



(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)



2-0003810

(51)

(13) **Y**

(21) 2-2018-00240

(22) 05/07/2016

(67) 1-2016-02446

(45) 25/11/2024 440

(43) 25/11/2016 344A

(73) Công ty TNHH Thoát nước và Phát triển đô thị tỉnh BR-VT (BUSADCO) (VN)
Số 6, đường 3/2, phường 8, thành phố Vũng Tàu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu

(72) Hoàng Đức Thảo (VN).

(54) **BÊ TÔNG CỐT SỢI ĐÚC SẴN**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến bê tông cốt sợi đúc sẵn dùng để ứng dụng cho các công trình đồng bộ hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị, nông thôn, bảo vệ môi trường, phòng chống thiên tai và ứng phó với biến đổi khí hậu, cụ thể thành phần của bê tông này bao gồm: xi măng, cát, đá, nước trộn bê tông, thanh polyme cốt sợi thủy tinh và sợi polypropylen (PP), trong thanh polyme cốt sợi thủy tinh này được gia công, tạo hình, và được lắp đặt vào trong ván khuôn, trong đó độ dày thành bê tông lớn hơn hoặc bằng 15 mm, cường độ bê tông lớn hơn hoặc bằng 25MPa (M250).

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến bê tông cốt sợi đúc sẵn, cụ thể là ứng dụng phối trộn các thành phần cấp phối theo một tỉ lệ nhất định nhằm tạo ra các sản phẩm bê tông đúc sẵn có cấu tạo, kết cấu mỏng nhưng vẫn đảm bảo các khả năng chịu lực, trong đó nổi trội đã nghiên cứu sử dụng vật liệu cốt sợi polypropylen (PP), sợi polyeste (PES), sợi polyetylen (PE), thanh polyme cốt sợi thuỷ tinh (Glass Fiber Reinforced Polymer - GFRP) hoặc các loại sợi tổng hợp khác để thay thế cốt thép nhằm tạo ra các loại sản phẩm có khả năng chống ăn mòn rất cao.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Đối với bê tông dùng trong các công trình xây dựng, giao thông, thuỷ lợi và hạ tầng kỹ thuật cụ thể là các công trình hào kỹ thuật, hố ga thoát nước thải, kênh, mương tưới tiêu, mương thu nước dọc đường, các công trình kè chắn sóng bảo vệ bờ, đê biển đã biết giải pháp “bê tông đúc sẵn thành mỏng dùng cho các công trình hệ thống thoát nước môi trường” được cấp bằng độc quyền giải pháp hữu ích số 827 cấp theo quyết định số 4276/QĐ-SHTT ngày 12.03.2010 của Cục Sở hữu trí tuệ Việt Nam. Tuy nhiên, giải pháp này sử dụng xi măng bèn sulfat theo tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 6067:2004) có chi phí cao, chưa thực sự đáp ứng được hiệu quả về mặt kinh tế, đặc biệt đối với các công trình làm việc trong môi trường không bị xâm thực thì không nhất thiết phải có chỉ tiêu bèn sulfat. Các vật liệu chế tạo bê tông thành mỏng chưa đa dạng; chưa kết hợp ứng dụng được nhiều loại cốt liệu tiên tiến trên thế giới vào sản xuất cho phù hợp với điều kiện thực tiễn tại Việt Nam.

