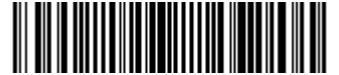




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002529

(51)⁷ **E02D 29/14; E03F 5/06; C04B 18/08; C04B 28/04** (13) **Y**

(21) 2-2017-00101

(22) 19/04/2017

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/05/2017 350A

(76) 1. Nguyễn Văn Tuấn (VN)

Bộ môn Vật liệu xây dựng - Trường Đại học Xây dựng - 55 đường Giải Phóng, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

2. Hoàng Tuấn Nghĩa (VN)

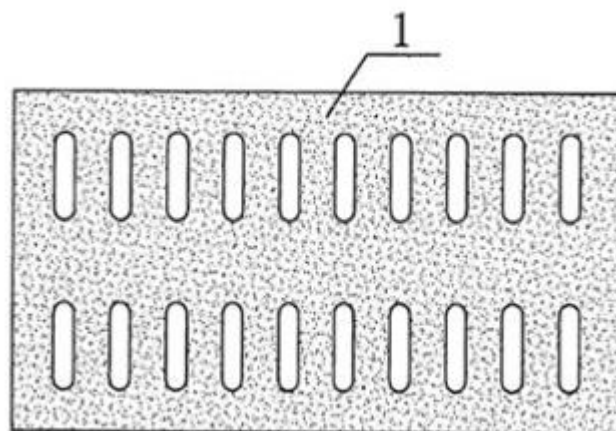
Bộ môn Công trình Thép gỗ - Trường Đại học Xây dựng - 55 đường Giải Phóng, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

3. Nguyễn Công Thắng (VN)

Bộ môn Vật liệu xây dựng - Trường Đại học Xây dựng - 55 đường Giải Phóng, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

(54) **SONG CHẴN RÁC BÊ TÔNG CỐT SỢI SIÊU CHẤT LƯỢNG**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến song chắn rác bê tông cốt sợi siêu chất lượng bao gồm nắp và khung gia cường, trong đó bê tông nền là bê tông siêu chất lượng thành phần bao gồm: xi măng chiếm từ 20 đến 30% trọng lượng, tro bay mịn chiếm từ 10 đến 30% trọng lượng, muối silic chiếm từ 4 đến 5% trọng lượng, cát thạch anh chiếm từ 45 đến 55% trọng lượng, cốt sợi thép phân tán chiếm từ 1 đến 3% theo thể tích hỗn hợp, phụ gia siêu dẻo chiếm từ 0,8 đến 1,2% trọng lượng và phần còn lại là nước theo trọng lượng hỗn hợp; và khung gia cường được tạo ra từ các thanh polyme cốt sợi thủy tinh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến song chắn rác bê tông cốt sợi siêu chất lượng sử dụng cho cơ sở hạ tầng, đặc biệt là ở vùng biển, hải đảo và các vùng nhiễm mặn có trạng thái làm việc chủ yếu là chịu uốn lớn.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Đã biết các loại song chắn rác (hay còn gọi là song thoát nước) phổ biến đang dùng hiện nay là song chắn rác bằng gang, song chắn rác bằng composit hoặc song chắn rác được chế tạo từ gốc bê tông xi măng. Các loại song chắn rác này thường có những nhược điểm như sau:

Song chắn rác bằng gang (gang xám, gang cầu) thường là các tấm gang đúc. Loại này có kết cấu nặng nề (hơn cả thép), do gang là loại vật liệu chịu kéo kém (hơn thép rất nhiều). Để tránh bị ăn mòn, han gỉ, song chắn rác bằng gang phải dùng các loại gang cầu, nên giá thành của loại này khá cao. Đây là loại song chắn rác nặng nhất, do kết cấu khá nặng nề và gang là loại vật liệu có tỷ trọng lớn. Nếu song chắn rác sử dụng gang xám sẽ làm cho giá thành rẻ hơn, nhưng có độ chịu uốn thấp, 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). Do đó, song chắn rác bằng gang thường nặng, thi công phức tạp giá thành đắt và tình trạng mất cắp xảy ra thường xuyên gây thiệt hại cho chủ đầu tư (do có khả năng tái sử dụng), mất mỹ quan đô thị, rất dễ bị ăn mòn đặc biệt ở môi trường ăn mòn cao như vùng biển, hải đảo và các vùng nhiễm mặn.

