MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Sự ra đời và phát triển bê tông đầm lăn (BTĐL) thi công đập trọng lực là bước phát triển đột phá do sử dụng ít xi măng nên tỏa nhiệt trong khối bê tông thấp, tốc độ thi công nhanh, sử dụng phế thải và vật liệu địa phương, v.v...

Đến nay, Việt Nam đã thi công xong và tích nước khoảng17 đập BTĐL và có nhiều đập đang và chuẩn bị thi công. Nhưng hiện tại Việt Nam chưa có tiêu chuẩn quốc về phân loại và lựa chọn sử dụng phụ gia hóa học hóa dẻo chậm đông kết (HK), một thành phần quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng BTĐL trong thi công. Việc sử dụng phụ gia HKcho phép duy trì tính công tác, kéo thời gian đông kết BTĐL để thi công liên tục giúp giảm thiểu các khe lạnh, tăng tốc độ thi công, nâng cao chất lượng và khả năngchống thấm đập BTĐL.

Xuất phát từ đó, đề tài luận án giải quyết là"***Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia hóa dẻo kéo dài thời gian đông kết đến một số tính chất cơ lý của bê tông đầm lăn sử dụng cho đập trọng lực***".

2. Mục đích nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia HK đến một số tính chất cơ lý của BTĐL sử dụng cho đập BTĐL trọng lực. Từ đó đưa ra khuyến cáo sử dụng từng loại phụ gia hóa dẻo kéo dài thời gian đông kết đối với từng yêu cầu cụ thể.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: một số tính chất BTĐL dùng cho xây dựng đập khi có mặt phụ gia HK trong thành phần cấp phối.
- Phạm vi nghiên cứu: ảnh hưởng của phụ gia HK (TM25 của hãng Sika, Rheoplus 26 RCC của hãng BASF, ADVA 181 của hãng GRACE) đến một số tính chất cơ lý của BTĐL dùng cho xây dựng đập.

4. Phương pháp nghiên cứu

Kết hợp NC trong phòng thí nghiệm vớiứng dụng thử nghiệm tại công trình.

5. Ý nghĩa khoa học

- Tìm được quy luật ảnh hưởng của phụ gia HK đến một số tính chất của BTĐL cho đập.

6. Ý nghĩa thực tiễn

- Đề xuất phương pháp lựa chọn phụ gia HK trong thiết kế thành phần cấp phối của BTĐL sử dụng cho đập trọng lực.
- Đề xuất thành phần cấp phối BTĐL sử dụng phụ gia HK thi công của công trình Nước Trong, đề xuất quy trình thi công.

7. Tính mới của Luận án

- Luận án đã xác định được ảnh hưởng của ba loại phụ gia đại diện cho ba thế hệ phụ gia hoá dẻo kéo dài thời gian đông kết đến các tính chất cơ lý cơ bản của BTĐL gồm: Tính công tác, thời gian bắt đầu và kết thúc đông kết, cường độ kháng kéo, nén, tính chống thấm của BTĐL.
- Cung cấp cơ sở khoa học cho việc lựa chọn loại và lượng phụ gia hoá dẻo kéo dài thời gian đông kết phù hợp với từng yêu cầu cụ thể về chất lượng và tốc độ lên đập.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ BÊ TÔNG ĐẦM LĂN DÙNG XÂY DỰNG ĐẬP TRỌNG LỰC

1.1. Vài nét về đập BTĐL

BTĐL là bê tông được đầm bởi máy đầm lăn, tức loại bê tông mà ở trạng thái chưa đóng rắn sẽ chịu lực từ con lăn trong quá trình đầm.BTĐL có vật liệu thành phần như bê tông thường. Công nghệ BTĐL đặc biệt hiệu quả khi áp dụng cho xây dựng đập bê tông trọng lực. Khối lượng bê tông được thi công càng lớn, thì hiệu quả áp dụng công nghệ BTĐL càng cao.

1.2. Vật liệu sử dụng cho bê bê tông đầm lăn

Xi măng: sử dụng xi măng poóc lăng; Phụ gia khoáng: Tro tuyển, tro bay hoặc puzơlan; Phụ gia hóa học: Phụ gia HK đạt theo TCVN; Cốt liệu nhỏ: có thể là cát tự nhiên hoặc cát xay từ các loạiđá khác nhau; Cốt liệu lớn: Sử dụng đá dăm .

1.3. Công nghệ thi công bê tông đầm lăn đập trọng lực

Tiến độ lên đập nhanh tạo ra hiệu quả kinh tế khi sử dụng BTĐL đặt ra yêu cầu chặt chẽ về lập kế hoạch và tiến độ thi công. Hiệu quả đầm phụ thuộc vào cấp phối BTĐL, loại thiết bịđầm.

1.4. Tình hình nghiên cứu và ứng dụng BTĐL xây dựng đập trọng lực

1.4.1.Trên thế giới

Năm 1960, các nhà khoa học đã bắt đầu nghiên cứu loại bê tông ít xi măng có thể coi là tiền đề của BTĐL, năm 1980, lần đầu tiên Mỹ sử dụng BTĐL để xây dựng đập. Năm 1974 Nhật Bản bắt đầu nghiên cứu sử dụng BTĐL. Năm 1980, Trung Quốc bắt đầu nghiên cứu áp dụng công nghệ BTĐL. Hiện nay đập BTĐL của Trung Quốc nói chung về các mặt số lượng, chất lượng, chiều cao, kỹ thuật đều chiếm vị trí hàng đầu thế giới.

1.4.2.Tại Việt Nam

Việt Nam nghiên cứu ứng dụng BTĐL từ năm 1990, năm 2003 công trình BTĐL đầu tiên là đập thủy điện Pleikrong được xây dựng, đến nay Việt Nam đã và đang xây dựng khoảng 20 đập BTĐL, nhiều đập đang chuẩn bị thi công.

1.5. Tình hình nghiên cứu và ứng dụng phụ gia HK.

1.5.1. Tình hình nghiên cứu và ứng dụng phụ gia HK cho BTĐL trên thế giới

Sử dụng phụ gia hóa học để nâng cao chất lượng BTĐL trên thế giới đã được áp dụng khoảng từ những năm 1980. Trong các tiêu chuẩn, quy phạm về BTĐL của một số nước như Mỹ, Nhật Bản cũng đưa phụ gia hóa học là một thành phần trong BTĐL.

1.5.2. Tình hình nghiên cứu và ứng dụng phụ gia HK kết cho BTĐL ở Việt Nam

Việt Nam bắt đầu nghiên cứu ứng dụng BTĐL từ những năm 1990, năm 2003 đập Pleikrông bằng BTĐL đầu tiên được XD nhưng không dùng phụ gia HK, tất cả các công trình sau đó tại Việt Nam đều dùng phụ gia HK như TĐ A Vương – Quản Nam, TĐ Bản Vẽ - Nghệ An, TĐ Sơn La – Sơn La, TĐ Lai Châu – Lai Châu, TL Đình Bình – Bình Định, v.v…

1.6. Một số tồn tại của công nghệ BTĐL xây dựng đập tại Việt Nam

- Vấn đề nhiệt trong BTĐL: Sự chênh lệch nhiệt độ giữa phần trong khối bê tông với phần ngoài tiếp giáp với môi trường xung quanh đủ lớn sẽ gây ra hiện tượng co dãn không đều giữa bê tông phần trong có nhiệt độ cao và bê tông phần ngoài có nhiệt độ thấp hơn gây nên hiện tượng nứt của bê tông.
- Vấn đề thấm đập BTĐL: do chênh lệch áp lực cột nước lớn, tính đồng nhất về cấu trúc và khả năng chống thấm của khối BTĐL thấp. Thiết kế và thi công lắp đặt gioăng cách nước tại khe nhiệt chưa đạt yêu cầu.

