TPP-01-1410
Vietnamese Version

Khắc phục hằn lún vệt bánh xe bằng nhựa đường cải tiến

TPP

(TAF-PACK-PREMIUM)

TAIYU KENSETSU CO., LTD.

Giới thiệu chung

Phát triển cơ sở hạ tầng giao thông là tất yếu đối với sự phát triển kinh tế của mỗi khu vực và toàn quốc gia. Hiện nay, cơ sở hạ tầng giao thông như đường cao tốc đang ngày càng phát triển ở Việt Nam. Tuy nhiên, tình trạng giao thông đường bộ trên các tuyến đường đang ngày càng trở nên trầm trọng bởi sự gia tăng ồ ạt lưu lượng các phương tiện vận tải, trong đó có nhiều xe trọng tải lớn. Trên các tuyến đường dành cho xe tải trọng lớn, hiện tượng hằn lún vệt bánh xe đã trở thành một vấn nạn nghiêm trọng. Chính vì vậy, việc bảo vệ và tăng tuổi thọ cho đường bê tông nhựa là vô cùng cần thiết.

Dựa trên kinh nghiệm lâu năm trong việc xử lý vấn đề này, chúng tôi có một giải pháp chống lại sự hằn lún vệt bánh xe. Dưới đây chúng tôi xin giới thiệu các phương pháp đang được áp dụng để giải quyết vấn đề này.

Hằn lún vệt bánh xe(HLVBX)

Hằn lún vệt bánh xe bị gây ra bởi sự chảy dẻo của lớp bê tông nhựa đường do thuộc tính độ nhớt đàn hồi của hỗn hợp nhựa đường ban đầu. Và HLVBX sẽ gây ảnh hưởng đến an toàn và sự thoải mái khi chạy xe. Đặc tính độ nhớt đàn hồi của hỗn hợp nhựa đường này có gây ra một số vấn đề liên quan đến HLVBX trên đường nhựa như sau:

+ **Sự chảy dẻo**

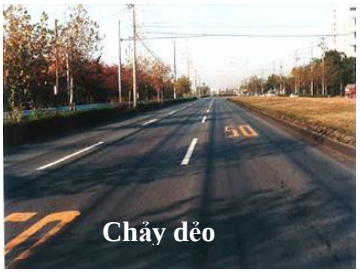
Điều này gây ra hằn lún điển hình trên mặt đường bê tông nhựa do tải trọng trùng phục ở nhiệt độ cao. Điều này xảy ra ở các tuyến đường có nhiều loại xe lớn nhưng nó phụ thuộc vào đặc tính của hỗn hợp hợp bê tông nhựa sử dụng. Và HLVBX thường dễ xảy ra tại đoạn dốc, điểm giao nhau, điểm dừng xe. Những đoạn này thường xảy ra hằn lún do xe dừng lại và chạy chậm trên đường.

+ **Nứt rạn từ trên xuống**

Khi hỗn hợp nhựa đường được sử dụng để rải lên mặt đường quá cứng, thì sự nứt từ trên xuống của mặt đường có thể xảy ra cùng với HLVBX. Đó là bởi vì ứng suất kéo phát sinh trên bề mặt của hỗn hợp bê tông nhựa do tải trọng xe gây ra. Điều quan trọng là phải cân bằng độ cứng lớp mặt trên và lớp mặt dưới .

+ Gợn sóng

Gợn sóng là hiện tượng với các làn sóng nhỏ xảy ra định kỳ dọc theo các tuyến đường bê tông nhựa. Gợn sóng thường dễ xảy ra ở các các vị trí phanh gấp và dừng đỗ thường xuyên; ở những đoạn đường lên dốc hay các điểm tắc nghẽn giao thông, ngã tư có đèn hoặc biển báo giao thông.