So với các nước khác, môi trường biển Việt Nam có đặc thù khí hậu nóng ẩm, mưa bão nhiều có tác động xâm thực mạnh dẫn tới ăn mòn và phá huỷ các công trình bê tông và bê tông cốt thép. Ăn mòn bê tông cốt thép là

hiện tượng phổ biến và là nguyên nhân chủ yếu gây phá huỷ kết cấu và làm giảm đáng kể tuổi thọ các công trình xây dựng ở vùng biển. Để bảo vệ, chống ăn mòn cho kết cấu bê tông cốt thép trong môi trường xâm thực mạnh, người ta thường áp dụng các biện pháp sau:

- Tăng mác bê tông thêm 10 MPa và độ chống thấm thêm một cấp hoặc tăng chiều dày lớp bê tông bảo vệ thêm 20 mm;
- Tăng cường bảo vệ mặt ngoài kết cấu bằng một lớp bê tông phun khô có mác bằng bê tông kết cấu dày tối thiểu 15 mm;
- Tăng cường thêm lớp sơn chống ăn mòn phủ mặt cốt thép trước khi đổ bê tông;
- Quét sơn chống thấm bề mặt kết cấu, dùng chất ức chế ăn mòn cốt thép hoặc bảo vệ trực tiếp cốt thép bằng phương pháp bảo vệ catốt.

Các biện pháp kể trên làm tiêu tốn nhiều nguyên vật liệu và chi phí nhân công, dẫn đến chi phí đầu tư cao, sản phẩm xuất xưởng có cấu tạo nặng nề, khi thi công lắp đặt đòi hỏi phải có máy móc chuyên dụng, đặc biệt trong điều kiện mặt bằng thi công chật hẹp, chịu ảnh hưởng của thủy triều lên xuống thì việc thi công gần như không thể thực hiện được. Bên cạnh đó, việc sản xuất các cấu kiện có hình khối lớn, tốn kém nhiều nguyên vật liệu làm ảnh hưởng nghiêm trọng tới môi trường, việc khai thác nguyên liệu như: cát, đá, nguồn nước không kiểm soát gây nhiều hậu quả nặng nề cho thế hệ sau.

Vì vậy, cần có loại bê tông mới có khả năng ứng dụng được nhiều loại cốt liệu tiên tiến, đảm bảo tiết kiệm vật tư; dễ dàng vận chuyển, thi công lắp đặt trong các điều kiện bất lợi về địa hình, địa chất, khí hậu, thủy văn; ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau, góp phần xây dựng đồng bộ hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị, nông thôn, bảo vệ môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất bê tông có cấu tạo thành mỏng được tạo ra từ các thành phần vật liệu có sẵn để, nhằm tiết kiệm chi phí nguyên vật liệu, bảo vệ môi trường, trong đó nổi trội nhất của giải pháp hữu ích là đã nghiên cứu thành công đưa vật liệu cốt sợi phi kim vào thay thế cốt thép và bê tông cốt sợi phi kim thành mỏng đúc sẵn được dùng cho các công trình đồng bộ hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị, nông thôn, bảo vệ môi trường, phòng chống thiên tai và ứng phó với biến đổi khí hậu có khả năng khắc phục được các nhược điểm nêu trên.

Vật liệu FRP – Fiber Reinforced Polymer: là một dạng vật liệu composite được chế tạo từ các vật liệu sợi, trong đó các loại vật liệu sợi thường được sử dụng là sợi carbon CFRP, thanh polyme cốt sợi thủy tinh, sợi aramid AFRP, sợi Poly Propylen, sợi Poly Ethylene, v.v..

Đặc tính của các loại sợi này là có cường độ chịu kéo rất cao, mô đun đàn hồi rất lớn, trọng lượng nhỏ, khả năng chống mài mòn cao, cách điện, chịu nhiệt tốt, bền theo thời gian.

Các dạng vật liệu FRP được dùng trong xây dựng thường có các dạng như: FRP dạng sợi phân tán, FRP dạng tấm, FRP dạng thanh, FRP dạng cáp, FRP dạng vải, dạng cuộn, v.v.. Trong kết cấu sử dụng cốt FRP dạng thanh gai, sửa chữa và gia cố công trình xây dựng thường dùng các loại FRP dạng tấm và dạng vải.

