



TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRUNG TÂM KHOA HỌC CÔNG NGHỆ GTVT

CÔNG TY TNHH TAIYU VIỆT NAM



**HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT VỀ CÔNG TÁC THIẾT KẾ, THI CÔNG
VÀ NGHIỆM THU HỖN HỢP BÊ TÔNG NHỰA NÓNG CÓ SỬ
DỤNG PHỤ GIA **TOUGH-FIX HYPER****

HÀ NỘI – 10/2022

HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT VỀ CÔNG TÁC THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU HỖN HỢP BÊ TÔNG NHỰA NÓNG CÓ SỬ DỤNG PHỤ GIA TOUGH-FIX HYPER

Ban hành bởi:

TRUNG TÂM KHOA HỌC CÔNG NGHỆ GTVT



TS. LƯƠNG XUÂN CHIỀU

Giám Đốc

CÔNG TY TNHH TAIYU VIỆT NAM



Ông. VI VĂN HẠNH

Tổng Giám Đốc

HÀ NỘI – 10/2022

HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT VỀ CÔNG TÁC THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU HỖN HỢP BÊ TÔNG NHỰA NÓNG CÓ SỬ DỤNG PHỤ GIA TOUGH-FIX HYPER

1. Phạm vi áp dụng

1.1 Hướng dẫn này quy định những yêu cầu kỹ thuật về vật liệu, thiết kế hỗn hợp, công nghệ chế tạo, công nghệ thi công, kiểm tra, giám sát và nghiệm thu các lớp bê tông nhựa chặt rải nóng có sử dụng phụ gia **TOUGH-FIX HYPER** (gọi tắt là TFH) trộn trực tiếp với cốt liệu nóng tại trạm trộn (BTNC – TFH). Ngoài ra, có thể sử dụng phụ gia TFH trộn vào nhựa đường để sử dụng sản xuất hỗn hợp BTNC - TFH.

1.2 Sử dụng phụ gia TFH khi cần cải thiện khả năng dính bám đá – nhựa đường của hỗn hợp BTN trong trường hợp chỉ tiêu độ dính bám đá – nhựa đường của đá dăm không đạt yêu cầu theo tiêu chuẩn TCVN 13567-1 : 2022.

1.3 Trường hợp sử dụng phụ gia TFH cho hỗn hợp BTN polime, các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết kế hỗn hợp, thi công hỗn hợp BTN polime tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 13567-2 : 2022.

2. Tài liệu viện dẫn

TCVN 4054, Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế.

TCVN 5729, Đường ô tô cao tốc - Yêu cầu và thiết kế.

TCVN 13567-1 : 2022, Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng – Thi công và nghiệm thu – Phần 1: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường.

TCVN 8820:2011, Hỗn hợp Bê tông nhựa nóng – Thiết kế theo phương pháp Marshall.

TCVN 8860:2011, Bê tông nhựa – Phương pháp thử.

TCCS 37 : 2022/TCĐBVN, Áo đường mềm – Yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế theo chỉ số kết cấu (SN).

TCCS 38 : 2022/TCĐBVN, Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế.

TCVN 12914 : 2020, Bê tông nhựa – Xác định khả năng kháng ẩm của mẫu đã đầm chặt

TCVN 13049 : 2020, Nhựa đường phân cấp theo đặc tính làm việc – Yêu cầu kỹ thuật

AASHTO T 27, Standard Method of Test for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates (Phương pháp thử nghiệm phân tích thành phần hạt của cốt liệu nhỏ và cốt liệu lớn).

3. Thuật ngữ và định nghĩa

Hướng dẫn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa nêu trong TCVN 13567-1:2022 và thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1 Bê tông nhựa chặt sử dụng phụ gia TFH: Một loại hỗn hợp nhựa chặt nóng; có cấp phối chặt (cấp phối liên tục), cỡ hạt lớn nhất danh định không quá 25 mm, trong thành phần hỗn hợp có bột khoáng, sử dụng chất kết dính là nhựa đường thông thường (Asphalt) có phụ gia TFH. Bê tông nhựa chặt sử dụng phụ gia TFH thường dùng cho các lớp của tầng mặt hoặc lớp móng trên của tầng móng trong kết cấu áo đường. Trong Hướng dẫn này viết tắt là BTNC - TFH.

