



(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)



2-0002342

(51) **E02D 29/14; C04B 18/14; C04B 28/04**
2019.01

(13) **Y**

(21) 2-2020-00039

(22) 20/03/2017

(67) 1-2017-00992

(45) 25/06/2020 387

(43) 25/04/2017 349A

(76) 1. 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

2. 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

3. Nguyễn Văn Tuấn (VN)

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

(54) **NẮP HỐ GA BÊ TÔNG CỐT SỢI**

(57) Sáng chế đề cập đến nắp hố ga bê tông cốt sợi bao gồm khung gia cường và bê tông, trong đó bê tông có thành phần như sau: xi măng chiếm từ 20 đến 30% trọng lượng, xỉ lò cao hạt hóa nghiền mịn chiếm từ 17 đến 20% 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, và khung gia cường gồm các thanh polyme cốt sợi thủy tinh dọc được bố trí trong.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến nắp hố ga 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 nắp hố ga phổ biến đang dùng hiện nay là nắp hố ga bằng gang, nắp hố ga bằng composite hoặc nắp hố ga được chế tạo từ gốc bê tông xi măng. Các loại nắp hố ga này thường có những nhược điểm như sau:

Nắp hố ga 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, nắp hố ga bằng gang phải dùng các loại gang cầu, nên giá thành của loại này khá cao. Đây là loại nắp hố ga nặng nhất, do kết cấu khá nặng nề và gang là loại vật liệu có tỷ trọng lớn. Nếu nắp hố ga 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, nắp hố ga 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.

Nắp hố ga composite 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

composite có khối lượng riêng thấp. Composite là loại vật liệu không có khả năng tái chế, nên nắp hố ga loại này không bị mất trộm. Nhược điểm chính của nắp hố ga 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, nắp hố ga bằng composite thường bị bạc màu, dòn, dễ gãy vỡ, hư hỏng khi chịu tác dụng của bánh xe hoạt tải.

Nắp hố ga 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 composite. Thông thường nếu chế tạo nắp hố ga từ bê tông xi măng thông thường, do cường độ nén nhỏ và cường độ uốn thấp nên thường nắp hố ga có chiều dày lớn, và kết hợp với cốt thép thanh. Tuy nhiên, nếu loại nắp hố ga 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 nắp hố ga nêu trên, loại nắp hố ga sử dụng bê tông chất lượng siêu cao đang được đưa vào ứng dụng thực tế ngày càng nhiều, bê tông chất lượng siêu cao 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 nắp hố ga bê tông cốt sợi siêu chất lượng khắc phục được các nhược điểm của các loại nắp hố ga đã biết.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất nắp hố ga 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 chất lượng siêu cao bền vững và chi phí thấp là do bê tông này sử dụng một lượng lớn phế thải công nghiệp xỉ lò cao hạt hóa nghiền mịn thay thế đến 40% hàm lượng xi măng. Loại nắp hố ga sử dụng bê tông chất lượng siêu cao 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 nắp hố ga của giải pháp hữu ích này.

Nắp hố ga bê tông cốt sợi siêu chất lượng bao gồm khung gia cường, trong đó bê tông có thành phần như sau: xi măng chiếm từ 20 đến 30% trọng lượng, xỉ lò cao hạt hóa nghiền mịn chiếm từ 17 đến 20% 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.

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

Với lượng dùng xỉ lò cao 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 xỉ lò cao hạt hóa nghiền mịn thay thế xi măng (Sustainable and Low-Cost Ultra High Performance Concrete-SusUHPC).

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được nêu, nắp hố ga 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 xỉ lò cao (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 cải thiện tính công tác, làm tăng cường độ bê tông so với mẫu đối chứng (mẫu không sử dụng xỉ lò cao), không những vậy, việc sử dụng xỉ lò cao còn thân thiện với môi trường.

Giải pháp hữu ích đề xuất nắp hố ga bằng bê tông được gia cường bằng khung gia cường.

Theo giải pháp hữu ích, bê tông có thành phần bao gồm xi măng chiếm từ 20 đến 30% trọng lượng, xỉ lò cao hạt hóa nghiền mịn chiếm từ 17 đến 20% 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%, muối silic giảm từ khoảng hơn 10% xuống 4 đến 5%. Theo giải pháp hữu ích, lượng xỉ lò cao nằm trong khoảng từ 17 đến 20%. Nếu lượng xỉ lò cao nhỏ hơn 17% thì lượng dùng xi măng sẽ tăng điều này sẽ ảnh hưởng đến giá thành và

tính bền vững trong xây dựng. Đồng thời nếu lượng xỉ lò cao lớn hơn 20% thì rất dễ gây ra hiện tượng tách nước cho hỗn hợp bê tông. Khoảng giá trị từ 17% đến 20% giúp cho bê tông cải thiện tính công tác, và cường độ cho hỗn hợp bê tông và bê tông.

Nắp hố ga 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... Để nâng cao độ bền và tuổi thọ của nắp hố ga, 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, năng cao độ bền của khung gia cường cũng như độ bền của bê tông, ngăn bê tông bị gãy.

Các thanh polyme có thể được bố trí theo cách phân bố theo ứng suất từng khu vực của nắp hố ga để tạo ra khung gia cường phù hợp nhất với sự làm việc chịu lực của nắp hố ga.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Sau đây, nắp hố ga 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 nắp hố ga 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 Silica	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 siêu chất lượng đề xuất sử dụng trong nghiên cứu

Vật liệu sử dụng	Đơn vị	Khối lượng	Tỷ lệ, %
Xi măng pooc lăng	Kg/m ³	620	27,13
Cát	Kg/m ³	1070	46,81
Muội silic	Kg/m ³	113	4,94
Xỉ lò cao nghiền mịn	Kg/m ³	394	17,24
Phụ gia siêu dẻo	Kg/m ³	10,1	
Sợi thép	Kg/m ³	78,5	
Nước	l/m ³	174	7,61

Các tính chất cơ lý đạt được

Chỉ tiêu cơ lý	Đơn vị	Giá trị
Cường độ nén	MPa	130-180
Cường độ uốn	MPa	20-35
Mô đun đàn hồi	GPa	45-55

Yêu cầu bảo hộ

1. Nắp hồ ga bê tông cốt sợi bao gồm khung gia cường và bê tông, trong đó bê tông có thành phần như sau: xi măng chiếm từ 20 đến 30% trọng lượng, xỉ lò cao hạt hóa nghiền mịn chiếm từ 17 đến 20% 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. Nắp hồ ga theo điểm 1, trong đó khung gia cường gồm các thanh polyme cốt sợi thủy tinh.