Về đặc tính kỹ thuật: thanh polyme cốt sợi thủy tinh, cốt sợi PP và nhiều loại sợi phi kim khác có tính bền kiềm, không hút nước và không bị ăn mòn; có độ bền kéo lớn hơn nhiều so với cốt thép; giúp bê tông giảm co ngót, giảm sự hình thành các loại vết nứt, gia tăng khả năng chống thấm, khả năng chịu kéo, nén; gia tăng độ bền cho bê tông. Đảm bảo khả năng bền vững cho kết cấu công trình có khả năng chống ăn mòn trong môi trường nước mặn đã được ứng dụng rộng rãi tại nhiều nước trên thế giới.

Bảng 1: So sánh giữa bê tông cốt thép thường và bê tông cốt sợi phi kim

Bê tông cốt thép thường	Bê tông cốt sợi phi kim
<u>Về kỹ thuật:</u> - Cốt thép thường bị ăn mòn do tác động của môi trường. - Có độ bền kéo thấp; bê tông dễ bị co ngót, dễ hình thành các loại vết nứt, khả năng chống thấm thấp. - Có trọng lượng riêng cao. - Thi công lắp đặt khó khăn phức tạp. <u>Về kinh tế:</u> - Giá thành thép cao, chịu ảnh hưởng biến động giá lớn <u>Về xã hội:</u> - Gây ô nhiễm môi trường do phải sử dụng tài nguyên khai thác quặng và nhà máy luyện gang thép.	<u>Về kỹ thuật:</u> - Thanh polyme cốt sợi thủy tinh, cốt sợi PP và nhiều loại sợi Polyme khác có tính bền kiềm, kháng muối và hóa chất, các loại sợi này không bị ảnh hưởng của ăn mòn axit, muối và hầu hết các loại hóa chất. - Có độ bền kéo lớn hơn nhiều so với cốt thép; giúp bê tông giảm co ngót, giảm sự hình thành các loại vết nứt, gia tăng khả năng chống thấm, khả năng chịu kéo, nén; gia tăng độ bền cho bê tông. - Có trọng lượng riêng nhẹ. - Dễ dàng thi công lắp đặt. <u>Về kinh tế:</u> - Giá các loại cốt sợi Polyme rẻ hơn so với các loại thép và có nguồn cung cấp ổn định. <u>Về xã hội:</u> - Thân thiện với môi trường. - Tận dụng kết hợp được với nguồn nguyên vật liệu trong nước.

Thành phần của bê tông cốt sợi này bao gồm: xi măng, cát, đá, nước trộn bê tông, các loại cốt sợi thay thế cho cốt thép thông thường dùng trong bê tông, cụ thể như sau:

xi măng là xi măng pooc lăng hoặc xi măng pooc lăng hỗn hợp. Trong trường hợp làm việc ở môi trường chịu xâm thực cao thì bổ sung thêm phụ gia chống ăn mòn sulfat hoặc sử dụng trực tiếp xi măng pooc lăng hỗn hợp bền sunfat. Xi măng hỗn hợp bền sulfat là loại xi măng có các tính chất tương tự như xi măng pooc lăng nhưng rất bền trước sự xâm

thực của các muối sulfat, môi trường nước mặn, nước lợ, nước nhiễm chua, phèn, giúp giảm thiểu ăn mòn kết cấu.

đá là cốt liệu lớn dùng cho bê tông có nguồn gốc tự nhiên hoặc nhân tạo được nghiền với kích cỡ nằm trong khoảng từ 5 mm đến 20 mm theo các tiêu chuẩn hiện hành;

cát là cốt liệu nhỏ dùng để làm bê tông, có thể là cát thiên nhiên hay cát nhân tạo với mô đun độ lớn từ 2,0 đến 3,3 theo các tiêu chuẩn hiện hành;

nước trộn bê tông không có hàm lượng tạp chất vượt quá giới hạn cho phép làm ảnh hưởng tới quá trình đông kết của bê tông và vừa cũng như làm giảm độ bền lâu của kết cấu bê tông và vừa trong quá trình sử dụng, thỏa mãn với tiêu chuẩn hiện hành;

