

Съвременни технологии за

*** Инж. Росен Колев, председател на Секция „Инженерна инфраструктура към КСБ и чл. кор. на Международната академия на науките по екология, безопасност на човека и природата**

С голямото развитие и разширяването на значимата част от Републиканската пътна мрежа (РПМ) въпросът с навременната и умерена поддръжка на пътните настилки придобива стратегическо значение. Необходимо е това, което изградохме, да бъде поддържано в добро състояние с минимум средства и по възможност с икономични прийоми. Научно-техническите проgrese при използване на рециклирани материали.

Всички пъти настилки рано или късно се разрушават. Въпросът не е дали ще се разрушат, а кога. Основните причини са налягането от автомобилното движение и климатичните условия, от които най-съществени фактори са проникването на вода в пътната настилка, температурните промени и съвместното действие на водата и кислорода на битума и голямото стареене.

Друг също немаловажен фактор, който влияе върху продължителността на пътната настилка, е зимното поддържане на пътната настилка, а именно: третирането с различни препарати — у нас най-вече наприев хлорид и неговите разтвори. Камо прибавим и все по-увеличаващ се пътен трафик, не е чудно, че асфалтобетонните настилки много скоро след полагането им преминават в стадий на разрушаване.

Разрушаването на асфалтобетона протича през редица процеси — разграждане на микропукнатини, развиване на тези пукнатини, напругване на умора, загуба на част от пластичните свойства на битума, намаляване на сцеплението между битум и фракции, като накрая се появяват видими следи от разрушаването — гънки, пукнатини, коловози и т.н.

Процесът на разрушаване на пътната настилка настъпва много преди да се появят видими следи по нея.

Този анализ е важен, защото показва гънката на процеса на разрушаване, който от своя страна ще предопредели какви мерки във времето трябва да се вземат за забавяне на разрушаването по пътните настилки.

Целта на поддръжкането на пътната настилка е да удължи живота на настилната с възможно минимум средства при условията на приемливи нива на обслужване на транспортните потоци (Pavement Condition Index - PCI).

За поддържане могат да се избера различни стратегии в зависимост

от възможностите и разходите.

На фигура 1 са показани три вида стратегии:

Вариант 1 - пътна-та линия: практически без поддръжка пътната настилка изпълнява функциите си до около 13-ата година и след това преминава във фаза на асоциално и неприемливо състояние. Най-често се среща при общинските пътища.

Вариант 2: След като настилната настилка във фаза на асоциално състояние, се прави реконструкцията относно осигурява добри условия и така до следващата реконструкция — голяма практика.

Вариант 3: Пътната настилка се поддържа периодично с по-леки операции, които осигуряват за целта разграждането на много добри условия за дълго време (включват съвременни технологии и по-изключително 1 пласт асфалт) — предлагана стратегия.

От фигура 1 — гетата 1, е видно, че при превантивен ремонт, направен на седмата година и предсметката, поддръжката, се отлага оснотният ремонт с около 5 години и експлоатационното състояние на пътя е по-високо по време на експлоатацията.

Особено ценстворазно е да се правят разходи от разредена полимермодифицирана емулсия или други разтвори — т.нар. Fog Seal през 2 — 4 години. Практиката показва, че се удължава с около 3 — 5 години срокът на служба на настилната, ако тези разходи са извършени своевременно при PCI>80.