Song chắn rác composit thường được chế tạo từ các loại vật liệu tổng hợp, có chất nền là các loại nhựa hữu cơ. Loại này có kết cấu khá thanh mảnh, nhẹ, do composit có khối lượng riêng thấp. Composit là loại vật liệu không có khả năng tái chế, nên song chắn rác loại này không bị mất trọng lượng. Nhược điểm chính của song chắn rác bằng composit 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, song chắn rác bằng composit thường bị bạc màu, mòn, dễ gãy vỡ, hư hỏng khi chịu tác dụng của bánh xe hoạt tải.

Song chắn rác được chế tạo từ gốc 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 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 composit. Thông thường nếu chế tạo song chắn rác từ bê tông xi măng thông thường, do cường độ nén nhỏ và cường độ uốn thấp nên thường song chắn rác có chiều dày lớn và kết hợp với cốt thép thanh. Tuy nhiên, nếu loại song chắn rác này được sử dụng cho cơ sở hạ tầng vùng biển, hải đảo và các vùng nhiễm mặn, thì cốt thép sẽ bị ăn mòn.

Để khắc phục các nhược điểm của các loại song chắn rác nêu trên, loại song chắn rác sử dụng bê tông siêu chất lượng đang được đưa vào ứng dụng thực tế ngày càng nhiều, bê tông siêu chất lượng thông thường sử dụng khoảng 800-1000kg/m³ xi măng với kích thước hạt nhỏ hơn 100 μ m; 25-35% muối silic (tính theo khối lượng xi măng) với kích thước từ 0,1-1 μ m; cát thạch anh nghiền với kích thước nhỏ hơn 100 μ m từ 10-40% (tính theo khối lượng xi măng); cát thạch anh với kích thước nhỏ hơn 1mm từ 110 – 140% (tính theo khối lượng xi măng); lượng sợi thép từ 1-3% (tính theo thể tích bê tông). Tỷ lệ nước/chất kết dính khoảng từ 0,11 đến 0,25 (tính theo khối lượng, chất kết dính được tính là hỗn hợp

của xi măng + muối silic). Bên cạnh đó sử dụng một lượng lớn phụ gia siêu dẻo, thường lượng dùng là 1,0 đến 2,0% tính theo khối lượng chất kết dính.

Nhược điểm lớn nhất đối với ứng dụng loại bê tông này là giá thành cao do sử dụng lượng xi măng, lượng muối silic và lượng phụ gia siêu dẻo rất lớn, đặc biệt khi muối silic là vật liệu nhập với giá thành đắt và nguồn hạn chế và cũng tương tự đối với phụ gia siêu dẻo.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất song chắn rác bê tông cốt sợi siêu chất lượng khắc phục được các nhược điểm của các loại song chắn rác đã biết.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất song chắn rác bê tông cốt sợi siêu chất lượng sử dụng trong xây dựng cơ sở hạ tầng, đặc biệt là ở vùng biển, hải đảo và các vùng nhiễm mặn. Bê tông siêu chất lượng bền vững và chi phí thấp là do bê tông này sử dụng một lượng lớn phế thải công nghiệp tro bay mịn (kích thước nhỏ hơn 10 μm) thay thế đến 30% hàm lượng xi măng. Loại song chắn rác sử dụng bê tông siêu chất lượng có cốt sợi phi kim có độ đặc chắc cao, kết hợp với cốt thanh polyme thủy tinh gia cường sẽ không bị tác động bởi môi trường ăn mòn, với hiệu quả làm việc chịu uốn rất tốt và là trạng thái làm việc chính của song chắn rác của giải pháp hữu ích này.

Song chắn rác bê tông cốt sợi siêu chất lượng bao gồm khung gia cường và bê tông cốt sợi siêu chất lượng, trong đó bê tông cốt sợi siêu chất lượng có thành phần bao gồm: xi măng chiếm từ 20 đến 30% trọng lượng, tro bay mịn chiếm từ 10 đến 30% trọng lượng, muối silic chiếm từ 4 đến 5% trọng lượng, cát thạch anh chiếm từ 45 đến 55% trọng lượng, cốt sợi thép phân tán chiếm từ 1 đến 3% theo thể tích hỗn hợp, phụ gia siêu dẻo chiếm từ 0,8 đến 1,2% trọng lượng và phần còn lại là nước.

Theo một phương án, bê tông cốt sợi siêu chất lượng còn bao gồm tro bay mịn có kích thước nhỏ hơn $10\text{ }\mu\text{m}$.

