



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003444

(51) **E03F 5/06**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00061

(22) 08/02/2022

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/04/2022 409

(73) Công ty Cổ phần Bê tông nhẹ Đà Nẵng (VN)

499 Tôn Đức Thắng, phường Hòa Khánh Nam, quận Liên Chiểu, thành phố Đà Nẵng

(72) Mai Triệu Quang (VN).

(54) **PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM CHẮN RÁC**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp sản xuất tấm chắn rác bao gồm hai lớp là lớp mặt làm bằng bê tông dẻo màu ECC và lớp nền làm bằng bê tông xi măng mác cao, phương pháp này bao gồm bước 1: chuẩn bị nguyên vật liệu tạo lớp mặt là hỗn hợp bê tông dẻo màu ECC; bước 2: trộn cường bức hỗn hợp nguyên vật liệu đã chuẩn bị ở bước 1 tạo ra hỗn hợp bê tông dẻo màu ECC; bước 3: đổ hỗn hợp bê tông dẻo ECC thu được ở bước 2 vào khuôn đúc theo chiều dày định trước, đặt khuôn đúc lên thiết bị rung để rung lắc đầm chặt, sau đó tiếp tục đổ hỗn hợp bê tông nền cao từ 300 đến 400 dày khuôn đúc, tiến hành rung lắc khuôn đúc để đầm chặt hỗn hợp; bước 4: cố định sản phẩm trong khuôn đúc bê tông từ 5 đến 12 giờ trong nhà có mái che; bước 5: tháo khuôn, ủ sản phẩm trong buồng có hơi nước nóng được duy trì ở nhiệt độ từ 60 độ C đến 80 độ C trong vòng 48 giờ; bước 6: kiểm tra chất lượng sản phẩm, đóng gói, nhập kho và xuất đi công trình.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến lĩnh vực xây dựng, cụ thể là đề cập đến phương pháp sản xuất tấm chắn rác có lớp mặt làm bằng bê tông kỹ thuật hỗn hợp màu cốt sợi phi kim (Engineered Cementitious Composite) hay còn gọi là bê tông dẻo màu ECC có chức năng chống thấm nước, không bị đổi màu để dùng trong công trình đô thị.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Tấm chắn rác là một chi tiết trong cửa thu nước của hố ga. Nước mưa sau khi rơi xuống vỉa hè, mặt đường sẽ chảy đến cửa thu nước vào hố ga, rồi theo hệ thống thoát nước dọc để thoát ra các cửa xả. Để rác rưởi trên đường phố không làm tắc cửa thu, hố ga, cũng như hệ thống thoát nước dọc – ngang của đô thị, cửa thu phải bố trí tấm chắn rác.

Về mặt chịu lực, tấm chắn rác là một cấu kiện chịu uốn, khi tải trọng xe cộ đè qua sẽ làm phát sinh trong tấm ứng suất cắt và ứng suất kéo khi uốn. Các giải pháp đã biết thông thường dùng vật liệu thép, gang, bê tông cốt thép hoặc composite để chế tạo các loại tấm chắn rác.

Tấm chắn rác bằng thép thường là các lưới tấm thép đúc hoặc tấm lưới thép mạ kẽm. Loại này có kết cấu thanh mảnh, có diện tích thoát nước hiệu dụng cao nhất. Để tránh thép bị han rỉ, phải dùng các loại thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm, nên giá của loại này rất cao.

Tấm chắn rác bằng gang thường là các tấm gang đúc. Loại này có kết cấu nặng nề hơn thép, do gang là loại vật liệu chịu kéo kém hơn thép rất nhiều. Diện tích thoát nước hiệu dụng thuộc loại trung bình. Để tránh bị ăn mòn, han rỉ, tấm chắn rác bằng gang phải dùng các loại gang trắng, gang cầu, nên giá thành của loại này khá cao, xấp xỉ các loại tấm chắn rác bằng thép. Đây là loại tấm chắn rác nặng nhất, do kết cấu khá nặng nề và gang là loại vật liệu có tỷ trọng lớn. Nếu tấm chắn

rác sử dụng gang xám sẽ làm cho giá thành tấm chắn rác rẻ hơn, nhưng sẽ nhanh bị ăn mòn do chịu tác động của các yếu tố khí quyển, đặc biệt là các tia tử ngoại (còn gọi là tia cực tím, tia UV) và các tác nhân gây ăn mòn khác trong khu vực cửa thu nước, mặt khác độ chịu uốn của gang xám thấp nên không ứng dụng được cho tấm chắn rác nằm.

