

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI**

**TUYỂN TẬP HỘI NGHỊ
KHOA HỌC THƯỜNG NIÊN
NĂM 2023**

PROCEEDINGS OF THE ANNUAL CONFERENCE OF THUYLOI UNIVERSITY

HÀ NỘI, THÁNG 11 - 2023

BAN TỔ CHỨC HỘI NGHỊ

Ban chỉ đạo

GS.TS Trịnh Minh Thụ	Hiệu trưởng	Trưởng ban
PGS.TS Nguyễn Cảnh Thái	Phó Hiệu trưởng	Phó Trưởng ban
PGS.TS Hồ Sỹ Tâm	Trưởng phòng KHCN&HTQT	Ủy viên
TS. Lê Quang Tuấn	P.Trưởng phòng KHCN&HTQT	Ủy viên

Ban khoa học

PGS.TS Nguyễn Cảnh Thái	Trường Đại học Thủy lợi	Trưởng ban
PGS.TS Nguyễn Thị Thế Nguyên	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên
PGS.TS Nguyễn Thu Hiền	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên
GS.TS Thiều Quang Tuấn	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên
PGS.TS Nguyễn Anh Dũng	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên
PGS.TS Nguyễn Châu Lân	Trường Đại học GTVT	Ủy viên
PGS.TS Không Cao Phong	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
TS. Phạm Đức Đại	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên
TS. Nguyễn Ngọc Kiên	Trường Cơ khí - ĐHBKHN	Ủy viên
TS. Nguyễn Việt Hưng	Trường Đại học KTQD	Ủy viên
TS. Lê Văn Chính	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên
TS. Đặng Xuân Thọ	HV Chính sách và Phát triển	Ủy viên
TS. Nguyễn Hữu Thọ	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên
TS. Trần Thị Ngọc Thuý	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên
GS.TS Hoàng Thị Kim Quế	Trường Đại học Luật, ĐHQGHN	Ủy viên
TS. Lâm Thị Lan Hương	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên

Ban chuyên môn

PGS.TS Nguyễn Anh Tuấn	Cơ khí
TS. Tạ Quang Chiểu	Công nghệ thông tin
PGS.TS Trần Thanh Tùng	Công trình
TS. Nguyễn Nhất Tùng	Điện - Điện tử
PGS.TS Nguyễn Thị Thế Nguyên	Hóa - Môi trường
PGS.TS Bùi Thị Ngọc	Kinh tế và Quản lý
GS.TS Phạm Thị Hương Lan	Kỹ thuật Tài nguyên nước, Hóa - Môi trường
TS. Tô Mạnh Cường	Luật và Lý luận chính trị
TS. Nguyễn Văn Sơn	Ngôn ngữ Anh
PGS.TS Nguyễn Đăng Tính	Phân hiệu Trường Đại học Thủy lợi

Ban thư ký

CN. Nguyễn Thị Phương Anh	Phụ trách chung
TS. Nguyễn Thế Toàn	Phụ trách kỹ thuật
KS. Nguyễn Nguyên Anh	Phụ trách kỹ thuật
ThS. Nguyễn Huyền Nga	Cơ khí
TS. Nguyễn Thị Kim Ngân	Công nghệ thông tin
TS. Trần Duy Quân	Công trình
KS. Nguyễn Thị Thùy An	Điện - Điện tử
TS. Phùng Mai Lan	Kinh tế và Quản lý
PGS.TS Nguyễn Hoàng Sơn	Kỹ thuật Tài nguyên nước, Hóa - Môi trường
ThS. Đinh Thị Minh Nguyệt	Luật và Lý luận chính trị
ThS. Nguyễn Thị Hồng Anh	Ngôn ngữ Anh
PGS.TS Triệu Ánh Ngọc	Phân hiệu Trường Đại học Thủy lợi

