

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM PHỤ GIA TĂNG DÍNH BẮM KALOAMINE ĐỂ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG BÊ TÔNG NHỰA TRÊN ĐƯỜNG HỒ CHÍ MINH

THS. NGUYỄN VĂN THÀNH

Phòng Thí nghiệm trọng điểm đường bộ I
Viện Khoa học và Công nghệ GTVT

Tóm tắt:

Việc sử dụng phụ gia để tăng độ bám dính đá- nhựa đường nhằm nâng cao chất lượng của bê tông nhựa được áp dụng khá phổ biến trên thế giới và bước đầu được áp dụng ở Việt Nam thông qua các đoạn thử nghiệm, trong đó có phụ gia Kaloamine (Trung Quốc) trên đường Hồ Chí Minh, đoạn Cầu Cờ- Cầu Sỏi và Ngọc Hồi-Tân Cảnh.

Bài báo này trình bày một số kết quả nghiên cứu thử nghiệm trên các đoạn thử nghiệm nói trên và khuyến nghị định hướng sử dụng tại Việt Nam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chất lượng của bê tông nhựa phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó loại đá dăm và liên kết đá-nhựa đường là một trong những yếu tố quan trọng để tạo nên độ ổn định của bê tông nhựa mặt đường trong giai đoạn thi công cũng như theo thời gian khai thác. Việc sử dụng đá có độ dính bám kém (đá gốc a xít, có hàm lượng silic cao như đá granit) làm bê tông nhựa, hoặc trong quá trình sản xuất bê tông nhựa ở trạm trộn có ảnh hưởng của độ ẩm cốt liệu (trộn vào mùa mưa, độ ẩm của cốt liệu cao, bãi tập kết không được che chắn tốt), hoặc lớp phủ bê tông nhựa được xây dựng ở vùng khí hậu ẩm, mưa nhiều thì liên kết đá-nhựa rất dễ suy giảm dẫn tới chất lượng bê tông nhựa sẽ suy giảm.

Giải pháp sử dụng phụ gia để tăng độ bám dính đá- nhựa đường nhằm nâng cao chất lượng của bê tông nhựa được áp dụng khá phổ biến trên thế giới cho các trường hợp bất lợi nêu trên. Kết quả nghiên cứu khẳng định rằng chỉ với một lượng nhỏ chất phụ gia đã làm tăng một cách rõ rệt khả năng dính bám đá-nhựa của bê tông nhựa, cho dù cốt liệu có khả năng dính bám tốt như đá gốc bazơ (điển hình như đá vôi can-xi) hay đá có khả năng dính bám kém như đá gốc a xít (điển hình như đá granit), góp phần mở rộng

khả năng sử dụng cốt liệu trong bê tông nhựa và đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật đề ra.

Dự án Đường Hồ Chí Minh đi qua nhiều địa phương có điều kiện tự nhiên, nguồn vật liệu (đá dăm) khác nhau, không ổn định về chất lượng; nhiều đoạn đi qua vùng khí hậu ẩm, mưa nhiều.

Trong quá trình triển khai dự án, được sự chấp thuận của Ban Quản lý dự án Đường Hồ Chí Minh, một số nhà thầu đã phối hợp với Phòng Thí nghiệm trọng điểm đường bộ I thuộc Viện Khoa học và Công nghệ GTVT nghiên cứu thử nghiệm áp dụng phụ gia Kaloamine tăng khả năng dính bám đá-nhựa trên 02 đoạn Cầu Cờ-Cầu Sỏi và Ngọc Hồi-Tân Cảnh để làm cơ sở sử dụng rộng rãi sau này.

2. GIỚI THIỆU VỀ PHỤ GIA KALOAMINE

Kaloamine là một chất phụ gia loại lưỡng tính phi i-on có hoạt tính bề mặt được trộn lẫn vào với nhựa đường. Phân tử đồng thời có chuỗi cực tính và phi cực tính phân biệt, do đó làm tăng khả năng dính bám đá-nhựa, tăng chất lượng bê tông nhựa.

Kaloamine có tính chất ổn định, không bị biến đổi hay mất công dụng trong quá trình sử dụng, phù hợp với nhiều loại nhựa đường, dễ dàng thêm và trộn lẫn

với nhựa đường, cơ bản không chứa các chất độc hại, không gây ô nhiễm môi trường.

Chất phụ gia Kaloamine dùng cho bê tông nhựa đã được sử dụng trên nhiều tuyến đường tại Trung Quốc, hiệu quả của việc sử dụng phụ gia Kaloamine thể hiện ở các mặt sau:

- Nâng cao khả năng dính bám đá-nhựa, nâng cao khả năng chống lại các tổn hại mặt đường do nước gây ra.

- Chống hiện tượng nứt mặt đường do nhiệt độ thấp, chống lún vệt bánh xe, chống mối, chống lại quá trình lão hoá của bê tông nhựa.