1.7. Các yếu tố ảnh hưởng tới thi công BTĐL:

Tính công tác BTĐL, thời gian đông kết BTĐL, quá trình phát triển cường độ BTĐL, quá trình sinh nhiệt BTĐL

1.8. Mục tiêu và nhiệm vụ nghiên cứu của luận án

- Mục tiêu: Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia hóa HK đến một số tính chất cơ lý của BTĐL sử dụng cho đập BTĐL trọng lực.
- Nhiệm vụ:Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia HK đến tính công tác, thời gian đông, cường độ nén và kéo, phát triển nhiệt, thời điểm đầm nén, tính thấm, tốc độ lên đập. Ứng dụng cho công trình thực tế.

Kết luận chương 1

- BTĐL có sử dụng phụ gia HK để điều chỉnh kéo dài thời gian đông kết, tăng tính công tác,cường độ và khả năng chống thấmcủa BTĐL.
- Việt Nam hiện chưa có nghiên cứu sâu và toàn diện về phụ gia HK cũng như hướng dẫn sử dụng phụ gia hóa cho BTĐL dùng cho đập trọng lực.

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ KHOA HỌC, VẬT LIỆU SỬ DỤNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở khoa học của việc sử dụng phụ gia hóa HK trong BTĐL

2.1.1. Cơ sở khoa học của việc sử dụng phụ gia HK trong BTĐL

Phụ gia HK có thể phân thành 3 thế hệ: thé hệ 1, thế hệ 2 và thế hệ 3. Phụ gia tạo ra lớp hấp phụ bao bọc xung quanh hạt xi măng thắng được sự keo kết của

các hạt xi măng và tạo ra khả năng đẩy tương hỗ giữa chúngcó hiệu quá dẻo hoá cao.

2.1.2. Cơ sở khoa học của việc sử dụng phụ gia kéo dài thời gian đông kết trong BTĐL

Hình thành một lớp màng bảo vệ làm chậm lại quá trình hydrat hóa; làm chậm đông kết mầm tinh thể hydroxit canxi; gây ức chế sự phát triển của chúng, ngăn cản sự hình thành mầm tinh thể hydro canxi; các dẫn xuất không tan của hợp chất làm chậm đông kết hình thành lớp màng bảo vệ.

2.1.3.Tác dụng dẻo hóa của phụ gia HK đến cường độ của BTĐL

Cải thiện tính chất của xi măng trong bê tông từ đó có thể làm cho tính chất của hỗn hợp bê tông và bê tông đạt yêu cầu đặt ra. Như là sự chậm đóng rắn, tăng tính linh động giảm nước, tăng chống thấm, v.v...

2.2. Vật liệu sử dụng trong nghiên cứu

Xi măng PC40 Kim Đỉnh, Tro bay Phả Lại, đá dăm Granit , cát tự nhiên, phụ gia HK TM 25 hãng Sika, Rheoplus 26 RCC hãng BASF, ADVA 181 hãng GRACE.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Kết hợp NC trong phòng thí nghiệm với ứng dụng thi công thực tế tại công trình.

2.3.1. Các tiêu chuẩn thí nghiệm vật liệu

Xi măng: TCVN 6017:1999; TCVN 4030:2003; TCVN 6017:1999; TCVN 6016:2011.

Tro bay: TCVN 7131:2002; TCVN 7572:2006; TCVN 4030:2003; TCVN 8827:2011; TCVN 7131:2002; TCVN 6882:2001.

Đá dăm và cát: TCVN 7572:2006; TCVN 7570:2006.

2.3.2. Các tiêu chuẩn thí nghiệm BTĐL

SL 48:94; TCVN 3118:1993; TCVN 3108:1993; TCVN 3116:1993.

Kết luận chương 2

1. Qua tìm hiểu tài liệu, phân tích, tổng hợp đã làm rõ được cơ sở khoa học tác dụng của phụ gia HK đến các tính chất của BTĐL là:

- Cơ chế dẻo hóa là tạo màng, tĩnh điện và tạo mạng không gian.
- Cơ chế làm chậm đông kết là tạo màng, ức chế phát triển mầm tinh thể và hình thành chất mới có tác dụng làm chậm quá trình thủy hóa xi măng.

2. Thông qua khảo sát và kết quả thí nghiệm, Luận án đã lựa chọn được các loại vật liệu và phụ gia đáp ứng yêu cầu kĩ thuật để chế tạo BTĐL dùng cho đập:

3. Các tiêu chuẩn thí nghiệm cốt liệu sử dụng tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành phù hợp cho BTĐL. Thiết kế và thí nghiệm BTĐL theo tiêu chuẩn Trung Quốc SL48-94.

CHƯƠNG 3. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA PHỤ GIA HK ĐẾN MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA BÊ TÔNG ĐẦM LĂN

3.1. Thiết kế thành phần cấp phối BTĐL cơ sở theo SL48-94

Bảng cấp phối BTĐL cơ sở như bảng 3.1 và một số tính chất của BTĐL như bảng 3.2.

Bảng 3.1. Cấp phối BTĐL cơ sở

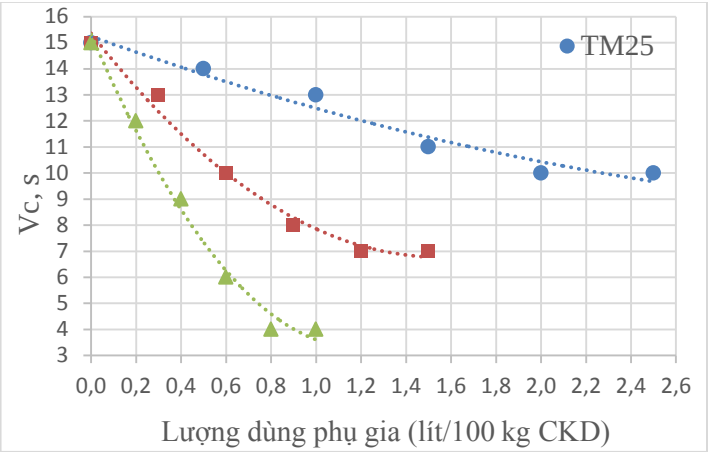
Vật liệu	Xi măng, kg	Tro bay, kg	PG mịn, kg	Cát, kg	Đá, kg	Nước, lít
Lượng dùng	80	140	57	751	1318	115

Bảng 3.2. Một số tính chất của BTĐL cấp phối cơ sở

Tính chất	Vc, s	R_{28}, MPa	R_{90}, MPa	$T_{bđđk}$, giờ	$T_{ktđk}$, giờ
Giá trị	15	13,6	20,3	7,5	18,25

3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia HK đến tính công tác BTĐL

Từ cấp phối BTĐL cơ sở bảng 3.1, thay đổi lượng dùng phụ gia HK để khảo sát sự thay đổi tính công tác của hỗn hợp BTĐL (V_c). Kết quả thí nghiệm thể hiện trong đồ thị hình 3.1.