4 Phân loại và yêu cầu đối với BTNC-TFH

4.1 Phân loại BTNC-TFH

Theo cỡ hạt lớn nhất danh định, BTNC-TFH được phân thành 6 loại:

- BTNC-TFH 4,75: Có cỡ hạt lớn nhất danh định là 4,75 mm và cỡ hạt lớn nhất là 9,5 mm.
- BTNC-TFH 9,5: Có cỡ hạt lớn nhất danh định là 9,5 mm và cỡ hạt lớn nhất là 12,5 mm.
- BTNC-TFH 12,5: Có cỡ hạt lớn nhất danh định là 12,5 mm và cỡ hạt lớn nhất là 16 mm.
- BTNC-TFH 16: Có cỡ hạt lớn nhất danh định là 16 mm và cỡ hạt lớn nhất là 19 mm.
- BTNC-TFH 19: Có cỡ hạt lớn nhất danh định là 19 mm và cỡ hạt lớn nhất là 25 mm.
- BTNC-TFH 25: Có cỡ hạt lớn nhất danh định là 25 mm và cỡ hạt lớn nhất là 31,5 mm.

4.2 Yêu cầu về cấp phối cốt liệu của BTNC-TFH

Theo Điều 4.2 của TCVN 13567-1 : 2022.

4.3 Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu đối với BTNC-TFH

Theo Điều 4.3 của TCVN 13567-1 : 2022.

5 Yêu cầu đối với vật liệu dùng cho hỗn hợp BTNC – TFH

Để đảm bảo hỗn hợp BTNC – TFH đạt các chỉ tiêu kỹ thuật quy định, các thành phần vật liệu chế tạo hỗn hợp BTN cần thỏa các yêu cầu quy định tại mục 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 và 5.5.

5.1 Phụ gia TFH

5.1.1 Phụ gia TFH có màu vàng, dạng mảnh hoặc bột. Phụ gia TFH phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo quy định Bảng 1.

Bảng 1. Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu đối với phụ gia TFH

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp thử	Quy định của nhà sản xuất
1	Hình dạng	Quan sát bằng mắt thường	Mảnh hoặc bột
2	Khả năng hòa tan trong nhựa	Khuấy và quan sát	Tan
3	Điểm chớp cháy	TCVN 7498:2005	$\geq 250^{\circ}\text{C}$
4	Khối lượng riêng ở 150°C	TCVN 7501:2005	$0,870 \pm 0,13 \text{ g/cm}^3$

5.1.2 Hàm lượng phụ gia TFH từ $0,1 \pm 0,3 \%$ so với khối lượng nhựa đường sử dụng trong hỗn hợp. Thông thường hàm lượng phụ gia TFH thiết kế là 0,15% so với khối lượng nhựa đường sử dụng trong hỗn hợp. Hàm lượng phụ gia TFH được quyết định trong quá trình thiết kế hỗn hợp BTN-TFH thông qua việc đánh giá chỉ tiêu độ dính bám đá - nhựa đường đã trộn với phụ gia đạt yêu cầu theo quy định tại Bảng 4 TCVN 13567-1:2022.

CHÚ THÍCH 1: Công tác trộn phụ gia TFH vào nhựa đường để thí nghiệm đánh giá dính bám đá – nhựa thực hiện theo quy định tại Phụ lục 1.

5.2 Cốt liệu lớn

Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu lớn (đá dăm) dùng cho BTNC-TFH phải thỏa mãn các quy định tại Điều 5.1 TCVN 13567-1:2022, ngoại trừ chỉ tiêu độ dính bám của đá với nhựa đường gốc (chưa có phụ gia) thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 7504 : 2005 không đạt cấp 3 nhưng tối thiểu phải đạt cấp 2.

5.3. Cốt liệu nhỏ

Theo Điều 5.2 của TCVN 13567-1:2022.

5.4. Bột khoáng

Theo Điều 5.3 của TCVN 13567-1:2022.

5.5. Nhựa đường (Asphalt, Bitum)

Theo Điều 5.4 của TCVN 13567-1:2022.

6. Thiết kế hỗn hợp BTNC – TFH

Theo Điều 6 của TCVN 13567-1:2022.

CHÚ THÍCH 2: Công tác trộn hỗn hợp BTNC-TFH sử dụng phụ gia TFH theo phương pháp trộn trực tiếp với cốt liệu nóng trong phòng thí nghiệm theo quy định tại Phụ lục 2.