Cả hai loại tấm chắn rác bằng thép và gang đều dễ bị mất trộm do vật liệu này có khả năng tái chế và có giá trị lớn. Hiện tượng mất trộm các tấm chắn rác bằng thép, gang xảy ra trên phạm vi toàn cầu, kể cả ở các nước phát triển ở Tây Âu, Bắc Mỹ.

Tấm chắn rác bằng composite được chế tạo từ các loại vật liệu tổng hợp, có chất nền là các loại nhựa hữu cơ. Loại này có diện tích thoát nước hiệu dụng thuộc loại trung bình. Kết cấu khá thanh mảnh, nhẹ, do composite có khối lượng riêng thấp. Composite là loại vật liệu không có khả năng tái chế, nên tấm chắn rác loại này không bị mất trộm. Giá của tấm chắn rác bằng composite chỉ bằng khoảng 70, 80% so với tấm chắn rác bằng thép hoặc gang. Nhược điểm chính của tấm chắn rác bằng composite là không bền vững khi chịu tác dụng của các yếu tố khí quyển (nước mưa, nước mặt, ánh nắng mặt trời chứa nhiều tia UV). Sau một vài năm sử dụng, tấm chắn rác bằng composite thường bị bạc màu, giòn, dễ gãy vỡ, hư hỏng khi chịu tác dụng của tải trọng.

Tấm chắn rác bằng bê tông xi măng cốt thép sử dụng vật liệu bê tông và cốt thép để chế tạo, giá thành khá hợp lý. Bê tông xi măng là vật liệu khá rẻ tiền, khá bền vững trong môi trường có các tác nhân gây ăn mòn, không như các loại vật liệu thép, gang. Dưới tác dụng của các yếu tố khí quyển, đặc biệt là tia UV, cường độ của bê tông xi măng hầu như không bị suy giảm như vật liệu composite. Cốt thép trong bê tông xi măng cốt thép được bố trí để chịu đựng ứng suất kéo khi uốn phát sinh trong tấm.

Tuy nhiên, do bê tông xi măng cốt thép vẫn phải sử dụng cốt thép là loại vật liệu đắt tiền và có khả năng tái chế nên tấm chắn rác bằng bê tông xi măng cốt thép

vẫn có thể bị đập vỡ, lấy trộm cốt thép. Ngoài ra, bê tông để chế tạo tấm chắn rác bê tông xi măng cốt thép hiện nay có mác không cao, khả năng chống xâm thực thấp, lại được đúc bằng thủ công nên thường có chất lượng thấp. Một nhược điểm cần lưu ý nữa là cấu kiện tấm chắn rác bằng bê tông xi măng cốt thép có chiều dày nhỏ, đôi khi phải bố trí cốt thép gần trục trung hòa, không phát huy được khả năng chịu kéo tốt của cốt thép. Mặt khác, chiều dày lớp bê tông bảo vệ của cốt thép thường rất nhỏ, dẫn đến việc cốt thép trong bê tông xi măng cốt thép nhanh bị ăn mòn, han rỉ. Tấm chắn rác loại này thường có chất lượng giảm nhanh sau một thời gian sử dụng không dài. Để đảm bảo đủ chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép, bắt buộc phải cấu tạo các tấm chắn rác bằng bê tông xi măng cốt thép có kích thước các thanh chắn rác có chiều rộng lớn, làm cho diện tích thoát nước hiệu dụng của tấm chắn rác bằng bê tông xi măng cốt thép rất nhỏ, nhỏ nhất so với tấm chắn rác chế tạo từ các loại vật liệu như gang, thép, vật liệu composite.

Tấm chắn rác chế tạo toàn khối bằng bê tông tính năng cao (bê tông siêu tính năng) hoặc bê tông dẻo EEC cũng đã được đề xuất, tấm chắn rác loại này có khả năng chịu nén, uốn cao, có khả năng chống xâm thực, nhưng có giá thành cao hơn các sản phẩm cùng loại làm bằng bê tông cốt thép do giá thành các loại bê tông này.

Ngoài ra, các tấm chắn rác đã biết nêu trên thường được chế tạo với kích thước chiều dài tiêu chuẩn lớn hơn hoặc bằng 0,8 m (gấp đôi lần chiều rộng), do đó không hoàn toàn phù hợp để lắp đặt tại các cửa thu nước có kích thước theo chiều dài ngắn hơn chiều dài tiêu chuẩn, chẳng hạn như cửa thu nước có chiều dài 0,4 m hoặc 0,5 m.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất phương pháp chế tạo tấm chắn rác có cấu tạo hai lớp với lớp mặt phía trên làm bằng bê tông dẻo màu ECC để chống thấm nước và không bị đổi màu sau thời gian sử dụng, bề mặt lớp mặt được tạo hoa văn vừa tạo tính thẩm mỹ, vừa tạo tính năng chống trơn trượt. Tấm chắn rác sản

xuất theo phương pháp này dùng cho các dự án cải tạo và làm mới trong các công trình đô thị, khắc phục được các nhược điểm về giá thành cao, độ chịu lực, và chống ăn mòn kém, dễ mất cấp của các loại tấm chắn rác đã biết nêu trên.