Chảy dẻo

Nứt từ trên xuống

Gợn sóng

*) Trích dẫn từ " Sổ tay bảo dưỡng và sửa chữa mặt đường năm 2013. JRA”

Lên dốc

Ngã tư

Trạm dừng xe

KHẮC PHỤC HẰN LÚN VỆT BÁNH XE BẰNG TPP (TAF-PACK-PREMIUM)

TPP (TAF-PACK-PREMIUM)

TPP là loại phụ gia nhằm cải thiện tính năng của nhựa đường để nâng cao khả năng chống lại HLVBX. Đây là loại phụ gia trộn tại trạm trộn. Đặc điểm cụ thể như sau:

- **TPP** có thể nâng cao khả năng chống lại thuộc tính biến dạng và dẻo của nhựa đường.
- **TPP** được sử dụng để cải thiện tính năng của nhựa đường ngay tại trạm trộn.
- **TPP** có thể hoà tan nhanh chóng trong nhựa đường thông thường và biến đổi thành nhựa đường cải thiện trong thời gian ngắn.
- Cấp độ cải tiến của nhựa đường có thể tăng giảm qua việc điều chỉnh hàm lượng TPP, thậm chí cao hơn.

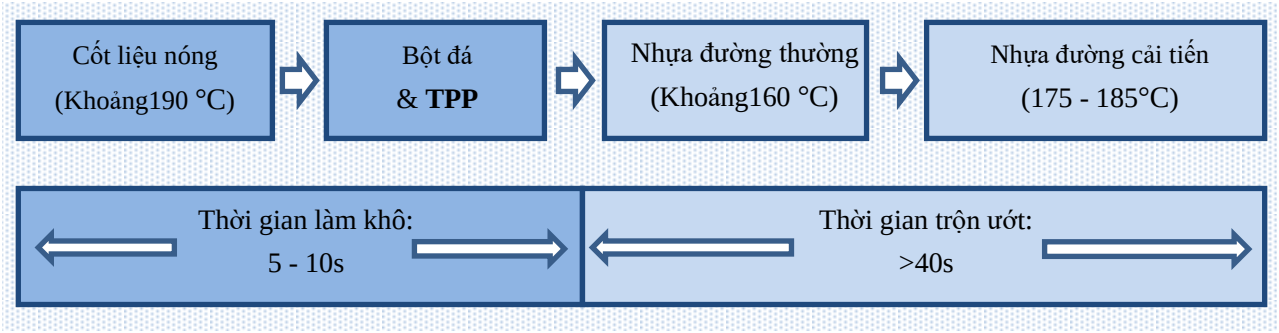
Sử dụng TPP để sản xuất hỗn hợp nhựa đường cải tiến này được thực hiện dễ dàng ở tất cả các trạm trộn bê tông nhựa. Bên cạnh đó, cách làm cũng rất đơn giản bằng cách thêm TPP vào buồng trộn nhựa đường. Hơn thế nữa, hỗn hợp nhựa đường cải thiện có thể thực hiện ở bất kỳ trạm trộn nào, chúng ta cũng không cần thêm các thiết bị hỗ trợ đặc biệt khác. Đó chính là giá trị của phương pháp trộn tại trạm trộn.

TPP là một chất phụ gia để cải thiện nhựa đường ngay tại trạm trộn. Đặc điểm hỗn hợp nhựa đường cải thiện trộn tại trạm trộn như sau:

- Lượng hỗn hợp nhựa đường cải thiện cần thiết có thể sản xuất bất cứ khi nào cần.
- Không cần quan tâm đến lượng nhựa cải thiện còn thừa lại hay lo lắng lượng nhựa thiếu so với yêu cầu;
- Không cần các thùng chứa hỗn hợp nhựa đường cải tiến dự phòng;
- **TPP** có thể sử dụng để cải thiện nhựa đường với lượng nhỏ, dù chỉ là 01 mẻ.

Để thêm TPP vào hỗn hợp, chúng ta có thể thêm một cách thủ công hoặc tự động. Điều quan trọng cần chú ý là thứ tự đưa vật liệu vào, nhiệt độ trộn và thời gian trộn.

TPP là một chất phụ gia cải thiện nhựa đường, loại trộn tại trạm bê tông nhựa. và có khả năng tương thích cũng như tạo hiệu ứng cải tiến nhựa đường rất tốt.