cốt sợi sử dụng là các loại cốt sợi tổng hợp như sợi polypropylen (PP) hoặc sợi polyeste (PES) hoặc sợi polyetylen (PE) hoặc thanh polyme cốt sợi thủy tinh (Glass Fiber Reinforced Polymer bar - GFRP) hoặc các loại sợi tổng hợp khác đã cho thấy khả năng tiềm tàng của chúng khi được dùng làm cốt cho bê tông. Lợi thế của các loại sợi này là không làm gia tăng trọng lượng riêng bê tông, giảm co ngót, giảm nứt và chống thấm tốt, chống chịu ăn mòn hóa học tốt, giúp cho bê tông dễ dàng thích ứng với sự biến động mạnh của nhiệt độ môi trường. Theo phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích thanh polyme cốt sợi thủy tinh được kết hợp với sợi polypropylen, trong đó thanh polyme cốt sợi thủy tinh này được gia công, tạo hình, và được lắp đặt vào trong ván khuôn.

Bảng 2: so sánh tính chất cơ lý của các loại cốt sợi

Các tính chất	Loại sợi		
	Sợi thép	Sợi Polypropylen	Sợi bazan
Chiều dài (mm)	40	20	20

Đường kính (mm)	0,5	0,1	0,05
Cường độ chịu kéo (Mpa)	345-1350	310 - 760	484
Môđun đàn hồi (Gpa)	200	3,5 - 4,9	8,9
Độ giãn dài tối đa (%)	-	15,0	3,15

Mỗi loại cốt sợi khác nhau thì lại được trộn theo tỉ lệ cấp phối khác nhau và được thể hiện chi tiết các cấp phối theo tỉ lệ ở Bảng 3

○ Cốt sợi polypropylen

STT	Ký hiệu	X (kg)	C (kg)	Đ (kg)	N/X	Phụ gia(%)	Sợi tổng hợp(%)
1	FC1	400	692	1083	0,5	0,8	0
2	FC2	400	692	1083	0,5	0,8	0,5
3	FC3	400	692	1083	0,5	0,8	1,25
4	FC4	400	692	1083	0,5	0,8	1,63
5	FC5	400	692	1083	0,5	0,8	2,0
6	FC6	375	692	1083	0,5	0,8	1,8
7	FC7	350	692	1083	0,5	0,8	1,8
8	FC8	400	692	1083	0,5	0,8	1,8
9	FC9	400	692	1083	0,53	0,8	1,8
10	FC10	400	692	1083	0,55	0,8	1,8
11	FC11	400	692	1083	0,40	0,8	1,8
12	FC12	400	737	1083	0,42	0,8	1,8

Bảng 3. Cấp phối thành phần hỗn hợp bê tông sợi polypropylen (PP)

Với loại bê tông cốt sợi thì việc thay đổi khối lượng tỉ lệ các thành phần cốt liệu cũng ảnh hưởng tới các đặc tính cơ học (chịu nén, chịu kéo, chịu uốn) của bê tông được thể hiện ở Bảng 4 và Bảng 5 dưới đây.

○ Cốt sợi polypropylen

STT	Ký hiệu	Độ sứt (mm)	Khối lượng thể tích (kg/l)	Cường độ chịu uốn (daN/cm ²)	Cường độ chịu nén (daN/cm ²)	Cường độ chịu kéo (daN/cm ²)
1	FC1	40	692	1083	0,5	0,8
2	FC2	40	692	1083	0,5	0,8
3	FC3	40	692	1083	0,5	0,8
4	FC4	40	692	1083	0,5	0,8
5	FC5	40	692	1083	0,5	0,8
6	FC6	37	692	1083	0,5	0,8
7	FC7	35	692	1083	0,5	0,8
8	FC8	40	692	1083	0,5	0,8
9	FC9	40	692	1083	0,53	0,8
10	FC10	40	692	1083	0,55	0,8
11	FC11	40	692	1083	0,40	0,8
12	FC12	40	737	1083	0,42	0,8