Để đạt mục đích nêu trên, phương pháp sản xuất tấm chắn rác bao gồm hai lớp là lớp mặt phía trên làm bằng bê tông dẻo màu ECC và lớp nền làm bằng bê tông mác cao từ 300 đến 400, trong đó bề mặt lớp mặt được tạo hoa văn đảm bảo tính chống trơn trượt, phương pháp này bao gồm các bước:

bước 1: chuẩn bị nguyên vật liệu tạo lớp mặt là hỗn hợp bê tông dẻo màu ECC bao gồm các thành phần sau:

xi măng PC50 hoặc PCB50 chiếm từ 20% đến 25% khối lượng nguyên vật liệu;

mạt đá thạch anh hoặc mạt đá granit có kích thước từ 0,071 đến 5mm chiếm từ 25% đến 35% khối lượng nguyên vật liệu;

cát thạch anh sạch chiếm từ 25% đến 35% khối lượng nguyên vật liệu;

nước sạch chiếm từ 3% đến 6% đến khối lượng nguyên vật liệu;

bột đá vôi siêu mịn với cỡ hạt bé hơn 45 micrô mét chiếm từ 5% đến 8% khối lượng nguyên vật liệu;

phụ gia siêu mịn silica-fume chiếm từ 8% đến 10% khối lượng xi măng;

phụ gia siêu dẻo thể gốc polyethercarboxylat chiếm từ 0,8% đến 1,2% khối lượng xi măng;

cốt sợi phi kim gia cường với tỷ lệ 1% đến 3% theo thể tích bê tông;

và bột tạo màu chiếm từ 1% đến 3 % khối lượng nguyên vật liệu;

bước 2: trộn cưỡng bức hỗn hợp đã chuẩn bị trước ở bước 1 để tạo ra hỗn hợp bê tông dẻo màu ECC;

bước 3: đổ hỗn hợp bê tông dẻo màu ECC thu được từ bước 2 vào khuôn đúc theo chiều dày đã định trước đặt lên thiết bị rung để rung lắc đầm chặt, sau đó tiếp tục đổ lớp bê tông nền mác cao từ 300 đến 400 cho đến đầy khuôn đúc, tiến hành

rung lắc khuôn đúc để đầm chặt hỗn hợp, trong đó đáy của khuôn đúc được tạo hình dạng hoa văn định trước để tạo hoa văn trên lớp mặt của tấm chắn rác;

bước 4: cố định sản phẩm trong khuôn đúc bê tông từ 5 đến 12 giờ trong nhà có mái che;

bước 5: tháo khuôn, ủ sản phẩm trong buồng có hơi nước nóng được duy trì ở nhiệt độ từ 60 độ C đến 80 độ C trong vòng 48 giờ;

bước 6: kiểm tra chất lượng sản phẩm, đóng gói, nhập kho và xuất đi công trình.

Theo một phương án thực hiện, trong đó tấm chắn rác có tỷ lệ kích thước chiều dài trên chiều rộng là từ 1,1 đến 1,3.

Tấm chắn rác sản xuất bằng phương pháp theo giải pháp hữu ích được thiết kế dạng môđun có khả năng chịu lực cao, có lớp mặt được tạo hoa văn và làm bằng bê tông dẻo màu ECC có khả năng chống thấm nước, không bị đổi màu sau thời gian sử dụng, có giá thành rẻ hơn các sản phẩm cùng loại đúc toàn khối bằng bê tông tính năng cao hoặc bê tông dẻo ECC, có khả năng chống xâm thực, ăn mòn và hạn chế việc mất cấp so với các sản phẩm đúc bằng thép, gang hoặc chế tạo bằng bê tông xi măng cốt thép.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Phương pháp sản xuất tấm chắn rác bao gồm hai lớp là lớp mặt phía trên làm bằng bê tông dẻo màu ECC và lớp nền làm bằng bê tông mác cao từ 300 đến 400, trong đó bề mặt lớp mặt được tạo hoa văn đảm bảo tính chống trơn trượt, phương pháp này bao gồm các bước:

Bước 1: Chuẩn bị nguyên vật liệu để tạo hỗn hợp bê tông dẻo ECC bao gồm các thành phần:

Xi măng PC50 hoặc PCB50 để làm chất kết dính chiếm từ 20% đến 25% khối lượng nguyên vật liệu, với các tính chất cơ lý chủ yếu như sau:

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị
Giới hạn bền nén, không nhỏ hơn		
- sau 3 ngày	N/mm ²	31
- sau 28 ngày		50
Độ nghiền mịn		
- phần còn lại trên sàng 0,08 mm, không lớn hơn	%	12
- bề mặt riêng xác định theo phương pháp Blaine, không nhỏ hơn.	cm ² /g	2800
Thời gian đông kết		
- bắt đầu không nhỏ hơn	phút	45
- kết thúc không lớn hơn		375
Độ ổn định thể tích, xác định theo phương pháp Losatolie, không lớn hơn	mm	10

Cốt liệu đá mịn là các loại cát nghiền từ đá granit, đá bazan hoặc đá thạch anh có nhiều màu sắc khác nhau có kích thước hạt từ 0,075 đến 5mm (sàng lỗ vuông), được rửa sạch để loại bỏ bụi sét, các hạt phong hóa và các tạp chất khác, có hàm lượng chiếm từ 25% đến 35% khối lượng nguyên vật liệu,

Cát thạch anh sạch chiếm từ 25% đến 35% khối lượng nguyên vật liệu;

Nước sạch chiếm từ 3% đến 6% khối lượng nguyên vật liệu;

Bột đá vôi siêu mịn cỡ hạt bé hơn 45 micrô mét chiếm từ 5% đến 8% tổng khối lượng nguyên vật liệu;

Phụ gia siêu mịn silica-fume 8% đến 10% khối lượng xi măng sử dụng;

Phụ gia siêu dẻo gốc polyethercarboxylat chiếm từ 0,8% đến 1,2% khối lượng xi măng sử dụng;

Cốt sợi phi kim gia cường như sợi silica, sợi thủy tinh, sợi amiăng, sợi polyvinyl, v.v. với hàm lượng từ 1% đến 3% theo thể tích bê tông;

Và bột tạo màu chiếm từ 1% đến 3 % khối lượng nguyên vật liệu.

Bước 2: Trộn cưỡng bức hỗn hợp nguyên liệu đã chuẩn bị ở bước 1 tạo ra hỗn hợp bê tông dẻo màu ECC.

Trong đó hỗn hợp bê tông dẻo màu ECC được trộn cưỡng bức theo trình tự: đổ cốt liệu đá mịn vào máy trộn cùng với 25% lượng nước định mức trong vòng 5 phút để đá mịn bão hòa nước bề mặt, sau đó cho bột đá vôi siêu mịn trộn tiếp trong vòng 1 phút; đổ xi măng vào trộn tiếp trong 2 phút; các loại phụ gia được hòa với 75% phần nước định mức còn lại rồi đổ vào trộn tiếp trong 2 đến 4 phút, với tổng thời gian một mẻ trộn khoảng từ 10 đến 12 phút. Kiểm tra, điều chỉnh lượng nước để hỗn hợp đạt yêu cầu về độ sụt, tùy theo yêu cầu về tính công tác cần thiết để tạo hình cho từng chủng loại sản phẩm.

Bước 3: Đổ hỗn hợp bê tông dẻo màu ECC đã trộn ở bước 2 vào khuôn đúc với chiều dày từ 1 đến 3 cm, tốt nhất là 1,5 đến 2 cm để tạo lớp mặt, trong đó khuôn đúc là khuôn làm bằng vật liệu phi kim loại có đáy được tạo hoa văn định trước để tạo hoa văn lớp mặt, khuôn đúc được vệ sinh và quét lớp dầu chống dính ở mặt trong, tiếp theo lắp khuôn lên hệ thống bàn rung đặc chủng của thiết bị rung với tần số rung lắc được hiệu chỉnh tối ưu cho từng loại kết cấu của sản phẩm trong vòng 1 phút, sau đó tiếp tục đổ lớp bê tông nền mác cao từ 300 đến 400 cho đến đầy khuôn (từ 5 cm đến 7 cm) và tiến hành rung lắc khuôn trong 01 phút;

Bước 4: Cố định sản phẩm trong khuôn đúc bê tông từ 5 đến 12 giờ trong nhà có mái che để đảm bảo quá trình ninh kết của bê tông;

Bước 5: Tháo khuôn, ủ sản phẩm trong buồng hơi nước nóng được duy trì ở nhiệt độ từ 60 độ C đến 80 độ C trong vòng 48 giờ rút ngắn thời gian hình thành cường độ và ổn định chất lượng sản phẩm;

Bước 6: Kiểm tra chất lượng sản phẩm, đóng gói, nhập kho và xuất đi công trình.