Điều kiện sử dụng TPP

Mô hình thêm TPP ở Nhật Bản

ĐẶC TÍNH CỦA HỖN HỢP NHỰA ĐƯỜNG CẢI TIẾN BỞI TPP

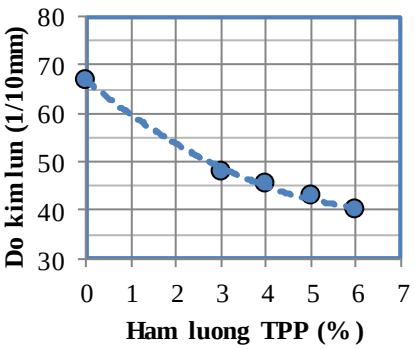
Các đặc tính của hỗn hợp nhựa đường đã cải thiện với hàm lượng TPP lớn hơn 4% đều đáp ứng tiêu chuẩn Nhật Bản tương đương nhựa đường cải thiện loại II. Các ví dụ về đặc tính của nhựa đường TPP được chỉ ra như bảng dưới. **TAF-PACK M** là nhựa đường cải thiện loại trộn trước tại nhà máy và được nêu dưới đây để tham khảo.

Trong trường hợp nhựa đường cải thiện bởi 5% TPP, các thuộc tính của nó có thể được quy định theo tiêu chuẩn của PMB II tại Việt Nam. PI trong bảng này là chỉ số kim lún của nhựa đường. Chỉ số này càng cao thì việc ảnh hưởng bởi nhiệt độ càng giảm. Khi nhựa đường đã được thêm phụ gia TPP 5%, chỉ số PI rất lớn. Nhựa đường đã cải tiến bằng TPP 5% có các thuộc tính về nhiệt rất tốt nên được khuyến nghị cho các biện pháp chống HLVBX.

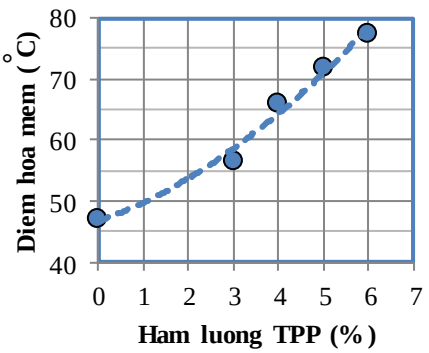
Đặc tính của nhựa đường cải thiện bằng TPP

Hạng mục kiểm tra		Nhựa đường thông thường 60/80	TPP 4%	TPP 5%	(Tham khảo) TAF PACK-M	Tiêu chuẩn		
						Nhật Bản (Loại II)	Việt Nam (PMB I)	Việt Nam (PMB II)
Độ kim lún (25°C)	(1/10mm)	67	46	43	53	Min.40	50-70	40-70
Điểm hoá mềm	(°C)	47.0	66.0	72.0	60.5	Min.56	min.60	min.70
Chỉ số kim lún	(PI)	-1.3	1.9	2.8	1.3	-	-	-
Độ nhớt(180°C)	(mPa·s)	70	193	233	192	-	-	-
Độ nhớt (165°C)	(mPa·s)	108	298	337	292	-	-	-
Độ nhớt (135°C)	(mPa·s)	356	898	1155	873	-	max.3000	max.3000
Độ dẻo (15°C)	(cm)	+100	40.5	31.0	55	min.30	-	-
Độ dai	(N·m)	3.4	12.7	16.1	18.7	min.8.0	-	-
Độ bám dính	(N·m)	1.1	6.0	8.2	12.4	min.4.0	-	-
Điểm bắt lửa	(°C)	311	338	341	340	min.260	min.230	min.230
Lượng hao hụt sau TFOT	(%)	0.03	0.08	0.04	0.02	max.0.6	max.0.6	max.0.6
Thay đổi độ kim lún	(%)	56.3	80.0	81.0	72.0	min.65	min.65	min.65

(Điều kiện sản xuất của nhựa đường **TPP** là nhiệt độ trộn ở mức khoảng: 190°C, thời gian trộn khoảng: 30', máy trộn: Homomixer)



Những thay đổi độ kim lún



Những thay đổi điểm hoá mềm

***** **TPP** có thể tạo ra nhựa đường cải tiến bằng máy trộn cánh quạt chân vịt tuy nhiên thời gian trộn lâu hơn 1 giờ.

ĐẶC TÍNH CỦA HỖN HỢP NHỰA ĐƯỜNG CẢI TIẾN BỞI TPP

Các đặc tính cuả hỗn hợp bê tông nhựa đường sử dụng phụ gia TPP 4% hoặc 5% được trình bày dưới bảng sau. Hỗn hợp nhựa đường được sử dụng trong thí nghiệm này là hỗn hợp bê tông nhựa chặt và có đường kính cốt liệu tối đa là 13mm.