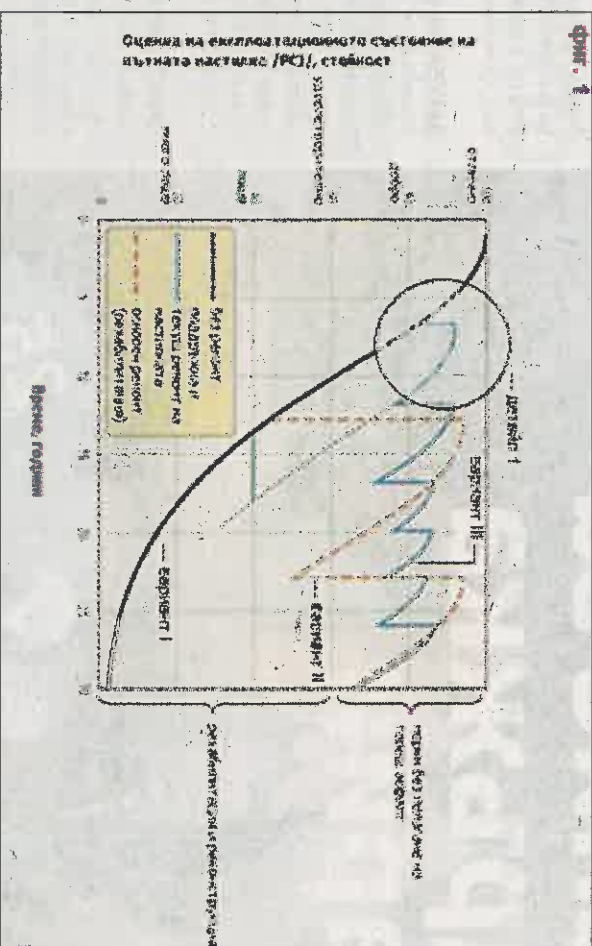
Този факт лесно се обяснява с това, че една от причините, които водят до разрушаване, съответно скъсяване живота на пътната настилка, е проникването на вода в самата настилка.

Сумарно споносите на ремонтните работи за целия жизнен цикъл при пълно-превантивните ремонти е доста по-ниска, отколкото при стратегията на провеждане на рехабилитация.

Изобщо изборът на вида и последователността на провеждане на мероприятията за ремонт и поддръжане е една сложна технико-икономическа задача, която трябва да се реши от съответната пътна администрация.

Съвременни технологии за поддръжка на пътища настилки, сабо използвани в нашата практика

Много нови технологии в пътното поддържане се



Фиг. 1. Двойна повърхностна обработка с последващ Fog seal бе положена върху трошенкоментна настилка на ТП паркинг с мощ 14 гка на площта на „Аерономикс“



две основни предимства: намаляват се вредните емисии в природата и се запази енергия.

Най-използваните в световен мащаб са:

1. Емулсионно-минерални смеси (Slurry Seal);
2. Разпръскване обикол от емулсия или други специални разтвори (Fog Seal);
3. Повърхностна обработка (Slip Seal).

1. Slurry Seal
Покриването „сварисил“ представява ама емулсионно-минерална смеси, състояща се от битумна емулсия, каменни фракции с определена granulometria, вода и специални добавки.

Сместа се приготвя без нагряване и се полага със специална подаваща машина.

Предимства:

- ✓ Покриването е водонепроницаемо;
- ✓ Има възможност да коригира малки неравности;
- ✓ Запълва коловозите;
- ✓ Осигурява необходимото сцепление (по-голямо от това при обикновения асфалт);
- ✓ Не е необходимо поддържане на бордюри и отводнителни съоръжения;
- ✓ По-икономично е от нормалния горещ асфалт с около 30 - 40%;

Благоустройство на технологичната без нагряване около 60-ти пъти се забавя процесът на стареене на битума по време на приготвянето на сместа;

- ✓ По-голяма еднородност на сместа в сравнение с повърхностната обработка;
- ✓ Потърба малки и средни пукнатини.

Недостатъци:

- ✓ По-скъпа в сравнение с повърхностната обработка;
- ✓ Чувствителна към вятърни фактори;
- ✓ По-голям срок на отстраняване на гънките.

В групата на емулсионно-минералните смеси се включват три типа — Slurry Seal, Sare (Key) Seal, Microsurfacing (Microsurfacing). При технологията Microsurfacing е възможно да се използва многопластов конструктив с дебелина до 25 мм.

В последните търгове за поддържане на АПМ, в позициите 3016 и 3017, е отразена максимална цена за използване на Slurry Seal — едностранно и двустранно, съответно 9,60 лв./м² и 13,50 лв./м².

Бълазария този метод е експериментален с променлив успех с наема от чужбина техника.