Tấm chắn rác sản xuất bằng phương pháp theo giải pháp hữu ích bao gồm hai lớp là lớp mặt phía trên làm bằng bê tông dẻo màu ECC và lớp nền bằng bê tông xi măng mác cao do đó có giá thành sản xuất thấp hơn so với các sản phẩm được chế tạo toàn khối bằng bê tông dẻo ECC hoặc bê tông tính năng cao đã biết trong khi vẫn đảm bảo được các tính năng chịu lực, đặc biệt là bề mặt sản phẩm, là nơi chịu các tác động trực tiếp của khí hậu và tải trọng, không bị bay màu sau thời gian dài sử dụng. Theo thử nghiệm thực tế, tấm chắn rác sản xuất bằng phương pháp theo giải pháp hữu ích đảm bảo khả năng chịu lực với cường độ chịu nén R_{n28} từ 50 Mpa đến 60 MPa, cường độ chịu kéo khi uốn R_{ku28} từ 7 Mpa đến 9 MPa.

Tấm chắn rác sản xuất bằng phương pháp theo giải pháp hữu ích có bề mặt mịn, hình dạng hoa văn rõ nét, có thể tạo các hình hoa văn phức tạp do sử dụng hỗn hợp bê tông dẻo màu ECC với các thành phần cốt liệu siêu mịn, có tính công tác cao.

Tấm chắn rác sản xuất bằng phương pháp theo giải pháp hữu ích còn có ưu điểm là dễ lắp lẫn, dễ tháo lắp và thay thế khi sử dụng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất tấm chắn rác bao gồm hai lớp là lớp mặt phía trên làm bằng bê tông dẻo màu ECC và lớp nền làm bằng bê tông xi măng mác cao từ 300 đến 400, trong đó bề mặt lớp mặt được tạo hoa văn để chống trơn trượt, phương pháp này bao gồm các bước:

bước 1: chuẩn bị nguyên vật liệu tạo lớp mặt là hỗn hợp bê tông bê dẻo màu ECC bao gồm các thành phần sau:

xi măng PC50 hoặc PCB50 chiếm từ 20% đến 25% khối lượng nguyên vật liệu;

mặt đá thạch anh hoặc mặt đá granit có kích thước từ 0,071 đến 5mm chiếm từ 35% đến 40% khối lượng nguyên vật liệu;

cát thạch anh sạch chiếm 25% đến 35% khối lượng nguyên vật liệu;

nước sạch chiếm từ 3% đến 6% khối lượng nguyên vật liệu;

bột đá vôi siêu mịn với cỡ hạt bé hơn 45 micrô mét chiếm từ 5% đến 8% khối lượng nguyên vật liệu;

phụ gia siêu mịn silica-fume chiếm từ 8% đến 10% khối lượng xi măng;

phụ gia siêu dẻo thể gốc polyethercarboxylat chiếm từ 0,8% đến 1,2% khối lượng xi măng;

cốt sợi phi kim gia cường với tỷ lệ 1% đến 3% theo thể tích bê tông;

và bột tạo màu chiếm từ % đến 3 % khối lượng nguyên vật liệu;

bước 2: trộn cưỡng bức hỗn hợp đã chuẩn bị trước ở bước 1 để tạo ra hỗn hợp bê tông dẻo màu ECC;

bước 3: đổ hỗn hợp bê tông dẻo màu ECC thu được từ bước 2 vào khuôn đúc theo chiều dày đã định trước đặt lên thiết bị rung để rung lắc đầm chặt, sau đó tiếp tục đổ lớp bê tông nền mác cao từ 300 đến 400 cho đến đầy khuôn đúc, tiến hành

rung lắc khuôn đúc để đầm chặt hỗn hợp, trong đó đáy của khuôn đúc được tạo hình dạng hoa văn định trước để tạo hoa văn trên lớp mặt của tấm chắn rác;

bước 4: cố định sản phẩm trong khuôn đúc bê tông từ 5 đến 12 giờ trong nhà có mái che;

bước 5: tháo khuôn, ủ sản phẩm trong buồng có hơi nước nóng được duy trì ở nhiệt độ từ 60 độ C đến 80 độ C trong vòng 48 giờ;

bước 6: kiểm tra chất lượng sản phẩm, đóng gói, nhập kho và xuất đi công trình.

2. Phương pháp sản xuất tấm chắn rác theo điểm 1, trong đó tấm chắn rác có tỷ lệ kích thước chiều dài trên chiều rộng là từ 1,1 đến 1,3.