7. Sản xuất hỗn hợp BTNC - TFH tại trạm trộn

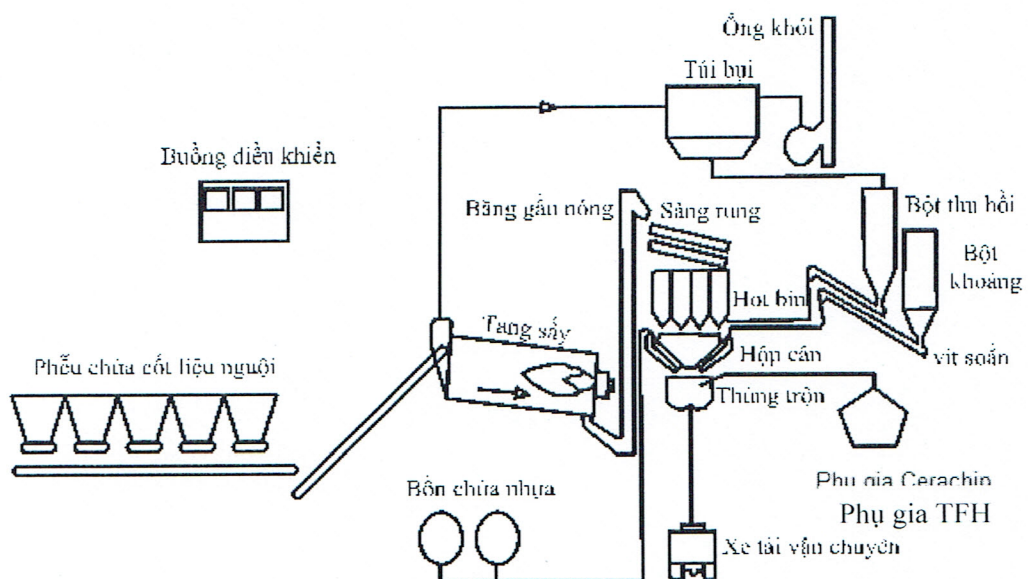
Theo Điều 7 của TCVN 13567-1:2022. Trong đó, công tác cấp phụ gia TFH cho hỗn hợp BTNC-TFH sử dụng phương pháp trộn trực tiếp với cốt liệu nóng tại trạm trộn tuân thủ Điều 7.1 và 7.2.

7.1. Phụ gia TFH phải được cấp bằng thiết bị cấp tự động có định lượng sẵn, kết nối với hệ thống điều khiển tự động của trạm trộn, phụ gia được cấp cùng thời điểm với cốt liệu nóng. Mỗi mẻ trộn là một dây chuyền khép kín để sản xuất ra hỗn hợp BTNC – TFH. Thiết bị cấp phụ gia định lượng tự động, đảm bảo các yêu cầu sau:

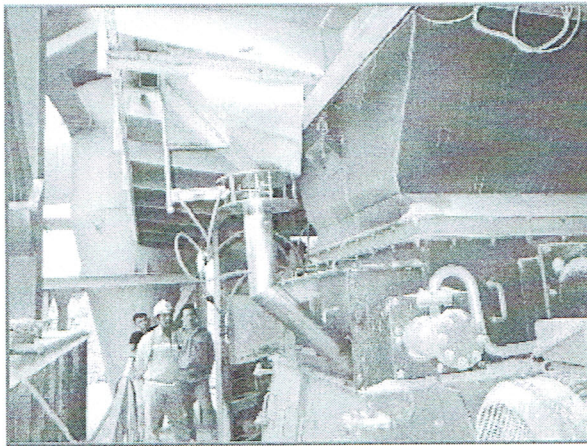
- Hoạt động chính xác, ổn định và sai số $\pm 5\%$.
- Cấp phụ gia TFH chính xác ở thời điểm quy định trong quá trình sản xuất hỗn hợp BTNC - TFH.

CHÚ THÍCH 2: Khuyến cáo nên sử dụng thiết bị cấp tự động có hệ thống piston thực hiện quá trình xả phụ gia được kết nối với piston xả cốt liệu nóng vào buồng trộn để đảm bảo phụ gia và cốt liệu nóng được cấp vào buồng trộn cùng thời điểm. Khối lượng cho mỗi mẻ trộn được tính toán trước và có thể thay đổi bằng cách thay các loại cốc có đường kính khác nhau.

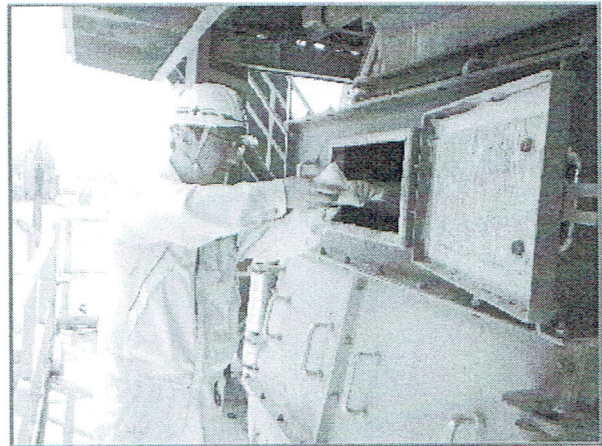
7.2 Trường hợp các dự án sử dụng ít phụ gia hoặc các dự án sửa chữa, có thể cấp phụ gia TFH bằng thủ công bằng cách bố trí nhân công đưa phụ gia với khối lượng tính toán cho từng mẻ vào buồng trộn cùng thời điểm xả cốt liệu nóng vào buồng trộn.