Độ ổn định động của hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng TPP 5% lên tới 7875pass/mm trong khi hỗn hợp bê tông nhựa thông thường chỉ là 440 pass/mm. Điều đó có nghĩa là khả năng chống lại HLVBX của hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia TPP 5% cao gấp 15 lần so với hỗn hợp bê tông nhưa thông thường.

Kết quả thí nghiệm này cho thấy hữu dụng rất lớn của chất phụ gia TPP 5%. Như vậy, TPP 5% được dùng như một biện pháp để chống lại HLVBX hữu hiệu. Trong thí nghiệm này, 5% TPP chỉ tương đương với 2.75kg of **TPP**, 55kg * 0.05 được cho thêm vào 01 tấn hỗn hợp bê tông nhựa.

(Vui lòng xem Bản phụ lục về độ lún bánh xe và độ ổn định động).

Đặc tính cuả hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng TPP

Hạng mục kiểm tra		Nhựa đường thông thường 60/80	TPP 4%	TPP 5%	(Tham khảo) TAF PACK-M	Tiêu chuẩn Nhật Bản (Loại II)
Hàm lượng Nhựa đường	(%)	5.5	5.5	5.5	5.5	5-7
Khối lượng riêng lý thuyết tối đa	(g/cm^3)	2.527	2.527	2.527	2.527	-
Khối lượng riêng	(g/cm^3)	2.405	2.415	2.414	2.418	-
Độ rỗng dư	(%)	4.8	4.4	4.5	4.3	3-6
Độ ổn định Marshall	(kN)	9.1	11.4	12.3	13.4	Tối thiểu .7.35
Giá trị chảy nhựa	(1/100cm)	23	24	24	28	20-40

Lưu ý) TPP 5% có nghĩa là 5% của nhựa đường được thay thể bởi TPP.

Kết quả đo độ lún bánh xe

Hạng mục kiểm tra		Nhựa đường thông thường 60/80	TPP 4%	TPP 5%	(Tham khảo) TAF PACK-M	Tiêu chuẩn Nhật Bản (Loại II)
Sự biến dạng sau 45’	(mm)	8.11	2.24	1.76	1.74	-
Sự biến dạng sau 60’	(mm)	9.54	2.37	1.84	1.83	-
Độ ổn định động	(pass/mm)	440	4846	7875	7000	Tối thiểu.3000

Máy trộn hỗn hợp nhựa đường

Búa Marshall

Đầm lăn

* Hiệu quả của TPP bị ảnh hưởng bởi nhựa đường cơ sở đầu vào. Do vậy, muốn cải tiến loại nhựa đường nào thì thêm TPP vào đúng loại nhựa đường đó.

CÁC PHƯƠNG PHÁP KHẮC PHỤC HLVBX KHÁC CỦA CÔNG TY TAIYU

Đối mặt với hiện tượng HLVBX từ năm 1979, và sản phẩm đầu tiên của chúng tôi là "**TAF-PACK**" đã được phát triển thành nhựa đường cải tiến. Cho đến nay, sản phẩm này đã không ngừng được nâng cấp và phát triển. Từ kỹ thuật ban đầu đã phát triển thành **TPM**, **TPS** và **TPP**. Hơn nữa, chúng tôi còn có phương pháp đặc biệt khác nhằm khắc phục HLVBX như bảng dưới đây.

CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐA DẠNG KHẮC PHỤC HLVBX

Tên	Loại	Phương pháp	Tác dụng chính	Độ bền	Chi phí
TPP (TAF-PACK PREMEUM)	Loại II	Trộn tại trạm trộn	Chống HLVBX	Tốt	Rẻ
TPM (TAF-PACK M)	Loại II	Trộn trước tại nhà máy	Chống HLVBX	Tốt	-
TPS (TAF-PACK-Super)	Loại H	Trộn tại trạm trộn	Chống HLVBX Bê tông nhựa rỗng	Tốt	Bình thường
TAF-EPOXY (Epoxy asphalt)	Nhựa tổng hợp	Trộn tại trạm trộn	Chống HLVBX Thi công mặt cầu	Rất tốt	Giá cao
Strong Pave (Cement Milk)	Đường bán mềm	Trộn tại công trường	Chống HLVBX Chống ảnh hưởng của Dầu trạm dừng xe	Rất tốt	Giá cao

Ở Nhật Bản, hỗn hợp nhựa đường đã cải thiện bởi **TPP** hay **TPM** thường được sử dụng để khắc phục HLVBX gây ra ở các đường xe trọng tải nặng. Đó là vì theo kinh nghiệm lâu năm, chúng tôi đã chứng minh được rằng phương pháp sử dụng chất phụ gia là phương pháp chống HLVBX hiệu quả và đáng tin cậy nhất. Tuy nhiên, **TPM** chỉ được áp dụng ở Nhật Bản, bởi vì đây là phương pháp trộn trước tại nhà máy. Và **TPS** sẽ được áp dụng khi yêu cầu về độ bền của các tuyến đường bê tông nhựa rỗng được đưa ra.

TAF-EPOXY là dùng nhựa tổng hợp để tăng độ dẻo và cứng cho nhựa đường. Còn **Semi-Flexible Pavement** sử dụng cho những con đường bê tông nhựa rỗng được đổ đầy hồ xi măng. **TAF-EPOXY** được áp dụng ở những điểm thường xảy ra HLVBX nghiêm trọng như ở các ngã tư hay các đoạn đường trên mặt cầu bản thép. **Semi-flexible pavement** đôi khi được dùng ở các điểm dừng xe buýt bởi vì nó có thể chống lại hiện tượng nóng chảy của dầu khi bị tràn ra ngoài.

TPS

TAF-epoxy

Strong Pave

* Ví dụ Các vị trí áp dụng

Đường xe trọng tải nặng

Đường cua và dốc

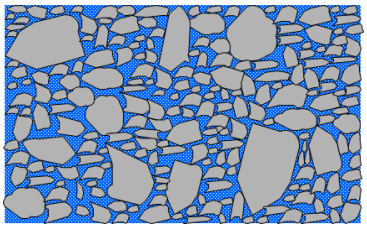
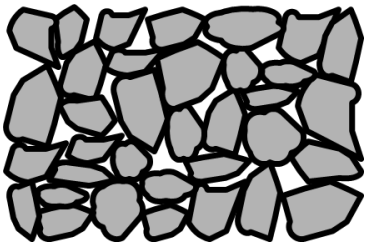
Bến taxi

PHỤ LỤC

KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ KHẮC PHỤC HLVBX

Hỗn hợp bê tông nhựa đường có thể được chia ra làm hai loại theo cấp phối của nó. Một là loại phân cấp liên tục như là hỗn hợp bê tông nhựa chặt hoặc thô. Loại còn lại là cấp phối gián đoạn mà điển hình là hỗn hợp bê tông nhựa đường rỗng hay SMA (Mát tít nhựa đá dăm).

Cơ chế hoạt động và hiệu quả của các loại nhựa đường kể trên có sự khác biệt rõ rệt.