Theo một phương án, khung gia cường gồm các thanh polyme cốt sợi thủy tinh.

Theo một phương án, các thanh polyme cốt sợi thủy tinh được bố trí theo cách song song theo hai phương vuông góc tạo thành lưới hình ô cò.

Với lượng dùng tro bay lớn như vậy, lượng dùng xi măng sẽ giảm đáng kể và lượng xi măng khi đó tương đương với lượng dùng xi măng chế tạo bê tông chất lượng cao thông thường lượng lớn phế thải công nghiệp tro bay mịn thay thế xi măng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua phần mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1 là hình vẽ minh họa song chắn rác theo giải pháp hữu ích;

Hình 2 là hình vẽ minh họa khung gia cường được tạo ra bằng cách bố trí các thanh polyme của song chắn rác theo giải pháp hữu ích; và

Hình 3 là mặt cắt ngang của song chắn rác theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được nêu, song chắn rác bằng bê tông đã biết sử dụng lượng lớn xi măng cũng như muối silic do đó có giá thành cao. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, với việc sử dụng tro bay (một nguồn nguyên liệu rẻ tiền có sẵn), bê tông vẫn giữ được các đặc tính cần thiết, đồng thời có thể đạt được kết quả khác như tính

công tác, cường độ nén, cường độ uốn, không những vậy, việc sử dụng tro bay còn thân thiện với môi trường.

Giải pháp hữu ích đề xuất song chắn rác bê tông cốt sợi siêu chất lượng 1 bao gồm khung gia cường 2 được tạo ra từ các thanh polyme 3 và bê tông cốt sợi siêu chất lượng, trong đó bê tông cốt sợi siêu chất lượng được sử dụng cho song chắn rác theo giải pháp hữu ích có thành phần bao gồm: xi măng chiếm từ 20 đến 30% trọng lượng, tro bay mịn (kích thước nhỏ hơn 10 μm) chiếm từ 10 đến 30% trọng lượng, muối silic chiếm từ 4 đến 5% trọng lượng, cát thạch anh chiếm từ 45 đến 55% trọng lượng, cốt sợi thép phân tán chiếm từ 1 đến 3% theo thể tích hỗn hợp, phụ gia siêu dẻo chiếm từ 0,8 đến 1,2% trọng lượng và phần còn lại là nước.

Có thể thấy, so với giải pháp đã biết, lượng xi măng giảm mạnh từ hơn 30%, silica fume giảm từ khoảng hơn 10% xuống 4 đến 5%. Theo giải pháp hữu ích, lượng tro bay mịn (kích thước nhỏ hơn 10 μm) nằm trong khoảng từ 10 đến 30%. Nếu lượng tro bay nhỏ hơn 10%, thì không cải thiện nhiều so với tính chất yêu cầu, đồng thời nếu lượng tro bay lớn hơn 30% thì tính chất của bê tông bị giảm xuống như cường độ nén. Khoảng giá trị từ 15% đến 25% thay thế xi măng bằng tro bay theo (khối lượng) giúp cải thiện lớn nhất cho bê tông về tính công tác, cường độ nén của bê tông.

Song chắn rác thường làm việc trong điều kiện dễ bị ăn mòn, đặc biệt là tại các môi trường có tính ăn mòn cao, như ở hai đảo, vùng nước ngập mặn, v.v.. Để nâng cao độ bền và tuổi thọ của song chắn rác, các tác giả giải pháp hữu ích đề xuất việc sử dụng khung gia cường gồm các thanh polyme. Như đã biết, thanh polyme có đặc tính chống ăn mòn tốt, nâng cao độ bền của khung gia cường cũng như độ bền của bê tông, ngăn bê tông bị gãy.

Việc kết hợp khung gia cường bằng thanh polyme với thành phần nêu trên của bê tông, có thể tạo ra song chắn rác có kích thước theo yêu cầu với ưu điểm chống ăn mòn tốt và đảm bảo chịu lực theo thiết kế yêu cầu.

Các thanh polyme có thể được bố trí theo cách song song theo hai phương vuông góc tạo thành lưới hình ô cờ để tạo ra khung gia cường. Các thanh sẽ được đặt vào vị trí không có khe hở thoát nước, đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ và tính liên tục của thanh trên chiều dài và chiều rộng. Các dải ở giữa do cấu tạo chịu lực lớn hơn nên có thể bố trí nhiều thanh polymer hơn ở cùng một khu vực.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Sau đây, song chắn rác bằng bê tông được gia cường theo giải pháp hữu ích sẽ được làm rõ hơn thông qua các ví dụ thực hiện. Các đặc tính của song chắn rác sẽ được thể hiện rõ qua các giá trị đo được từ các thử nghiệm.