Hình 1 : Sơ đồ minh họa vị trí cấp phụ gia TFH tại trạm trộn



a) Thiết bị cấp phụ gia tự động kết nối trực tiếp với trạm trộn



b) Cấp phụ gia thủ công

Hình 2. Các phương pháp cấp phụ gia TFH vào buồng trộn

7.3 Trường hợp sử dụng phụ gia TFH trộn vào nhựa đường ở các bồn chứa tại trạm trộn hoặc tại nhà máy. Theo phương pháp này, nhựa đường cần được gia nhiệt đến 140°C , sau đó cho phụ gia TFH theo hàm lượng thiết kế vào bồn chứa nhựa đường và khuấy đều để cho phụ gia hòa tan vào trong nhựa đường. Khi sử dụng phương pháp này cần lưu ý, nhựa đường có phụ gia TFH phải được duy trì ở nhiệt độ 140°C và không được lưu trữ quá 7 ngày.

CHÚ THÍCH 3: Khuyến cáo nên dùng bồn chứa nhựa đường đứng, có cánh khuấy đặt ở dưới đáy bồn.

7.4. Khi sử dụng phương pháp trộn trực tiếp phụ gia TFH vào cốt liệu nóng tại trạm trộn, chọn thời điểm phun đều phụ gia TFH đã được định lượng vào buồng trộn cùng với thời điểm xả cốt liệu từ Hotbin xuống buồng trộn. Trường hợp sử dụng nhựa đường đã trộn sẵn với phụ gia TFH thì công tác sản xuất hỗn hợp BTNC-TFH như đối với BTN thông thường.

8 Thi công lớp BTNC - TFH

Theo Điều 8 của TCVN 13567-1:2022.

9. Giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp BTNC - TFH

Theo Điều 9 của TCVN 13567-1:2022.

CHÚ THÍCH 4: Các quy định về công tác kiểm tra theo Điều 9 của TCVN 13567-1:2022 là quy định tối thiểu, căn cứ vào tình hình thực tế tại công trình, dự án mà Tư vấn giám sát có thể tăng tần suất kiểm tra cho phù hợp.

10. An toàn lao động và bảo vệ môi trường

Theo Điều 10 của TCVN 13567-1:2022.

PHỤ LỤC 1

Phương pháp trộn phụ gia TFH với nhựa đường 60/70 phục vụ cho các thí nghiệm trong phòng

1. Mục tiêu

Phụ lục này hướng dẫn cách trộn phụ gia TFH với nhựa đường 60/70 trong phòng thí nghiệm phục vụ công tác kiểm tra, đánh giá và kiểm soát chất lượng phụ gia TFH trong phòng thí nghiệm.

2. Dụng cụ, thiết bị

- Tủ sấy: có thông gió, có khả năng sấy đến nhiệt độ 170 – 180°C.
- Cân phân tích: cân có độ chính xác đến 0,1 gram và cân có độ chính xác đến 0,01 gram.
- Nhiệt kế: điện tử hoặc nhiệt kế thủy ngân, có khả năng đo nhiệt độ tối đa 300°C, độ chính xác (vạch chia) 5°C.
- Máy trộn: máy trộn có cánh khuấy kiểu thông thường, đảm bảo tốc độ khuấy khoảng 2.000 – 3.000 vòng/phút.
- Thùng trộn: Có thể sử dụng các loại xô, ca bằng inox có thành cao với thể tích phù hợp với mẻ trộn.
- Hệ thống gia nhiệt duy trì nhiệt trong quá trình trộn: Sử dụng hệ thống gia nhiệt trực tiếp hoặc gián tiếp dưới đáy thùng trộn hoặc xung quanh thùng trộn. Có thể sử dụng bếp ga, bếp từ, bếp điện,...