MỤC LỤC

28	Tổng quan nghiên cứu về học liên kết và tiềm năng ứng dụng trong thị giác máy tính <i>Kiều Tuấn Dũng, Lê Thị Lan, Trần Thị Thanh Hải</i>	87
29	Xây dựng bộ cơ sở dữ liệu cho bài toán phát hiện hoạt động của người học <i>Nguyễn Thị Phương Dung, Nguyễn Hữu Quỳnh, Lê Thị Lan</i>	90
30	Sử dụng ngẫu nhiên hóa để nâng cao chất lượng mô hình CTMP <i>Bùi Thị Thanh Xuân</i>	93
Tiểu ban: Công trình		
31	Bê tông bọt-khí dị hướng <i>Tăng Văn Lâm, Nguyễn Đình Trinh, Vũ Kim Diễm, Nguyễn Bá Bình</i>	99
32	Đề xuất hình dạng nêm đất phía dưới đáy móng trong bài toán sức chịu tải của công trình <i>Phạm Ngọc Thịnh, Nguyễn Văn Sơn</i>	102
33	Giải pháp gia cường kết cấu tường gạch bằng lớp vữa cốt vải dệt <i>Ngô Văn Thuyết</i>	104
34	Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng xi măng đến một số tính chất của đất bùn cứng hóa <i>Nguyễn Quang Phú, Phạm Hưng Đạo, Ngô Anh Quân</i>	107
35	Nghiên cứu sử dụng xi măng và phụ gia khoáng để cứng hóa đất bùn nạo vét <i>Nguyễn Quang Phú, Ngô Anh Quân, Nguyễn Thành Lệ</i>	110
36	Nghiên cứu sử dụng xi thép và cát nhiễm mặn để sản xuất bê tông ứng dụng trong công trình giao thông <i>Nguyễn Quang Phú, Bùi Mạnh Cường, Ngô Thị Ngọc Vân</i>	113
37	Đánh giá ứng xử của gioăng đệm EPDM vỏ hàm Metro bằng mô hình số <i>Nguyễn Văn Toàn, Nguyễn Vĩnh Sáng, Nguyễn Quang Tuấn</i>	116
38	Thực tiễn phân cấp đê biển miền Bắc <i>Lê Hải Trung</i>	119
39	Nghiên cứu chiều dài đoạn cắt đầu dầm của cầu đi bộ sử dụng dầm thép ống <i>Nguyễn Văn Toàn</i>	122
40	Nghiên cứu xác định hàm lượng PGK tro trấu hợp lý để sản xuất bê tông chất lượng siêu cao <i>Nguyễn Quang Phú, Phạm Quang Linh, Lê Văn Chín</i>	125
41	Biện pháp lắp ghép cột bê tông cốt thép đúc sẵn có kích thước, trọng lượng lớn cho nhà nhiều tầng <i>Tạ Văn Phấn</i>	131 128
42	Giải pháp công nghệ mới xây dựng kênh tiêu qua bãi triều <i>Lê Tuấn Hải, Lê Xuân Roanh, Nguyễn Quang Tùng</i>	