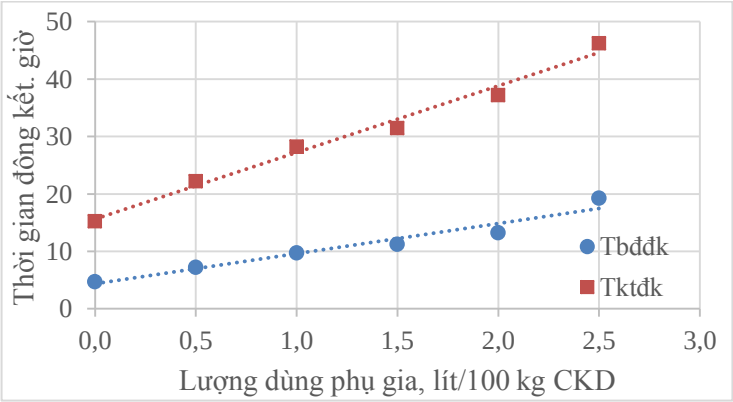


Hình 3.1. Đồ thì biểu diễn sự ảnh hưởng phụ gia HK đến tính công tác của hỗn hợp BTĐL

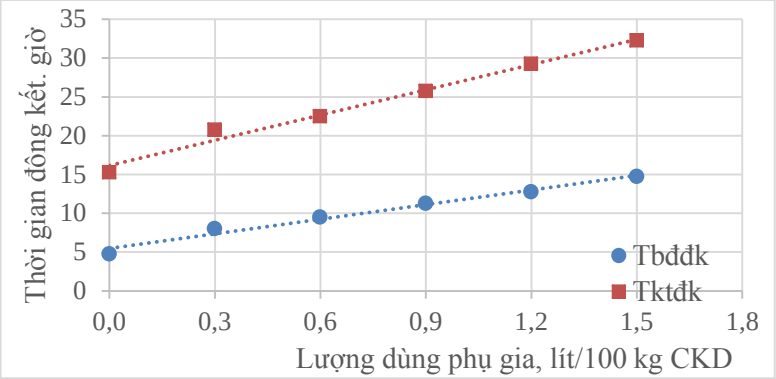
Phụ gia HK làm tăng tính linh động của BTĐL. Trong đó khả năng làm tăng tính công tác tăng dần từ TM25,Rheoplus 26 RCCđến ADVA 181.

3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia HK đến thời gian đông kết BTĐL

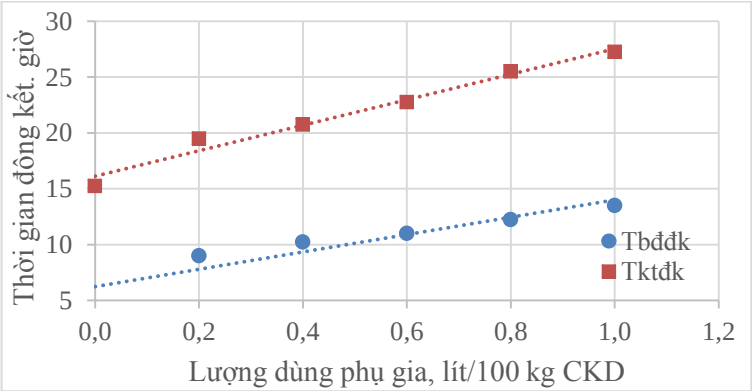
Cấp phối BTĐL cơ sở bảng 3.1, thay đổi lượng dùng phụ gia để khảo sát sự thay thời gian đông kết của hỗn hợp BTĐL. Kết quả thí nghiệm thể hiện trong đồ thị hình 3.2, 3.3 và 3.4.



Hình 3.2. Đồ thì biểu diễn sự ảnh hưởng của lượng dùng phụ gia TM25 đến thời gian đông kết của hỗn hợp BTĐL



Hình 3.3. Đồ thì biểu diễn sự ảnh hưởng của lượng dùng phụ gia Rheoplus 26 RCC (A1) đến thời gian đông kết của hỗn hợp BTĐL



Hình 3.4. Đồ thì biểu diễn sự ảnh hưởng của lượng dùng phụ gia ADVA 181 đến thời gian đông kết của hỗn hợp BTĐL

Nhận xét: Cả ba loại phụ gia đều làm tăng thời gian đông kết của hỗn hợp BTĐL.

3.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia HK đến cường độ BTĐL

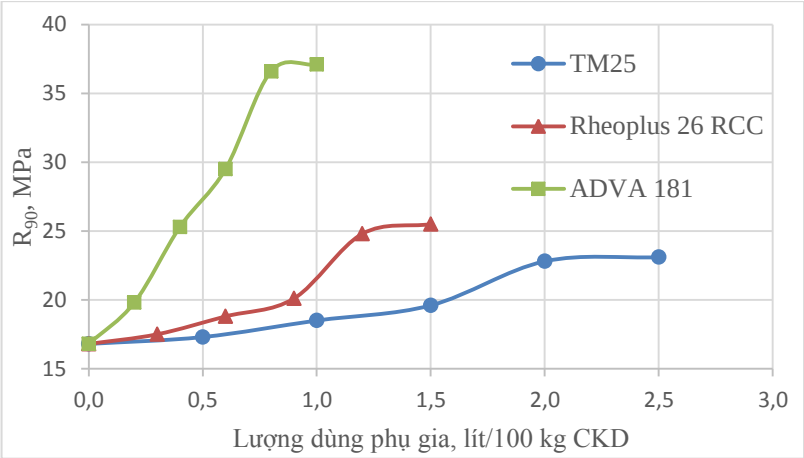
3.4.1. Cường độ nén:

Khảo sát sự ảnh hưởng của phụ gia HK đến cường độ nén của BTĐL trên cơ sở giữ cố định tính công tác (Vc = 10±1s).Từ cấp phối cơ sở bảng 3.9, tiến hành điều chỉnh để đạt tính công tác đảm bảo Vc = 10±1s.

Bảng 3.9. Cấp phối BTĐL thí nghiệm cường độ nén

Vật liệu	Xi măng, kg	Tro bay, kg	PG mịn, kg	Cát, kg	Đá, kg	Nước, lít	PG Hóa, lít
Lượng dùng	80	140	57	751	1318	125	0

Kết quả thể hiện như trong đồ thị hình 3.5.

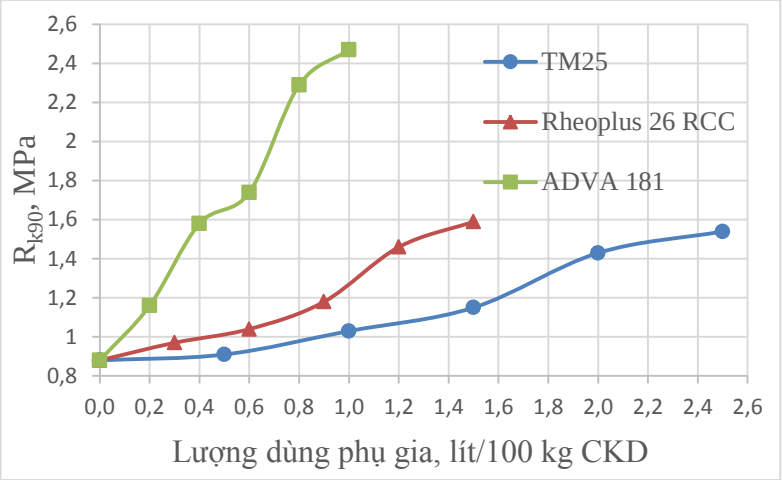


Hình 3.5. Đồ thì biểu diễn sự ảnh hưởng của lượng dùng phụ gia HK đến cường độ nén BTĐL

Cả 3 loại phụ gia đều làm tăng cường độ nén của BTĐL theo mức độ tăng dần từ TM25, Rheoplus 26 RCC đến ADVA 181.

