсію (1,5…3 л/м2 ).

Часто подрібнений матеріал верхніх шарів із зв’язних матеріалів після обробки емульсією змішують з матеріалами нижніх незв’язаних шарів. Одержаний матеріал є доброю основою під покриттям.

Вітчизняні ремонтні комплекси — термозмішувач ДС-232, термопрофілювальник моделі 4260 Міншляхбуду України. Машина моделі 4260 (створена на базі асфальтоукладальника Д-1506) складається з асфальтоукладальника, розігрівача (4 панелі), системи газопостачання, розпушувача (фреза), вирівнювача (плужного типу), ущільнювального органу (трамбувальний брус і гладильна дошка).

Наведемо способи термопрофілювання:

• Термопланування — найбільш простий, передбачає лише описані раніше операції. Мінімальна середня глибина розпушування для щебеневих покриттів — 25 мм. Застосовують цей спосіб разом з улаштуванням шару зносу або поверхневої обробки.

• Термогомогенізація (забезпечення однорідності системи) — крім основних операцій передбачає перемішування старої асфальтобетонної суміші. При цьому поліпшується щільність і однорідність суміші. Застосовується, якщо старий асфальтобетон за властивостями відповідає чинним вимогам і профіль покриття не потребує виправлення.

• Термоукладання — крім основних операцій передбачає додавання нової суміші (20…50 кг/м) у вигляді самостійного шару над розпушеним старим покриттям. Використовується для вирівнювання покриття (колії, ямність, поперечний профіль), що потребує коригування властивостей асфальтобетону, а також у разі коли не вдається розпушити покриття на мінімально допустиму глибину.

• Термозмішування — на відміну від укладання, передбачає перемішування нової суміші зі старою й укладання їх одним шаром. Це забезпечує більш якісну регенерацію.

• Термопластифікація — передбачає під час гомогенізації додавання в процесі перемішування пластифікатора (0,1…0,6 %). Як пластифікатор застосовуються рідкі нафтопродукти. Перевагою способу є можливість коригування властивостей старого асфальтобетону.

Розігрівання старого асфальтобетону може здійснюватися високочастотним полем. Переваги — однорідне розігрівання покриття, недоліки — створення радіоперешкод і необхідність додержання техніки безпеки.

***13.2.4. Цементобетонні покриття***

Середній ремонт цементобетонних покриттів полягає переважно в улаштуванні подвійної поверхневої обробки. Поверхневу обробку (захисний шар) на невеликих ділянках можна влаштовувати з застосуванням епоксидного в’яжучого і полімербетонних сумішей.

Епоксидне в’яжуче розливають на суху чисту поверхню (0,1…1,5 л/м2 ). Після розливання в’яжучого розсипають дрібний щебінь фракцій 2,5…5 мм. Потім ущільнюють двома-трьома проходами легкого котка.

Полімербетонну суміш (полімер на основі епоксидних смол, щебінь, кварцовий пісок, цемент) укладають на ґрунтовку — епоксидно-кам’яновугільне в’яжуче — і ущільнюють легкими котками. Витрата суміші — на 1 см товщини 20…25 кг/м2 . Товщина шару 0,5…2 см. Якщо товщину шару треба довести до 6…12 см, використовують полімерцементобетон.

Для підвищення надійності зчеплення нового матеріалу з бетонним покриттям за невеликих обсягів робіт можна в старе покриття будівельним пістолетом вбивати штирі або дюбелі.

Для запобігання або ліквідації руйнувань може використовуватися просочення бетону полімерними матеріалами. Перед просоченням покриття очищують (фрезерування, піскоструминна обробка, обробка розчином НС1 з нейтралізацією водою), просушують, двічі розливають в’яжуче (пластифікатор + розчинник + затверджувач, перше розливання 0,2…0,3 кг/м2 ), розсипають пісок (3…4 кг/м2 ). У разі застосування цього способу покриття просочується на глибину 2…5 мм.

***Питання для самоконтролю***

1. В яких випадках здійснюють середній ремонт доріг?

2. Що таке термопрофілювання покриттів?

3. Назвіть способи термопрофілювання.

***ЛІТЕРАТУРА***

1. Васильев А. П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения : учеб. для вузов / А. П. Васильев, В. М. Сиденко ; под ред. А. П. Васильева. — М. : Транспорт, 1990. — 304 с.
2. Кизима С. С. Експлуатація автомобільних доріг / С. С. Кизима. — К. : МОНУ/НТУ, 2009. — 272 с.
3. ДБН В.2.3–4:2007. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Проектування та будівництво. — К. : Мінрегіонбуд України, 2007.
4. ДБН Д.2.2–27–99. Автомобільні дороги : зб. 27. — К. : Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 2000.
5. Класифікатор робіт з експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування ВБН Г.1-218-530:2006.
6. Проектирование и строительство автомобильных дорог : справочник / [В. И. Заворицкий, В. П. Старовойда, А. А. Белятинский и др.]. — К. : Техніка, 1996. — 383 с.
7. Проектування автомобільних доріг / О. А. Білятинський, В. Й. Заворицький, В. П. Старовойда, Я. В. Хом’як. — К. : Вища шк., 1997. — 518 с.
8. Проектування автомобільних доріг / О. А. Білятинський, В. Й. Заворицький, В. П. Старовойда, Я. В. Хом’як. — К. : Вища шк., 1998. — 416 с.
9. Усов Б. І. Експлуатація автомобільних шляхів : навч. посіб. / Б. І. Усов, І. Г. Романський. — Л. : Львівська політехніка, 1998. — 95 с.