Ví dụ 1: Cấp phối bê tông siêu chất lượng điển hình

Vật liệu sử dụng	Đơn vị	Khối lượng	Tỷ lệ, %
Xi măng pooc lăng	Kg/m ³	955	39.00
Cát	Kg/m ³	1051	42.92
Bột silic	Kg/m ³	10	0.41
Muội silic	Kg/m ³	229	9.35
Phụ gia siêu dẻo	Kg/m ³	13	
Sợi thép	Kg/m ³	191	
Nước	l/m ³	153	6.25

Các tính chất cơ lý đạt được

Chỉ tiêu cơ lý	Đơn vị	Giá trị
Cường độ nén	MPa	170-230
Cường độ uốn	MPa	25-60
Mô đun đàn hồi	GPa	54-60

Ví dụ 2: Cấp phối bê tông cốt sợi siêu chất lượng được đề xuất theo giải pháp hữu ích

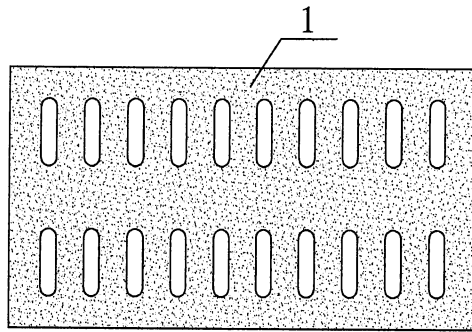
Vật liệu sử dụng	Đơn vị	Khối lượng	Tỷ lệ, %
Xi măng pooc lăng	Kg/m ³	653	27,64
Cát	Kg/m ³	1089	46,1
Muội silic	Kg/m ³	109	4,61
Tro bay	Kg/m ³	327	13,84
Phụ gia siêu dẻo	Kg/m ³	9,8	
Sợi thép	Kg/m ³	78,5	
Nước	l/m ³	174	7,38

Các tính chất cơ lý đạt được

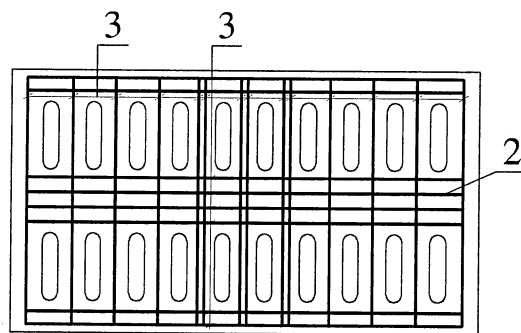
Chỉ tiêu cơ lý	Đơn vị	Giá trị
Cường độ nén	MPa	120-180
Cường độ uốn	MPa	20-35
Mô đun đàn hồi	GPa	45-55

Yêu cầu bảo hộ

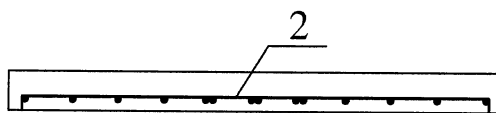
1. Song chắn rác bê tông cốt sợi siêu chất lượng bao gồm khung gia cường và bê tông cốt sợi siêu chất lượng, trong đó bê tông cốt sợi siêu chất lượng có thành phần bao gồm: xi măng chiếm từ 20 đến 30% trọng lượng, tro bay mịn chiếm từ 10 đến 30% trọng lượng, muối silic chiếm từ 4 đến 5% trọng lượng, cát thạch anh chiếm từ 45 đến 55% trọng lượng, cốt sợi thép phân tán chiếm từ 1 đến 3% theo thể tích hỗn hợp, phụ gia siêu dẻo chiếm từ 0,8 đến 1,2% trọng lượng và phần còn lại là nước.
2. Song chắn rác theo điểm 1, trong đó tro bay mịn có kích thước nhỏ hơn 10 μm .
3. Song chắn rác theo điểm 1, trong đó khung gia cường gồm các thanh polyme cốt sợi thủy tinh.
4. Song chắn rác theo điểm 3, trong đó các thanh polyme cốt sợi thủy tinh được bố trí theo cách song song theo hai phương vuông góc tạo thành lưới hình ô cò.



Hình 1



Hình 2



Hình 3