Bảng 4. Tính chất của bê tông cốt sợi polypropylen (PP)

Thanh polyme cốt sợi thủy tinh (Glass Fiber Reinforced Polymer bar - GFRP) với tính năng chịu kéo cao hơn thép nhiều lần lại nhẹ và không bị gỉ. Thanh polyme cốt sợi thủy tinh bền vững trong môi trường muối, axit và các chất ăn mòn khác. Đặc tính kỹ thuật của một số loại sợi thủy tinh được thể hiện ở Bảng 5 và Tiêu chuẩn kỹ thuật của thanh polyme cốt sợi thủy tinh được thể hiện ở Bảng 6 dưới đây.

Sợi	Chiều dài (mm)	Mật độ g/cm ³	Độ bền kéo, Mpa	Độ đàn hồi/Mpa	Độ giãn dài %	Hình thái sử dụng
Thủy tinh-E	13,22	2,54	350	7400	4,8	Sợi Thô
Thủy tinh-S		2,49	475	8000	5,5	Sợi Thô
Sợi Carbon độ bền cao	7	1,77	350	24000	1,5	-
Sợi Carbon độ đàn hồi cao	6,5-8	1,80	270	35000	0,7	-
KEV-LAR	12	1,45	280	13000	2,4	Sợi Thô
TeChnora	12	1,45	310	70	2,4	Sợi Thô

Bảng 5. Đặc tính kỹ thuật của một số loại sợi thủy tinh

Cốt FRP	Đường kính (mm)	Mật độ (g/cm ³)	Độ bền kéo (Mpa)	Mô đun đàn hồi (Gpa)	Nồng độ kiềm
Thủy tinh FRP	3 –32	1,5 – 2,0	≥550	30 - 41	≥75
Basalt FRP	3 –32	1,9 – 2,1	≥700	≥45	≥75

Bảng 6. Tiêu chuẩn thiết kế kỹ thuật của GFRP

phụ gia: sử dụng các loại phụ gia theo tỉ lệ trộn phù hợp có tác dụng đông kết nhanh cho bê tông, các loại phụ gia chống ăn mòn, chống xâm thực nhằm làm tăng thêm khả năng làm việc của bê tông.

Trong đó, nguyên liệu bê tông được cấp sao cho mác bê tông $\geq 25\text{MPa}$ (M250).

Mô tả chi tiết sáng chế

Để tạo ra bê tông cốt sợi thành mỏng theo sáng chế, có thể áp dụng quy trình bao gồm các bước: tuyển chọn nguyên vật liệu đầu vào, trộn nguyên vật liệu bao gồm xi măng, cát, đá, nước trộn và cốt sợi theo tỷ lệ cấp phối; cấp liệu hỗn hợp bê tông vào ván khuôn trong khi đầm rung lắc;

tháo ván khuôn; và bảo dưỡng sản phẩm bê tông. Thành phần cấp phối bê tông được chọn trong bảng dưới đây:

Trong đó: cát, đá: 0,5x1 (cm), xi măng pooc lăng hỗn hợp bền sulfat PCB_{SR}, thanh polyme cốt sợi thủy tinh (Glass Fiber Reinforced Polymer bar - GFRP) trong môi trường xâm thực:

STT	Xi măng (kg)	Đá (m ³)	Cát (m ³)	Nước (lít)	Phụ gia (lít)	Mác bê tông (Mpa)
1	452	0,799	0,452	204	0	30

Bảng 6a. Thành phần cấp phối bê tông M30

Trong đó: cát, đá: 0,5x1 (cm), xi măng pooc lăng hỗn hợp bền sulfat PCB_{SR}, sợi polypropylen (PP) trong môi trường xâm thực:

STT	Xi măng (kg)	Đá (kg)	Cát (kg)	Nước (lít)	Phụ gia (lít)	Sợi PP (kg)	Mác bê tông (Mpa)
1	400	1115	740	172	3.2	2.0	30

Bảng 6b. Thành phần cấp phối bê tông M30

Kết quả ứng dụng với hai loại sợi khác nhau cho cùng một sản phẩm “Cấu kiện lắp ghép bảo vệ bờ sông, hồ và đê biển” được thể hiện qua các phương án sau:

Phương án thứ nhất đề cập đến việc chế tạo bê tông cốt sợi thành mỏng đúc sẵn để chế tạo sản phẩm “Cấu kiện lắp ghép bảo vệ bờ sông, hồ và đê biển” sử dụng cốt sợi polypropylen (PP):

- Quy trình trộn bê tông:

Nguyên liệu đầu vào bao gồm: xi măng bền sulfat PC_{SR} 40, đá dăm kích cỡ từ 5 mm đến 10 mm, cát với mô đun độ lớn từ 2,0 đến 3,3, nước máy, cốt sợi polypropylen. Thành phần phối liệu của mẻ trộn được kiểm tra

ngay trong quá trình cân, đóng vật liệu theo từng cấp phối quy định. Quy trình cấp liệu như sau:

Bước 1: trước tiên cho cát, đá, xi măng vào cối trộn, trộn khô vật liệu đã được đo lường đúng loại cấp phối, trong khoảng 1 phút.

Bước 2: tiếp tục cho sợi polypropylen vào cối theo cấp phối quy định trộn khô, trong khoảng 1 phút.

Bước 3: cho 30% nước vào cối, nếu có phụ gia, đóng phụ gia theo cấp phối quy định pha loãng với nước, quay trong khoảng 1 phút.

Bước 4: cho 50% nước vào cối, tiếp tục quay trong khoảng 2 phút.

Bước 5: cho tiếp lượng nước còn lại từ từ vào cối để điều chỉnh độ dẻo bê tông, quay trong khoảng 0,5 phút.

- Quy trình đổ bê tông:

- Vệ sinh ván khuôn sạch sẽ, lắp ghép ván khuôn và cẩu đặt ván khuôn lên bàn đầm.
- Bật máy đầm, rải đổ bê tông từ từ, liên tục đều vào các thành, góc, tăng cường độ đầm tương ứng với lượng bê tông đổ vào ván khuôn.
- Sau khi bê tông đã đổ đầy khuôn, quan sát trên bề mặt bê tông thấy xuất hiện một lớp vữa mỏng thì tắt máy rung, tiến hành hoàn thiện bề mặt sản phẩm cho phẳng.

- Quy trình tháo khuôn và bảo dưỡng sản phẩm:

- Sau 2 đến 3 ngày khi sản phẩm đạt cường độ cho phép thì tiến hành tháo khuôn sản phẩm, khi tháo phải tuân thủ đúng quy trình tháo sản phẩm, thao tác nhẹ nhàng để tránh sứt mẻ sản phẩm.

- Sản phẩm xếp ra bãi thành phẩm phải tuân thủ tưới bảo dưỡng đúng quy định. Trong 7 ngày đầu khi mới sản xuất cần tưới nước bảo dưỡng ít nhất 4 đến 6 lần/ngày.
- Sản phẩm xuất xưởng khi bê tông đã đạt cường độ cho phép để vận chuyển, lắp đặt sau 7 đến 10 ngày, sản phẩm đạt cường độ thiết kế cho phép khi bê tông đạt 28 ngày tuổi.