2. Fog Seal

(Разлив на емулсия или специални разтвори)

Fog Seal представлява подаване на пътна мембрана от полимер модифицирана емулсия или специална

Поддръждане на пътните настилки

Смес с цел да се прегладзи пълната настилка от 80-годишване, термоокислените и стареене на битума в състояние на съвременно асфалтиране на съвременно асфалтиране, както и от въздействието на химикали за зимната поддръжка.

Ефектът от такава обработка е защита от бага чрез херметизиране на макиите пукнатини и „подмазване“ на пътната настилка чрез въвеждане на нови съставки в битума на място на вече изветрелите или липсващи вещества (нефтені масла, смоли и греди). По този начин се забавят термо-окислителните процеси и стареенето на настилка.

Обикновено се показва първоначално между 3 и 6 години и след това периодично през 2 – 3 години.

От гледище от чуждестранни публикации става ясно, че ефективността на Fog Seal е между 8 и 10 пъти по-висока от тази на използването с мотва асфалт.

Считам, че ще бъде полезно тази технология да намери приложение върху стабилизирани битуми с разлив на полимер модифицирана емулсия. От една страна, ще се спомогне за бързата евакуация на атомосферните боду, а от друга – ще се възпрепятства появата на разпукнатост и особено ако битумите се използват от фрезован материал (RAP – Recycled Asphalt Pavement).

В последните търгове за поддръжане на АПИ цена за погребен вуг гелиност не е превишена.

3. Повърхностна обработка

Както вече отбелязах, навиането на нови материали, като полимер модифициран битум и емулсии, както и на съвременна техника, даде живот на вече поздравени технологии, които в определени случаи се оказват изключително удачни. Това в пълна сила важи за повърхностните обработки. Това е технологичен процес за поддържане на защитен слой върху пътната настилка чрез разлив на органични съставки вещества с последващо показване на каменни фракции и улягване.

За да се създаде повърхностна обработка, съответстваща на изискванията на съвременното общество, е необходимо:

1. Да се използва съвременно вещество, което изградо и надеждно да се съедини с повърхността (основата);

2. Каменните фракции трябва добре да се закрепят за основата и същевременно за съединителите. За тази цел фракциите трябва да отговарят на определени изисквания – якост, чистота, зърно-метрич и форма.

Химикотехнологичен и металургичен университет, катедра „Полимерно инженерство“

Резултати от използване на произведени асфалтови смеси с използване на различни модификатори и фрезован материал (RAP)

Показател	Изисквания за студени асф. смеси (техн. изисквания АПИ)	АСФАЛТОВИ СМЕСИ				Изисквания за горещи асф. смеси за износващ пласт (ТС 2014 АПИ)
		100% RAP	M ¹ + RAP	M ² + RAP	T ¹ + RAP	
Обемна плътност (Мг/м ³)		2225	2224	2244	2234	min 5.0
Съдържание на битум (% от агрегата)		1.0	5.1	5.2	5.1	min 8.0
Устойчивост по Маршал (kN)	min 3.3	159	142	88	22.82	
Условна пластичност (mm)	2÷5	75	33	36	2.6	
Остатъчна порестост (%)		10.1	3.2	3.0	0.0	
Готовност за работа на смесът след охлаждане при (-10 °C)		добра	добра	добра	добра	

Легенда:

RAP - Recycled Asphalt Pavement
M¹ - In Situ модификатор за производство на ступени

асфалтови смеси с използване на RAP
M² - модификатор за производството на ступени
асфалтови смеси с използване на RAP и възможност

за удряно съхранение
T¹ - навиан на пазара търговски продукт

3. Количеството както на фракциите, така и на свързващото вещество, трябва да бъде много точно изградено.

Горните задачи се постигат чрез използване на:

1. Съвременни трошачно-пресови инсталации за получаване на фракции с кубични форми, без налягане на прах и глина, което е важно за обезпечаване на коефициента на сцепление, ниско ниво на шума и правилното наместване при валирането;

2. Използване на полимер модифицирана емулсия; 3. Синхронно комбинаторно показване на емулсия и фракции с времево раз местване на показането по-малко от 1 секунда чрез машини от типа Sealair.