BÊ TÔNG BỌT-KHÍ DỊ HƯỚNG

Tăng Văn Lâm¹, Nguyễn Đình Trinh², Vũ Kim Diễm³, Nguyễn Bá Bình⁴

¹Trường Đại học Mỏ-Địa chất, email: lamvantang@gmail.com

²Trường Đại học Thủy lợi

³Trường Cao đẳng Công nghiệp và Xây dựng

⁴Công ty Cổ phần Coninco3c

1. GIỚI THIỆU CHUNG

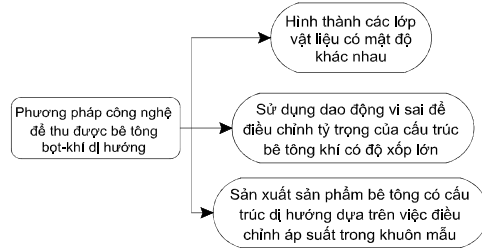
Bê tông bọt-khí dị hướng là loại bê tông nhẹ có tỷ trọng thay đổi từ khu vực trung tâm ra khu vực ngoại vi của sản phẩm, thu được bằng cách nén chặt các vùng bề mặt chịu tác động cơ học, hóa học hoặc vật lý (siêu âm, điện từ, nhiệt độ, tạo khí...) [1]. Điểm khác biệt của loại bê tông này so với bê tông bọt và bê tông khí thông thường là sử dụng kết hợp cả công nghệ bọt và công nghệ khí. Bên cạnh đó, các đặc tính như cường độ, khả năng cách nhiệt cũng tốt hơn so với bê tông bọt và bê tông khí cùng tỷ trọng.

Trong sản xuất bê tông nhẹ nói chung, nhiệm vụ quan trọng là thu được sản phẩm có tính chất cơ lý ổn định, cách nhiệt tốt. Để đạt được mục tiêu này, cần có các phương pháp công nghệ mới để tạo ra các sản phẩm có cấu trúc thay đổi [2, 3].

Trong những năm gần đây, người ta đã chú ý nhiều đến một trong những giai đoạn quan trọng nhất trong quy trình công nghệ sản xuất các sản phẩm bê tông nhẹ là tạo cho bề mặt của chúng nhẵn, phẳng và độ chính xác của kích thước hình học. Tiến bộ nhất là công nghệ cấu trúc hạt mịn để sản xuất các sản phẩm bê tông khí, bê tông tổ ong [4]. Việc sử dụng cấu trúc hạt mịn đặc biệt giúp có được bề mặt chất lượng cao, kích thước hình học chính xác của sản phẩm, từ đó có thể chế tạo được các bức tường bao quanh và tường bên trong các công trường mà không cần xử lý làm ẩm bề mặt trong quá trình hoàn thiện.

Một nhiệm vụ quan trọng trong công nghệ sản xuất bê tông nhẹ là thu được các sản

phẩm có đặc tính cơ lý cao, tức là hệ số biến thiên các tính chất cơ-lý như cường độ và độ bền... nhỏ. Có thể đạt được các chỉ tiêu này nhờ các giải pháp kỹ thuật và phương pháp công nghệ mới. Hiện nay, có một số công nghệ sản xuất bê tông bê tông bọt-khí dị hướng được trình bày trên Hình 1. Trong các công nghệ bê tông dị hướng này đều hướng đến việc loại bỏ lượng nước dư thừa khỏi hỗn hợp trong quá trình hình thành cấu trúc lỗ rỗng mao quản. Do đó, sự hình thành cấu trúc bọt-khí dị hướng nhằm thu được bê tông có hệ số phẩm chất của sản phẩm tốt hơn [6].



Hình 1. Các phương pháp sản xuất bê tông bọt-khí dị hướng [5]

Nhiều nghiên cứu cho rằng, bê tông bọt-khí này được đặc trưng bởi tỷ trọng và cường độ thay đổi trên mặt cắt ngang của sản phẩm, khả năng thu được độ xốp khác nhau so với bê tông bọt và bê tông khí thông thường [3, 5]. Cụ thể hơn, trong bê tông dị hướng có sự dịch chuyển lỗ rỗng theo hướng giảm dần từ khu vực ngoại vi vào đến trung tâm của sản phẩm. Khu vực trung tâm của sản phẩm có tỷ trọng nhỏ và độ xốp lớn điều này giúp tăng khả năng cách nhiệt.

Việc loại bỏ một phần pha khí-lông khỏi các mẫu bê tông thông qua các lỗ rỗng bằng áp suất dư xảy ra khi chất tạo khí phản ứng với nước, hoặc chất điều chỉnh đặc tính dẻo và tạo khí của hỗn hợp bê tông trương nở ở giai đoạn hình thành cấu trúc vĩ mô, cấu trúc tổ ong của bê tông [6,7].