Phương án thứ hai đề cập đến việc chế tạo bê tông cốt sợi thành mỏng đúc sẵn để chế tạo sản phẩm “Cấu kiện lắp ghép bảo vệ bờ sông, hồ và đê biển” sử dụng thanh polyme cốt sợi thủy tinh (Glass Fiber Reinforced Polymer bar - GFRP):

- Quy trình sản xuất sản phẩm:

Nguyên liệu đầu vào bao gồm: xi măng bền sulfat PC_{SR} 40, đá dăm kích cỡ khoảng 5 mm đến 10 mm, cát với mô đun độ lớn từ 2,0 đến 3,3, nước máy, thanh polyme cốt sợi thủy tinh đã được gia công, tạo hình phù hợp với ván khuôn. Thành phần phối liệu của mẻ trộn được kiểm tra ngay trong quá trình cân, đong vật liệu theo từng cấp phối quy định. Quy trình cấp liệu, trộn, đổ bê tông, tháo khuôn và bảo dưỡng sản phẩm tương tự như phương án thứ nhất, điểm khác biệt là cấp phối bê tông không sử dụng cốt sợi polypropylen trộn trực tiếp vào vật liệu cát, đá, xi măng mà thay vào đó là thanh polyme cốt sợi thủy tinh được gia công, tạo hình, lắp đặt trong ván khuôn, chờ đổ bê tông vào khuôn để tạo hình sản phẩm.

Do đó, sản phẩm bê tông cốt sợi thành mỏng đúc sẵn theo giải pháp hữu ích phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành để sử dụng trong các công trình đồng bộ hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị, nông thôn, bảo vệ môi trường, phòng chống thiên tai và ứng phó với biến đổi khí hậu nhờ việc thay đổi tiêu chuẩn nguyên vật liệu đầu vào là xi măng bền sulfat, cát, đá, nước, cốt sợi polypropylen hoặc sợi polyeste (PES) hoặc sợi polyetylen (PE) hoặc thanh polyme cốt sợi thủy tinh, thay đổi tỷ lệ cấp phối khi sản

xuất bê tông cốt sợi thành mỏng và áp dụng quy trình sản xuất, chuyên chở, biện pháp thi công lắp đặt, bảo dưỡng vận hành hợp lý.

Lợi ích của giải pháp hữu ích mang lại:

- Tăng tuổi thọ công trình so với các giải pháp truyền thống, đảm bảo bề mặt cấu kiện láng mịn để hạn chế được khả năng bám bề mặt của các sinh vật biển.
- Kiểm soát được chất lượng sản phẩm do đúc sẵn tại nhà máy, kiểm soát được chất lượng công trình do chất lượng bê tông đảm bảo.
- Phát triển được công nghệ trong nước, khai thác triệt để nguyên vật liệu và nguồn nhân lực, vật liệu tại chỗ, giảm thiểu khối lượng, trọng lượng kích thước so với bê tông cốt thép thông thường hiện nay.
- Nghiên cứu các tính chất của hỗn hợp và các tính chất cơ học của bê tông cốt sợi phân tán, đặc biệt loại bê tông này có tính dẻo dai cao sẽ mở rộng phạm vi ứng dụng bê tông trong các công trình xây dựng thủy lợi, cầu đường, cầu cảng và các công trình ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng.

Yêu cầu bảo hộ

1. Bê tông cốt sợi đúc sẵn có thành phần bê tông bao gồm: cát, đá, xi măng, cốt sợi và nước trộn bê tông theo các tiêu chuẩn hiện hành, trong đó độ dày thành bê tông lớn hơn hoặc bằng 15 mm, cường độ bê tông lớn hơn hoặc bằng 25MPa (M250), trong đó:

xi măng là xi măng poocăng bền sunfat;

nước trộn;

cát với môđun độ lớn từ 2,0 đến 3,3;

đá được nghiền với kích cỡ môđun hạt nằm trong khoảng từ 5 mm đến 20 mm; và

thanh polyme cốt sợi thuỷ tinh và sợi polypropylen, trong đó thanh polyme cốt sợi thuỷ tinh này được gia công, tạo hình, và được lắp đặt vào trong ván khuôn.