Преимущества:

- ✓ Херметизира пътната настилка;
- ✓ Запълва фините пукнатини;
- ✓ Подобрява коефициента на сцепление;
- ✓ Забавя процеса на стареене;
- ✓ Икономичен вариант в сравнение с битуми останали технологи;
- ✓ Естетизира повърхността;
- ✓ Движението се превръща в кратко време;
- ✓ Няма нужда от погребане на съоръженията по пътя.

Недостатъци:

- ✓ Капризна технология, която изисква много добре подготвени кадри, машини и рецепти;
- ✓ Има възможност за отлежаване на отлежни камъчета.

В последните търгове за поддръжане на АПИ, в позиции 3014 и 3015, е отразена максимална цена за използване на повърхностна обработка, съответно 6 лв./м² и 8,40 лв./м².

В България има съвременна техника за синхронно показване на повърхностна обработка.

Използване на рециклирани материали

Камо цяло вучки инертни материали и зем-

ни почви, използвани в пътното строителство, могат да бъдат както свежи, така и рециклирани. Особено внимателно трябва да се подходи при рециклирането на фрезования асфалт (RAP – Recycled Asphalt Pavement).

Каква е практиката за използване на RAP у нас. В най-голям случай се използва частично в нов асфалтобетон, което вече е реализирано и в новата Техническа спецификация от 2014 г.

Рециклиране на асфалтова смес има и при т.нар. горещо и студено рециклиране. У нас има въведена специална техника, която се използва успешно както при ступенето, така и при горещото рециклиране.

Проблемът при този вид рециклиране е съпоставянето на техника и по-нататък неправилният избор за нейното приложение. При горещото рециклиране износеният горен слой на асфалтовата настилка се нагрива, разрохква, смесва се с горюлнителна нова смес и после отново се полага и улягнява. Това се прави с комбинирани машини – т.нар. метод „Ремикс“.

При ступенето рециклиране спарият асфалт се използва като цинтен материал при стабилизация на основните пластове на настилка, а върху тази стабилизация се полага цинсовият пластове.

Понякога RAP се използва като цинтен материал за поддържане на средна развълнителнавица или банкети. За съжаление над-голямото количество RAP се превръща в голяма безплатно на общините, които го използват за запълване на безбройните крпки по Общинската пътна мрежа – резултатът е, че след първите няколко гърбове този материал се износва и освен че не върши работа, замърсява природата, тъй като попадава в нея, той не се рециклира.

В тази връзка, мога да съобщя, че в резултат на усилията на скромния състав от български инженери и химици бе създа-

ген модификатор, даващ възможност за 100% рециклиране на RAP.

С помощта на този модификатор, големите количества RAP (фрезован асфалт) могат успешно да се използват за крпкежи, нови настилки и ступени асфалт, при това без специална техника и специални умения.

ИЗВОДИ

Целта на поддръжането на пътната мрежа е да се удължи т.нар. жизнен цикъл на настилката с възможно минимални средства при условията на приемливи нива на обслужване на транспортните помощи (Pavement Condition Index).

За рационалното разпределение на ресурсите за поддръжане и ремонт на пътната мрежа в много страни е разработена система за управление на пътните настилки (Pavement Management System). Тази система показва начина, по който трябва оптимално да бъдат разпределени ресурсите, приоритетите при тяхното разпределение и технологията за ремонт.

Изследванията показват, че ефективността на ремонта съществено зависи от момента на неговото провеждане. Считам се, че всеки лев, изразходван за ремонт при PCI>60, икономисва около 5 - 8 лева при ремонт при PCI<60.

За да преминем от състояние на просещаната практика, при което крпким гурки, рехабилитираме част от пътната, а напите все не спазват вместо да се погорбят състоянието на РПМ, то се въвежда, е необходимо да сменим подхода за поддръжане на пътната.

Превантивните мероприятия трябва да са същността на пътното поддръжане, а не рехабилитациите, без които, разбира се, не можем, но те трябва да се прилагат по-малко от 20-ата годишна от последния ремонт и показване на ново покритие.

Как да се постигне това – с прилагане своевременно на развяданите

Смесване на модификатора със 100% фрезован асфалт