3.4.2. Cường độ kéo dọc trục

Trên cơ sở cấp phối bảng 3.9, giảm dần lượng dùng nước, tăng dần lượng dùng phụ gia HK mà vẫn đảm bảo tính công tác của hỗn hợp BTĐL. Kết quả như trong hình 3.6.



Hình 3.6. Đồ thì biểu diễn sự ảnh hưởng của lượng dùng phụ gia HK đến cường độ kéo dọc trục BTĐL

Ba loại phụ gia đều làm tăng cường độ kéo dọc trục của BTĐL theo mức độ tăng dần từ TM25, Rheoplus 26 RCC đến ADVA 181.

3.5. Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia HK đến thời điểm đầm nén BTĐL

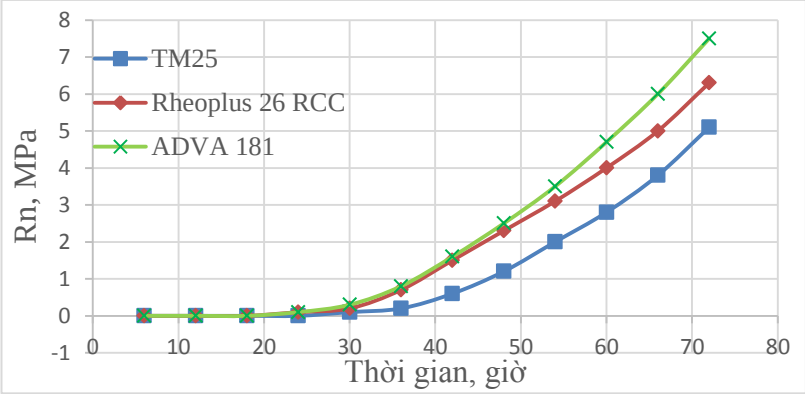
Tiến hành thí nghiệm cường độ nén của mẫu BTĐL đúc ở lớp dưới khi thi công lớp BTĐL ở các thời điểm khác nhau, trong nghiên cứu tiến hành đúc mẫu lớp trên sau khi đúc mẫu BTĐL lớp dưới ở các thời điểm cách nhau 6 giờ.

Bảng 3.16. Thành phần cấp phối BTĐL thí nghiệm thời điểm đầm nén

Vật liệu sử dụng	Xi măng	Tro bay	PG mịn	Cát	Đá	Nước	HK
TM25	80	140	57	751	1318	119	4,40
Rheoplus 26 RCC	80	140	57	751	1318	108	2,64
ADVA 181	80	140	57	751	1318	82	1,76

3.5.1. Khảo sát cường độ nén BTĐL tuổi sớm

Kết quả thí nghiệm cường độ nén mẫu đúc theo như trong hình 3.7.

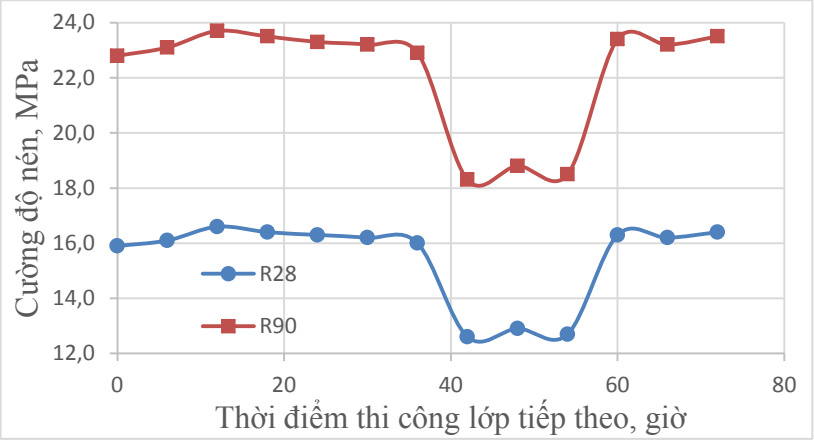


Hình 3.7. Đồ thị sự phát triển cường độ nén theo thời gian

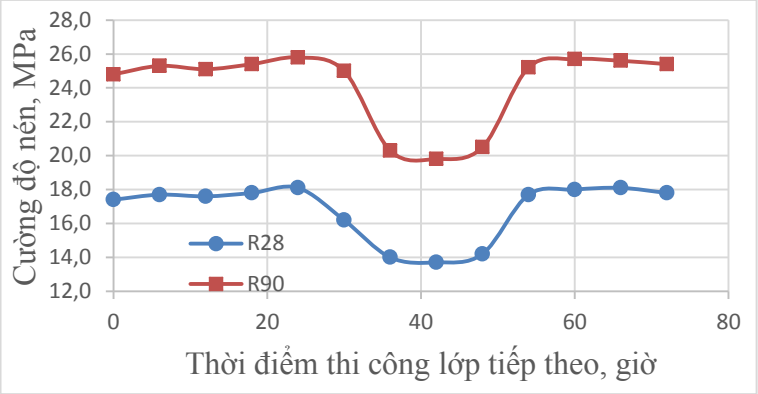
Tốc độ phát triển cường độ phụ thuộc vào loại phụ gia, mức độ tăng dần từ TM25, Rheoplus 26 RCC đến ADVA 181.

3.5.2. Khảo sát sự ảnh hưởng của phụ gia HK đến thời điểm đầm nén BTĐL

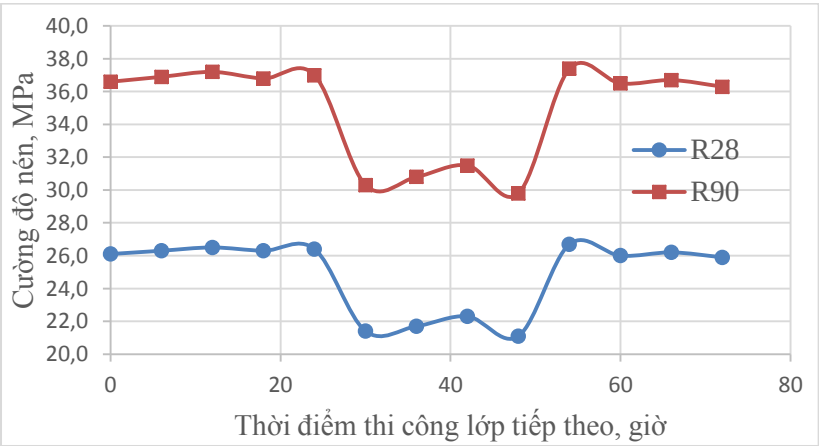
Thí nghiệm cường độ nén mẫu BTĐL ở lớp dưới ứng với thời gian thi công đầm nén lớp mẫu trên cách nhau 6 giờ, Kết quả thí nghiệm như đồ thị hình 3.8, 3.11, 3.9 và 3.10.