Loại	Cường độ và chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp
Loại cấp phối liên tục 	Cường độ chính của hỗn hợp phụ thuộc vào nhựa đường và vữa nhựa đường. Ảnh hưởng của cấp phối và hàm lượng nhựa có thể xem như là đương nhiên. Tuy nhiên nếu so sánh với ảnh hưởng của nhựa đường và vữa nhựa đường thi ảnh hưởng này không lớn lắm. Vì vậy, phương pháp tối ưu nhất là sử dụng nhựa đường cải thiện chúng có khả năng chống lại các vấn đề về HLVBX rất tốt. Loại nhựa đường cải thiện độ bền ở nhiệt độ cao để gia tăng khả năng kháng lún.
Loại cấp phối gián đoạn 	Các cốt liệu thô được liên kết với nhau theo dạng các viên đá xếp chồng lên nhau tạo thành cấu trúc bộ xương. Nhựa đường cải thiện được dùng để kết nối những bộ xương lại với nhau và hoàn thiện cấu trúc tổng thể của bộ xương đó. Trong trường hợp của mát tít nhựa đá dăm(SMA), các khoảng rỗng được lấp đầy bởi hồ nhựa đường, do vậy tổng thể cấu trúc bộ xương và hồ nhựa đường sẽ chống lại sự biến dạng do tải trọng xe trên đường gây ra nếu như lượng vữa nhựa đường được kiểm soát tốt. Song trên thực tế, có thể rất khó để cân bằng độ rỗng dư và lượng vữa nhựa đường.

KIỂM TRA TRỌNG TẢI BÁNH XE Ở NHẬT BẢN

Việc kiểm tra trọng tải bánh xe được tiến hành để đánh giá khả năng chống HLVBX của hỗn hợp bê tông nhựa. Chỉ số này được gọi là độ ổn định động. Độ ổn định động được tính bằng lượt bánh xe đi qua cho đến khi độ biến dạng đạt 1mm. Những tuyến đường có xe vận tải hạng nặng lưu thông yêu cầu độ ổn định động lớn hơn 3000 lượt /mm.

Độ ổn định động của hỗn hợp be tông nhựa thông thường như hỗn hợp bê tông nhựa chặt với nhựa đường thông thường khoảng 300 tới 600 pass/mm. Mặc dù thông qua cấp phối DS có thể được nâng lên nhưng độ ổn định động chỉ dao động một chút lên mức 800 pass/mm. Nếu như **TPP** được áp dụng, độ ổn định động sẽ tăng lên gấp 10 lần so với hỗn hợp bê tông nhựa thông thường, do đó hiệu quả cũng tăng lên đáng kể.

$$DS = \frac{42}{(D_{60}-D_{45})/15} \quad (\textit{lượt/mm})$$

DS : Độ ổn định động (lượt/mm.)

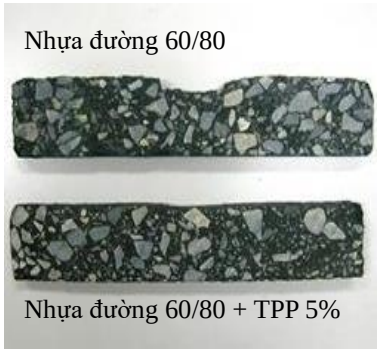
D_{45} : Độ biến dạng sau 45’ (mm)

D_{60} : Độ biến dạng sau 60’ (mm)

42 : Số lượng bánh xe đi qua trong 1’

Điều kiện kiểm vệt hằn bánh xe	
Mẫu thử	30cm * 30cm
Độ dày mẫu thử	5cm
Nhiệt độ kiểm tra	60°C
Trọng tải bánh xe	686N
Số lần	42 lượt/phút. (21 chu kỳ/phút)

Máy kiểm tra hằn lún bánh xe



大有建設株式会社

TAIYU

TAIYU KENSETSU CO., LTD.

TAIYU GLOBAL BUSINESS TEAM

Add: 5-14-2 Kanayama, Naka-ku, Nagoya-city Japan, Zip-code 460-8383

Tel: (+81-52) 881 1607 FAX: (+81-52) 881 1761

global@taiyu.co.jp

TAIYU Global Business Team

CÔNG TY TNHH TAIYU VIỆT NAM

Đ/c: P302, Tòa nhà 101 Láng Hạ, P. Láng Hạ, Q. Đống Đa, TP. Hà Nội

Tel: (+84-24)3 222 2454 Fax: (+84-24) 353 79422

Mobile: (+84) 949-357-568/ (+84) 942-370-819

akihiro-kato@taiyu.co.jp/ vihanh2308@gmail.com

http://taiyuvn.com/en/