- Làm cho mặt đường ổn định, tăng tuổi thọ công trình, giảm thiểu chi phí duy tu mặt đường.

3. NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ THỰC HIỆN

3.1. Nội dung thực hiện

Công tác thử nghiệm được thực hiện đồng thời ở trong phòng thí nghiệm và hiện trường thi công với nguồn vật liệu thực tế lấy tại hiện trường trên 2 đoạn dự án: Cầu Cờ-Cầu Sỏi và Ngọc Hồi Tân Cảnh. Trên mỗi đoạn dự án, tiến hành rải một đoạn thí điểm dài 1 Km (500m bê tông nhựa có sử dụng 0.4% phụ gia và 500m bê tông nhựa không có phụ gia) để theo dõi đối chứng. Trên cơ sở kết quả thử nghiệm thực tế, rút kinh nghiệm để thi công đại trà.

Các chỉ tiêu thử nghiệm đánh giá hiệu quả của phụ gia được tiến hành với 2 trường hợp sau:

- Bê tông nhựa sử dụng nhựa đường thông thường (không trộn phụ gia).

- Bê tông nhựa sử dụng nhựa đường có trộn 0.4% phụ gia.

Ứng với mỗi trường hợp trên, nội dung thí nghiệm đánh giá hiệu quả của phụ gia bao gồm:

- Thí nghiệm đánh giá khả năng dính bám đá-nhựa theo 22TCN 279-01 (trên mẫu cốt liệu và hỗn hợp cốt liệu-nhựa đã trộn sẵn) và ASTM D3625;

- Thí nghiệm đánh giá hiệu quả đối trên hỗn hợp bê tông nhựa:

• Độ ổn định Marshall (60°C, 40 phút) trên mẫu chế bị trong phòng và mẫu khoan vể từ hiện trường.

• Độ ổn định Marshall còn lại (60°C, 24 giờ) trên mẫu chế bị trong phòng và mẫu khoan vể từ hiện trường.

• Hệ số ổn định nước khi bão hoà nước lâu (tỷ số giữa cường độ chịu nén tới hạn khi bão hoà nước lâu, ngâm 15 ngày đêm, so với cường độ chịu nén tới hạn của mẫu khô ở 20°C).

3.2. Kết quả thử nghiệm

a) Kết quả thử nghiệm trên các mẫu nhựa có và không có 0.4% phụ gia Kaloamine

Kết quả thí nghiệm đối chứng trên các mẫu nhựa Shell 60/70 và ESSO 60/70 sử dụng cho dự án nhận thấy: Nhựa đường có sử dụng 0.4% phụ gia Kaloamine thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật của 22TCN 279-01, nhìn chung không có sự khác biệt so với nhựa đường không sử dụng phụ gia cùng loại, ngoại trừ chỉ tiêu độ dính bám với cốt liệu được cải thiện.

b) Kết quả thử nghiệm trên đoạn Cầu Cờ-Cầu Sỏi

Các thí nghiệm được thực hiện trên các mẫu vật liệu lấy về từ trạm trộn bê tông nhựa và hiện trường thi công của Công ty Việt Bắc. Cốt liệu sử dụng là đá vôi, nhựa sử dụng mác 60/70 (theo 22TCN279-01). Kết quả thí nghiệm được tổng hợp tại Bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp kết quả thí nghiệm trên đoạn Cầu Cờ – Cầu Sỏi

TT	Tên chỉ tiêu	Nhựa thông thường	Nhựa có 0.4% phụ gia	Mức độ tăng
I	Độ dính bám			
1	Thí nghiệm theo 22TCN279-01	Cấp 3	Cấp 4	1 cấp
2	Thí nghiệm theo 22TCN279-01 trên các viên cốt liệu lớn được làm to từ hỗn hợp bê tông nhựa	Cấp 4	Cấp 5	1 cấp
3	Thí nghiệm theo ASTM D3625 (% diện tích bề mặt không bong mảng nhựa)	98.1	99.6	1.5%
II	Độ ổn định Marshall			
1	Độ ổn định Marshall ở 60°C, 40 phút (daN)	1262	1301	3.1
2	Độ ổn định Marshall ở 60°C, 24 giờ (daN)	1108	1149	3.7
3	Hệ số ổn định Marshall còn lại (%)	87.8	88.4	0.6%
III	Cường độ chịu nén			
1	Cường độ chịu nén mẫu khô 20°C, 1 giờ (daN/cm ²)	43.3	44.4	2.5
2	Cường độ chịu nén mẫu bão hoà nước lâu 20°C, 15 ngày-đêm (daN/cm ²)	34.0	35.7	5.0
3	Hệ số ổn định khi bão hoà nước lâu (%)	78.6	80.0	1.4%

c) Kết quả thử nghiệm trên đoạn Ngọc Hồi-Tân Cảnh:

Các thí nghiệm được thực hiện trên các mẫu vật liệu lấy về từ trạm trộn bê tông nhựa và hiện trường thi công của Công ty 501 và Công ty 595. Cốt liệu sử dụng là đá granit (nguồn vật liệu địa phương), nhựa sử dụng mác 60/70 (theo 22TCN279-01). Kết quả thí nghiệm được tổng hợp tại Bảng 2.