Hình 3.8. Đồ thị biểu thị cường độ nén mẫu BTĐL sử dụng phụ gia TM25 ở các thời điểm đầm nén khác nhau



Hình 3.9. Đồ thị biểu thị cường độ nén sử dụng phụ gia Rheoplus 26 RCC (A1) ở các thời điểm đầm nén khác nhau

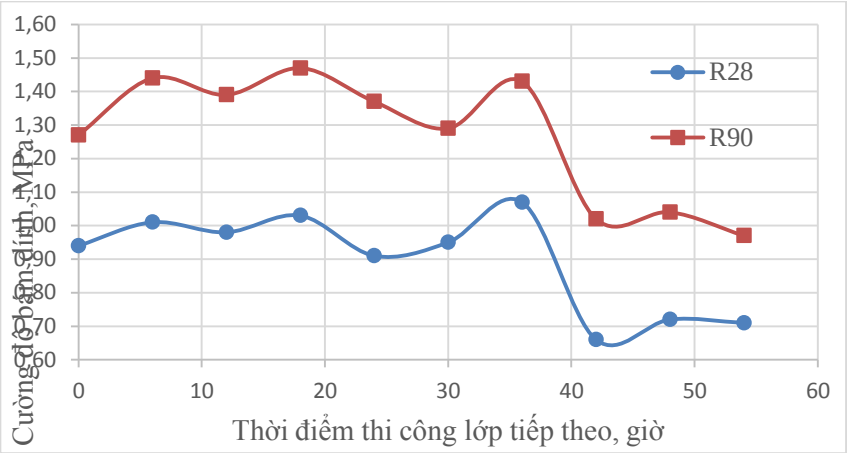


Hình 3.10. Đồ thị biểu thị cường độ nén mẫu BTĐL sử dụng phụ gia ADVA 181 ở các thời điểm đầm nén khác nhau

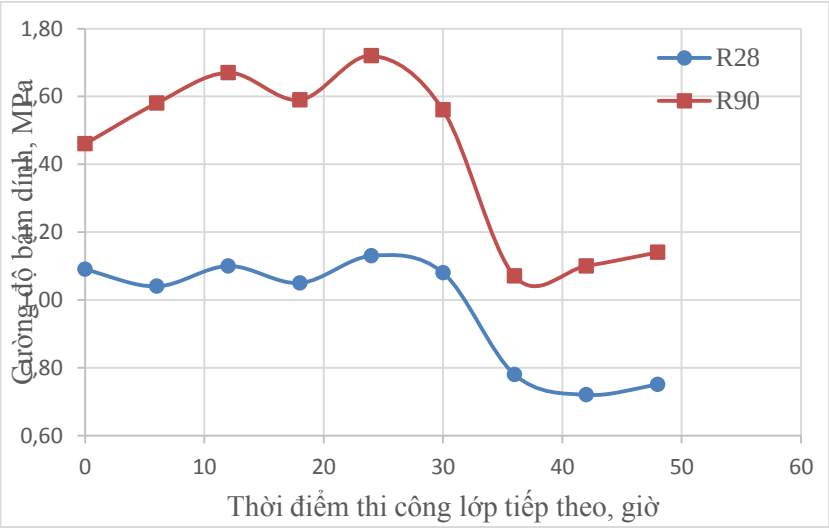
Thời điểm đầm nén BTĐL lớp trên ảnh hưởng đến cường độ BTĐL lớp dưới, liên kết giữa 2 lớp đổ. Đây là nguyên nhân gây giảm cường độ kéo mặt lớp, là căn cứ lựa chọn thiết bị, thiết kế tổ chức thi công sao cho:thời gian thi công liên tục từ khi bắt đầu rải, đầm lớp dưới đến khi kết thúc đầm lớp trên không vượt quá 36 giờ với TM25, 30 giờ với Rheoplus 26 RCC và 24 giời với ADVA 181.

3.6. Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia HK đến cường độ kéo lớp

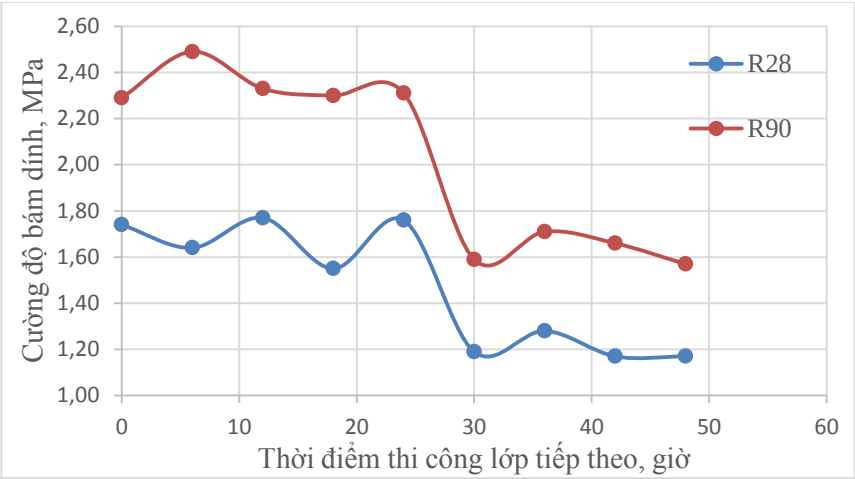
Kết quả thí nghiệm cường độ kéogiữa 2 lớp tại các thời điểm đầm khác nhau như hình 3.11, hình 3.12 và hình 3.13.



Hình 3.11. Đồ thị biểu thị cường độ kéo lớp giữa lớp đổ cũ và lớp đổ mới của BTĐL sử dụng phụ gia HK TM25



Hình 3.12.Đồthịbiểuthịcường độkéo lớp giữa lớp đổ cũ và lớp đổ mớicủa BTĐLsử dụng phụ gia HK Rheoplus 26 RCC



Hình 3.13.Đồ thị biểu thị cường độ kéo lớp giữa lớp đổ cũ và lớp đổ mới của BTĐL sử dụng phụ gia HK ADVA 181

- Thời điểm đầm nén lớp BTĐL phía trên từ khoảng 0 ÷ 36 giờ sẽ cho cường độ kéo lớp tốt nhất với TM25,0 ÷ 30 giờ với Rheoplus 26 RCC và 0 ÷ 24 với ADVA 181. Điều này có thể được giải thích rằng, khi BTĐL đã kết thúc đông kết thì khả năng liên kết giữa bê tông cũ và bê tông mới giảm đi đáng kể.

3.7. Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia hóa dẻo kéo dài thời gian đông kết đến tính thấm nước BTĐL

Các cấp phối sử dụng để thí nghiệm như bảng 3.22.

Bảng 3.22. Cấp phối thí nghiệm hệ số thấm

Vật liệu	Xi măng	Tro bay	PG mịn	Cát	Đá	Nước	HK
CP Đối chứng	80	140	57	751	1318	125	0,00
TM25	80	140	57	751	1318	119	4,40
Rheoplus 26 RCC	80	140	57	751	1318	108	2,64
ADVA 181	80	140	57	751	1318	82	1,76

Kết quả thí nghiệm hệ số thấm của BTĐL ở tuổi 90 ngày như bảng 3.23.