3. Các bước tiến hành

- Bước 1: Gia nhiệt mẫu nhựa 60/70 trong tủ sấy ở nhiệt độ 155 – 165°C.
- Bước 2: Rót nhựa 60/70 vào thùng trộn và cân chính xác đến 0,1 gram. Ghi lại giá trị khối lượng nhựa rót vào thùng trộn.
- Bước 3: Tính toán để xác định lượng phụ gia TFH cần sử dụng (tương ứng với khối lượng nhựa 60/70 đã rót vào thùng trộn ở trên). Tính chính xác đến 0,01 gram.
- Bước 4: Rải đều phụ gia TFH lên nhựa trong thùng trộn.
- Bước 5: Đặt thùng trộn có chứa nhựa và phụ gia TFH lên máy khuấy sao cho cánh khuấy cách đáy thùng trộn khoảng 1cm.

- Bước 6: Bật máy khuấy và hệ thống gia nhiệt để bắt đầu công tác trộn.
 - + Nhiệt độ trộn: Điều chỉnh hệ thống gia nhiệt để đảm bảo duy trì nhiệt độ hỗn hợp trong thời gian trộn là 155 – 165°C.
 - + Thời gian trộn: Thời gian trộn kéo dài trong khoảng 1 phút.
- Bước 7: Kết thúc quá trình trộn, tắt máy trộn, tắt hệ thống gia nhiệt, rót mẫu hỗn hợp nhựa vừa trộn ra dụng cụ chứa nhựa phù hợp rồi đưa vào tủ sấy ổn định nhiệt, đuổi bay hết bọt khí trước khi tiến hành rót mẫu thí nghiệm các chỉ tiêu.

Ghi chú: Có thể trộn TFH với nhựa đường bằng phương pháp trộn thủ công. Thời gian trộn thủ công khoảng 3 phút.

PHỤ LỤC 2

Phương pháp trộn hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia TFH theo phương pháp trộn trực tiếp với cốt liệu nóng trong phòng thí nghiệm

1. Mục tiêu

Phụ lục này quy định, hướng dẫn cách trộn hỗn hợp bê tông nhựa, sử dụng phụ gia TFH theo phương pháp trộn trực tiếp với cốt liệu nóng trong phòng thí nghiệm nhằm tạo ra hỗn hợp bê tông nhựa phục vụ công tác kiểm tra, đánh giá và kiểm soát chất lượng bê tông nhựa sử dụng phụ gia TFH trong phòng thí nghiệm.

2. Dụng cụ, thiết bị

- Tủ sấy: có thông gió, có khả năng sấy đến nhiệt độ 250⁰C;
- Cân định lượng và cân phân tích: có độ chính xác đến 0,1 gram và 0,01 gram;
- Nhiệt kế: điện tử hoặc nhiệt kế thủy ngân, có khả năng đo nhiệt độ tối đa 300⁰C, độ chính xác (vạch chia) 5⁰C;
- Máy trộn tự động: máy trộn có tốc độ khuấy đảm bảo trộn đều hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia.

3. Hàm lượng phụ gia TFH

Hàm lượng phụ gia TFH sử dụng phụ thuộc vào giá trị thiết kế đã được phê duyệt.

4. Các bước tiến hành

- Bước 1: Gia nhiệt cốt liệu tới 170 – 200⁰C; nhựa đường 60/70 tới 155 – 165⁰C; dựa vào hàm lượng nhựa sử dụng, tính toán và cân định lượng trước khối lượng phụ gia TFH cần sử dụng cho mẻ trộn, tính chính xác đến 0,01 gram;
- Bước 2: Trộn cốt liệu khô bằng máy trộn tự động trong khoảng thời gian 15 giây;
- Bước 3: Cho từ từ phụ gia TFH vào hỗn hợp cốt liệu khô trong thùng trộn và trộn bằng máy trộn tự động trong thời gian 30 giây.
- Bước 4: Đưa nhựa đường (đã được định lượng theo thiết kế) vào hỗn hợp cốt liệu khô đã trộn đều phụ gia TFH, trộn đều hỗn hợp;
- Bước 5: Kết thúc quá trình trộn, tắt máy trộn, lấy hỗn hợp bê tông nhựa ra khỏi thùng trộn, tiến hành chế bị các mẫu cần thiết phục vụ cho công tác xác định các chỉ tiêu chất lượng của hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia TFH. Các mẫu được chế bị, bảo dưỡng theo các tiêu chuẩn, quy định đối với hỗn hợp bê tông nhựa hiện hành.

CHÚ THÍCH 5: Trong trường hợp không có máy trộn, cũng có thể trộn hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia TFH bằng phương pháp thủ công. Khi đó thời gian trộn hỗn hợp BTN -TFH thường từ 5 – 10 phút.