Bảng 2. Tổng hợp kết quả thí nghiệm trên đoạn Ngọc Hồi-Tân Cảnh

TT	Tên chỉ tiêu	Nhựa thông thường	Nhựa có 0.4% phụ gia	Mức độ tăng
I	Độ dính bám			
1	Thí nghiệm theo 22TCN279-01	Cấp 3	Cấp 5	2 cấp
2	Thí nghiệm theo 22TCN279-01 trên các viên cốt liệu lớn được làm tới từ hỗn hợp bê tông nhựa	Cấp 4	Cấp 5	1 cấp
3	Thí nghiệm theo ASTM D3625 (% diện tích bề mặt không bong màng nhựa)	98.8	99.7	0.9%
II	Độ ổn định Marshall			
1	Độ ổn định Marshall ở 60°C, 40 phút (daN)	1479.5	1485.5	0.4%
2	Độ ổn định Marshall ở 60°C, 24 giờ (daN)	1248.0	1402.5	12.4%
3	Hệ số ổn định Marshall còn lại (%)	84.4	94.4	10.0%
III	Cường độ chịu nén			
1	Cường độ chịu nén mẫu khô 20°C, 1 giờ (daN/cm ²)	54.6	55.6	1.8%
2	Cường độ chịu nén mẫu bão hoà nước lâu 20°C, 15 ngày-đêm (daN/cm ²)	40.3	45.9	13.9%
3	Hệ số ổn định khi bão hoà nước lâu (%)	73.8	82.6	8.8%

4. NHẬN XÉT, KIẾN NGHỊ

4.1. Nhận xét

• Phụ gia tăng khả năng dính bám Kaloamine có hiệu quả đối với bê tông nhựa trong việc làm tăng khả năng dính bám đá-nhựa, tăng ổn định của bê tông nhựa trong điều kiện chịu ảnh hưởng của độ ẩm và nhiệt độ cao; hiệu quả này được thể hiện rõ hơn trong trường hợp sử dụng các loại đá có độ dính bám kém.

• Với vùng khí hậu mưa nhiều, đoạn đường có khả năng bị ngập lụt, việc áp dụng phụ gia tăng khả năng dính bám Kaloamine (kể cả với loại đá dính bám tốt) là giải pháp có hiệu quả, tăng độ bền vững cho công trình.

• Với điều kiện thực tế dự án và công tác thử nghiệm trong phòng thí nghiệm, không cảm thấy những ảnh hưởng khác thường (so với nhựa thông thường) đối

với sức khỏe con người và môi trường.

• Kết quả thử nghiệm trong phòng và hiện trường trên đoạn thí điểm là cơ sở để triển khai thi công đại trà trên những đoạn tuyến có điều kiện tương đương, góp phần vào việc nâng cao chất lượng mặt đường bê tông nhựa trên dự án đường Hồ Chí Minh.

4.2. Kiến nghị

Để đạt được hiệu quả khi sử dụng phụ gia Kaloamine, cần thực hiện tốt một số nội dung trong công tác quản lý như sau:

• Trước khi áp dụng đại trà chất phụ gia Kaloamine cho một dự án cụ thể, cần có những nghiên cứu thử nghiệm để đánh giá mức độ hiệu quả của chất phụ gia trong việc làm tăng khả năng dính bám đối với nguồn cốt liệu cụ thể dùng cho dự án đó để quyết định hàm lượng phụ gia cho phù hợp.

• Công nghệ trộn phụ gia với nhựa phải phù hợp, phải được thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

Phụ gia tăng khả năng dính bám nói chung và phụ gia Kaloamine nói riêng có hiệu quả cho bê tông nhựa sử dụng các loại đá có độ dính bám kém.

Với vùng khí hậu mưa nhiều, đoạn đường có khả năng bị ngập lụt, việc áp dụng phụ gia tăng khả năng dính bám cho bê tông nhựa (kể cả với đá dính bám tốt) là giải pháp có hiệu quả, tăng độ bền vững cho công trình □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Cause and Prevention of Stripping in Asphalt Pavements*, Educational Series No. 10, Asphalt Institute, College Park, MD, 1981.

2. *Symposium of Effect of Water on Bituminous Paving Mixtures*, ASTM, Special Technical Assoc. of Asphalt Paving Technologists, Vol. 43, 1974, pp. 191-223. Publication No. 240, 1958.

3. *Báo cáo kết quả thí nghiệm đánh giá chất lượng phụ gia Kaloamine áp dụng cho đoạn Cầu Cờ-Cầu Sỏi và Ngọc Hồi-Tân Cảnh, Dự án đường Hồ Chí Minh (báo cáo số 1, 2, 3, 4 và 5)*. Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, 2006-2008.