Bảng 3.23. Kết quả thí nghiệm hệ số thấm BTĐL tuổi 90 ngày

Loại mẫu	R_{90}, Mpa	Hệ số thấm, K_{th} ($\times 10^{-8}$ cm/s)	Cấp chống thấm, atm
Mẫu CP Đối chứng	16,8	1,675	2
Mẫu CPsửdụngTM25	22,8	1,314	4
Mẫu CPsửdụngRheoplus 26 RCC	24,8	0,523	6
Mẫu CP sử dụng ADVA 181	36,6	0,173	10

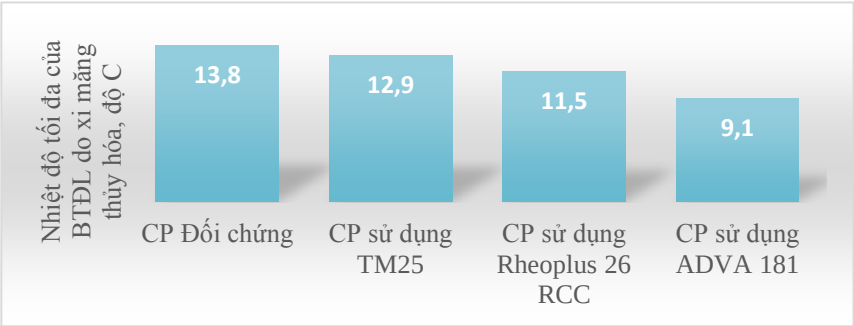
Khi có mặt của phụ gia HK thì mẫu BTĐL có hệ số thấm giảm hẳn (tức là khả năng chống thấm được nâng cao). Phụ gia hóa dẻo kéo dài thời gian đông kết thế hệ càng cao thì cho khả năng chống thấm càng tốt.

3.8. Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia HK đến nhiệt độ đoạn nhiệt của BTĐL

Kết quả tính toán Δ_t của BTĐL sử dụng các loại phụ gia HK và BTĐL đối chứng (không sử dụng phụ gia HK) như trong bảng 3.24.

Bảng 3.24. Nhiệt độ tối đa của BTĐL do xi măng thủy hóa

Vật liệu	Xi măng	Tro bay	R28	R90	Δ_t(LT)	Δ_t(đo)
CP Đối chứng	80	140	11,7	16,8	14,1	13,8
TM25	75	145	11,5	16,5	13,2	12,9
Rheoplus 26 RCC	67	153	12,1	17,1	12,3	11,5
ADVA 181	53	167	12,8	17,5	9,7	9,1



Hình 3.14. Nhiệt độ tối đa của BTĐL do xi măng thủy hóa

Sử dụng phụ gia TM25 thì $\Delta_t$giảm 0,9 ^oC g, Rheoplus 26 RCC giảm 2,3^oC, ADVA 181 giảm 4,7^oCso với cấp phối đối chứng.

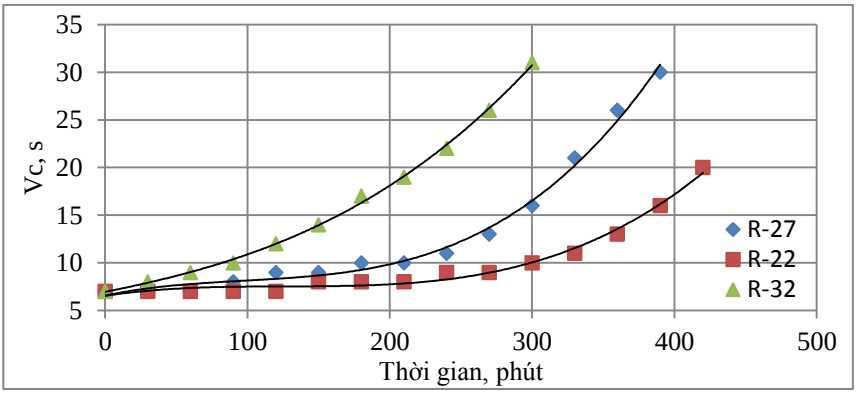
3.9. Sosánhtốc độ lên đậpcủaBTĐLcó và khôngsử dụngphụ HK

Tốc độ lên đập được thể hiện qua công thức: $h = \dfrac{P.K.(t_2^1 - t_1)}{A}$

h -chiều dày tầng san đầm;P - năng suất sản xuất thực tế bê tông;K - hệ số kể đến sự thi công không đồng đều của bê tông (K = 0,8 ÷ 0,9); t_2– thời gian đông kết ban đầu của bê tông (h);t_1– thời gian từ khi bê tông đổ xả ra khỏi máy trộn đến khi đổ vào khối để đầm (h);A – Diện tích lớp đổ (m^2); t_2^1 là thời gian cho phép thi công đầm nén của BTĐL không ảnh hưởng tới phát triển cường độ BTĐL. Phụ gia HK TM25: t_2^1 = 36 h;Rheoplus 26 RCC: t_2^1 = 30 h;ADVA 181: t_2^1 = 24h.

3.10. Nghiên cứu sự ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường đến tính công tác của hỗn hợp bê tông.

Sử dụng cấp phối trong bảng 3.1 . Hỗn hợp BTĐL được thí nghiệm trong phòng ở cùng độ ẩm là 90% tại 3 nhiệt độ khác nhau là 22^oC, 27^oC và 32^oC. Kết quả như trong đồ thị hình 3.15.



Hình 3.15. Đồ thì biểu diễn sự thay đổi tính công tác của hỗn hợp BTĐL sử dụng phụ gia HK Rheoplus 26 RCC ở các nhiệt độ môi trường khác nhau

Với cùng cấp phối và cùng điều kiện độ ẩm, nếu nhiệt độ càng cao thì tính công tác của hỗn hợp BTĐL giảm đi càng nhanh (trị số Vc tăng) theo thời gian.Do khi nhiệt độ môi trường càng cao thì tốc độ thủy hóa của xi măng cũng tăng đồng thời làm giảm tính linh động của hỗn hợp BTĐL (tức là tang trị số Vc).

Thi công trong điều kiện môi trường có nhiệt độ cao cần giảm tốc độ thủy hóa xi măng bằng cách giảm nhiệt độ hỗn hợp BTĐL hoặc tăng phụ gia HK.

Kết luận chương 3

1. Lựa chọn được các loại phụ gia HK và lượng dùng phù hợp cho BTĐL thi công đập, thế hệ 1, thế hệ 2 và thế hệ 3.

2. Tìm được sự ảnh hưởng của từng loại phụ gia HK đến các tính chất BTĐL:

- Tăng tính linh động của hỗn hợp BTĐL: TM25 giảm 5s, Rheoplus 26 RCC (A1)giảm 8s, ADVA 181 giảm 11s.
- Tăng thời gian bắt đầu đông kết BTĐL: mẫu đối chứng là 7,5 giờ, tăng đến 13,25 giờ với TM25, đến 12,75 giờvới Rheoplus 26 RCC (A1) và đến 12,25 giờ với ADVA 181;
- Tăng thời gian kết thúc đông kết BTĐL: mẫu đối chứng là 18,75 giờ, tăng đến 37,25 giờ với TM25, đến 29,25 giờvới Rheoplus 26 RCC (A1) và đến 25,5 giờ với ADVA 181;
- Tăng cường độ nén BTĐL: TM25 tăng 37,5%, Rheoplus 26 RCC (A1) tăng 51,79%, ADVA 181 tăng 120,83%;
- Tăng cường độ kéo BTĐL: TM25 tăng 75%, Rheoplus 26 RCC (A1) tăng 80,7%, ADVA 181 tăng 180,7%;
- Tăng khả năng chống thấm BTĐL: Mẫu đối chứng có K_{th}=1,675×10^{-8} cm/s có độ chống thấm W2, TM25 có K_{th} = 1,314×10^{-8} cm/s có độ chống thấm W4, Rheoplus 26 RCC (A1) có K_{th} = 0,523×10^{-8} cm/s có độ chống thấm W6, ADVA 181 có K_{th} = 0,173×10^{-8} cm/s có độ chống thấm W10;

3. Phụ gia HK ảnh hưởng tới thời gian thi công đầm nén lớp trên để BTĐL lớp dưới không bị giảm cường độ nén.

- Phụ gia TM 25, thời gian thi công BTĐL lớp trên tính từ khi rải lớp dưới là trước 36 giờ hoặc sau 60 giờ;Phụ gia Rheoplus 26 RCC (A1), thời gian thi công BTĐL lớp trên tính từ khi rải lớp dưới là trước 30 giờ hoặc sau 54 giờ;Phụ gia ADVA 181, thời gian thi công BTĐL lớp trên tính từ khi rải lớp dưới là trước 24 giờ hoặc sau 54 giờ;

4. Phụ gia HK làm giảm lượng dùng xi măng trong BTĐL, từ đó làm giảm nhiệt trong BTĐL: phụ gia TM 25 giảm 0,9 ^{o}C; Rheoplus 26 RCC (A1) giảm 2,3 ^{o}C; phụ gia TM 25 giảm 4,7 ^{o}C.

5. Sử dụng phụ gia HK làm kéo dài thời gian đông kết của hỗn hợp BTĐL kết hợp với việc lựa chọn được khoảng thời gian thi công lớn hơn thời gian $T_{bđđk}$ so với trước đây góp phần đẩy nhanh tốc độ lên đập, giảm thiểu khe lạnh và các công tác phụ trợ khác.

6. Với cùng cấp phối và cùng điều kiện độ ẩm, nếu nhiệt độ càng cao thì tính công tác của hỗn hợp BTĐL giảm đi càng nhanh.

Từ các kết quả nghiên cứu trên cho phép lựa chọn loại và liều lượng phụ gia phù hợp vớiBTĐL có yêu cầu cụ thể về tính công tác, cường độ nén, thời điểm thi công đầm nén phù hợp cho thi công đập.

CHƯƠNG 4. ỨNG DỤNG THỬ NGHIỆM BÊ TÔNG ĐẦM LĂN SỬ DỤNG PHỤ GIA HÓA DẺO KÉO DÀI THỜI GIAN ĐÔNG KẾT TẠI HIỆN TRƯỜNG

Được sự đồng ý của Ban quản lý công trình hồ chứa nước Nước Trong (Ban 6 – Bộ NN & PTNN), luận án đã tiến hành thiết kế cấp phối BTĐL và hiệu chỉnh để thi công ứng dụng tại đập Nước Trong.

4.1. Giới thiệu công trình hồ chứa nước Nước Trong

Đập Nước Trong thuộc huyện Sơn Hà - Quảng Ngãi có dung tích toàn bộ là V_h=289.50x$10^6$$m^3$. Đập chính ngăn sông dạng đập bê tông trọng lực, công nghệ BTĐL có chiều cao 69,0m.

Hình 4.2. Bãi tập kết vật liệu

Trộn hỗn hợp BTĐL bằng máy trộn hai trục nằm ngang công suất 250 m^3/h

Hình 4.3. Trạm trộn BTĐL

Hình 4.4.Vậnchuyểnvà đổhỗnhợpBTĐL

Hình 4.5. Đầm BTĐL

Hình 4.6.Thí nghiệm KLTT BTĐL sau khi đầm

Hình 4.7. Bảo dưỡng BTĐL sau khi thi công

4.1.2. Cấp phối BTĐL ứng dụng thi công công trình Nước Trong

Yêu cầu BTĐL tại đập Nước Trong: Tính công tácVc = 10 ± 3s; $T_{bđđk}$ =18 ± 2 giờ; $T_{ktđk}$≤ 70 giờ; cường độ nén tuổi 90 ngày≥20 Mpa; độ chống thấmW6 tuổi 90 ngày; duy trì được tính công tác ≥ 4 giờ .

Bảng 4.2. Thành phần cấp phối BTĐL công trình Nước Trong

Vật liệu	XM, kg	TB, kg	Cát, kg	Đá dăm, kg	TM25, lít	PL96, lít	Nước, lít
Lượng dùng	125	240	713	1383	2,6	0,8	115

Bảng 4.3. Thành phần cấp phối BTĐL hiệu chỉnh ứng dụng thi công công trình Nước Trong

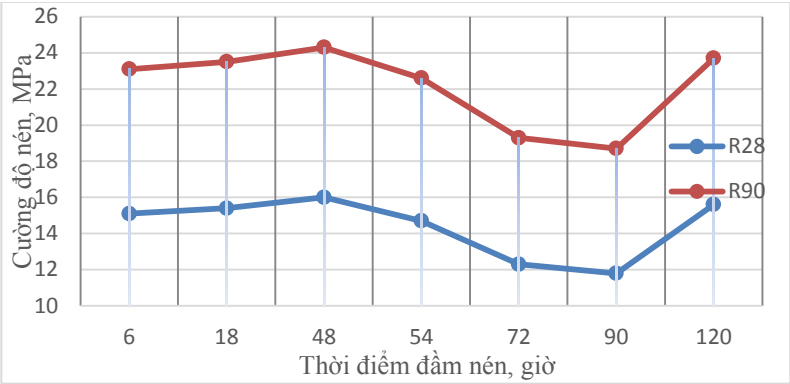
Vật liệu	XM, kg	TB, kg	PG mịn,kg	Cát, kg	Đá dăm, kg	HK, lít	Nước, lít
Lượng dùng	80	140	57	751	1318	3,96	108

Tính công tác Vc = 8s; $T_{bđđk}$ =17,25 giờ; $T_{ktđk}$ = 58,25 giờ; cường độ nén tuổi 90 ngày = 26,4 Mpa; độ chống thấmW6 tuổi 90 ngày; tính công tác sau 4 giờ Vc = 10 ± 3s.

4.2. Kết quả thí nghiệm tại hiện trường

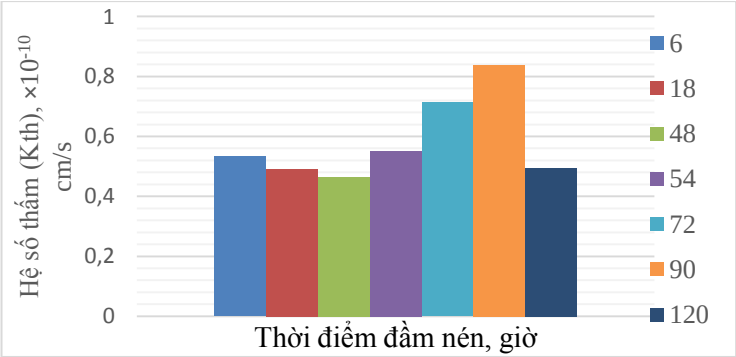
Tiến hành thi công 70 m^3 BTĐL tại công trình đập Nước trong, trình tự và kết quả thực hiện như sau:

Tiến hành rải tại công trường với dải đổ có chiều dày lớp san 34 cm ± 2. Chỉ số Vc tại trạm 10 ± 3s; Kích thước khối đổ: bề rộng × chiều cao × chiều dài = (3,3 × 0,9 × 25) m; số lượt đầm là 10 lượt gồm 8 và 2 lượt lu tĩnh trước và sau khi lu rung. Kết quả biểu diễn trên hình 4.8 và hình 4.9.



Hình 4.8.Cường độnénBTĐLtạicácthời điểm đầmnénkhácnhau

- Quá trình đầm nén trước thời gian bắt đầu đông kết không làm ảnh hưởng đến cường độ nén của BTĐL.Sau khi kết thúc đông kết đến khi BTĐL đạt cường độ khoảng 3 MPa sẽ làm giảm cường độ nén của BTĐL.



Hình 4.9. Hệ số thấm BTĐL tại các thời điểm đầm nén khác nhau

Như vậy: Thi công đầm nén vào trước thời điểm hỗn hợp BTĐL chưa kết thúc đông kết cho được cường độ nén cao hơn, hệ số thấm nhỏ hơn (tức là khả năng chống thấm tốt hơn).

Kết luận chương 4

1. Thí nghiệm tại hiện trường 70 m^3 BTĐL M20B6R90 sử dụng Rheoplus 26 RCC.

2. Chọn được thời điểm đầm nén thích hợp:Đầm nén BTĐL trước kết thúc đông kết không làm ảnh hưởng đến các tính chất cơ lý của bê tông đầm lăn;sau khi kết thúc đông kết đến khi BTĐL đạt cường độ nén đạt khoảng 3 MPa làm ảnh hưởng xấu đến các tính chất cơ lý của bê tông đầm lăn;sau khi BTĐL đạt cường độ nén đạt 3 MPa không làm ảnh hưởng đến cường độ nén và khả năng chống thấm nước của BTĐL.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

KẾT LUẬN

1. Lựa chọn được các loại và lượng dung thích hợp phụ gia HK cho BTĐL đập, phân loại theo mức độ. Lợng dùng hợp lý của phụ gia TM25 là 2,0 của Rheoplus 26 RCC (A1) là 1,2, của ADVA 181 là 0,8 lít/100 cho 100kg CKD.

2. Tìm được sự ảnh hưởng của từng loại phụ gia HK đến các tính chất BTĐL: Làm tăng tính linh động BTĐL (giảm Vc): TM25 giảm 5s, Rheoplus 26 RCC (A1) giảm 8s, ADVA 181 giảm 11s so với mẫu đối chứng;tăng thời gian bắt đầu đông kết BTĐL, thời gian bắt đầu đông kết của mẫu đối chứng là 7,5 giờ, tăng đến 13,25 giờ với TM25, đến 12,75 giờvới Rheoplus 26 RCC (A1) và đến 12,25 giờ với ADVA 181;tăng thời gian kết thúc đông kết BTĐL, thời gian kết thúc đông kết của mẫu đối chứng là 18,75 giờ, tăng đến 37,25 giờ với TM25, đến 29,25 giờvới Rheoplus 26 RCC (A1) và đến 25,5 giờ với ADVA 181;tăng cường độ nén, TM25 tăng 37,5%, Rheoplus 26 RCC (A1) tăng 51,79%, ADVA 181 tăng 120,83%;tăng cường độ kéo, TM25 tăng 75%, Rheoplus 26 RCC (A1) tăng 80,7%, ADVA 181 tăng 180,7%; tăng khả năng chống thấm, mẫu đối chứng có Kth = 1,675×10-8 cm/s có độ chống thấm W2, TM25 có Kth = 1,314×10-8 cm/s có độ chống thấm W4, Rheoplus 26 RCC (A1) có Kth = 0,523×10-8 cm/s có độ chống thấm W6, ADVA 181 có Kth = 0,173×10-8 cm/s có độ chống thấm W10;

3. Phụ gia HK ảnh hưởng tới thời gian thi công đầm nén lớp trên để BTĐL lớp dưới không bị giảm cường độ nén. Thời điểm thi công đầm nén phù hợp cho thi công đập: phụ gia TM 25, thời gian thi công BTĐL lớp trên tính từ khi rải lớp dưới là trước 36 giờ hoặc sau 60 giờ;phụ gia Rheoplus 26 RCC (A1), thời gian thi công BTĐL lớp trên tính từ khi rải lớp dưới là trước 30 giờ hoặc sau 54

giờ;phụ gia ADVA 181, thời gian thi công BTĐL lớp trên tính từ khi rải lớp dưới là trước 24 giờ hoặc sau 54 giờ;

4. Phụ gia HK trong thành phần cấp phối BTĐL làm giảm lượng dùng xi măng, từ đó làm giảm nhiệt trong BTĐL: phụ gia TM 25 giảm được 0,9 ^{o}C; phụ gia Rheoplus 26 RCC (A1) giảm được 2,3 ^{o}C;phụ gia TM 25 giảm được 4,7 ^{o}C.

5. Phụ gia HK giúp kéo dài thời gian đông kết của hỗn hợp BTĐL giúp đẩy nhanh tốc độ lên đập, giảm thiểu khe lạnh và các công tác phụ trợ khác.

6. Từ kết quả thí nghiệm tại hiện trường đã chọn được thời điểm đầm nén thích hợp đối với cấp phối BTĐL thí nghiệm, đồng thời khẳng định lại kết quả nghiên cứu tại chương 3 về thời gian đầm nén:

- Công tác đầm nén tiến hành trước khi hỗn hợp BTĐL kết thúc đông kết không làm ảnh hưởng đến các tính chất cơ lý của bê tông đầm lăn;
- Cống tác đầm nén tiến hành từ sau khi hỗn hợp BTĐL kết thúc đông kết đến khi BTĐL đạt cường độ nén đạt khoảng 3 MPa làm ảnh hưởng xấu đến các tính chất cơ lý của bê tông đầm lăn;
- Công tác đầm nén tiến hành sau khi BTĐL đạt cường độ nén đạt khoảng 3 MPa không làm ảnh hưởng đến các tính chất cơ lý của bê tông đầm lăn.

KIẾN NGHỊ

1. Từ kết quả nghiên cứu của luận án đề xuất khi thiết kế thành phần cấp phối BTĐL cần lựa chọn loại và lượng dùng phụ gia hóa dẻo kéo dài thời gian đông kết cho phù hợp với yêu cầu kỹ thuật trong thi công và tính năng của BTĐL.

2. Tiếp tục nghiên cứu để đưa ra chỉ dẫn cụ thể về lựa chọn thành phần cấp phối BTĐL sử dụng phụ gia hóa dẻo kéo dài thời gian đông kết để thi công công trình thủy lợi.