2. CÁC PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT BÊ TÔNG BỌT-KHÍ DỊ HƯỚNG

Trong bằng sáng chế mã số RU 2243190, các tác giả Korolev A.S. và Kuzmenko S.A. [5] đã phát triển một phương pháp để thu được sản phẩm bê tông khí dị hướng theo phương pháp sau: đầu tiên, hỗn hợp bê tông bọt được đổ vào khuôn khoảng 50% chiều cao của khuôn. Sau đó lấp đầy khuôn bằng bọt và nhào hỗn hợp bê tông bọt thành một lớp có độ dày khoảng 50÷55% chiều cao của khuôn. Kết quả là thu được bê tông bọt-khí có mật độ 500÷600 kg/m³ và cường độ nén 1,5÷5,0 MPa [5].

Nhược điểm của phương pháp này là hỗn hợp bê tông bọt-khí phải đổ vào khuôn theo 2 giai đoạn. Ngoài ra, quá trình trộn cơ học dẫn đến tăng tỷ lệ nước-xi măng, làm giảm tính chất của bê tông bọt.

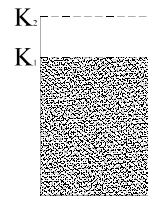
Ngoài ra, còn có một phương pháp khác để sản xuất bê tông khí dị hướng, bao gồm việc tạo thành một sản phẩm có cấu trúc thay đổi ở dạng khép kín với các bề mặt đục lỗ. Trước khi đổ hỗn hợp vào khuôn, các mặt và nắp khuôn được lót bằng màng polyetylen có hệ số thùng khuôn cao [8]. Những nhược điểm của phương pháp này là khi sử dụng sản phẩm theo cách này, cần tạo độ bám dính cho bề mặt sản phẩm. Điều này dẫn đến chi phí nhân công tăng kéo theo giá thành công trình cũng tăng theo.

3. ĐỀ XUẤT CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO BÊ TÔNG BỌT-KHÍ DỊ HƯỚNG

Để thu được bê tông bọt-khí dị hướng, công nghệ bọt-khí đã được sử dụng. Vật liệu sử dụng bao gồm chất kết dính khoáng, cốt liệu mịn, chất tạo bọt, nước, chất tạo khí và chất điều chỉnh quá trình hình thành khí. Công nghệ lấy mẫu như sau: hỗn hợp bê tông bọt-khí (gồm các thành phần trên) được trộn

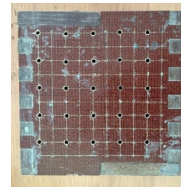
trong máy trộn tốc độ cao và đổ vào khuôn có hệ số lấp đầy khác nhau (K_z) (Hình 2):

$$K_z = K_1 / K_2$$



Hình 2. Hệ số lấp đầy khuôn: K_2 - tổng thể tích khuôn, K_1 - thể tích hỗn hợp

Để lấy mẫu, các khuôn ở dạng khối lập phương 10×10×10cm đã được sử dụng với thành khuôn đục lỗ (Hình 3). Các tác giả đã sử dụng các khuôn có chỉ số đục lỗ và kích thước lỗ khác nhau. Tỷ lệ tổng diện tích lỗ trên bề mặt đục lỗ của khuôn (tiết diện sống) trên tổng diện tích bề mặt khuôn được lấy làm chỉ số lỗ thùng.



Hình 3. Thành khuôn được đục lỗ

Sự hình thành cấu trúc dị hướng của kết cấu bê tông tiến hành trong điều kiện đẳng áp-đẳng tích. Trong giai đoạn đầu, khi khuôn chưa được lấp đầy hoàn toàn bằng hỗn hợp, thể tích của nó sẽ tăng thêm do sự giải phóng hydro, một sản phẩm của sự tương tác giữa bột nhôm và xi măng với sự có mặt của chất điều chỉnh sự hình thành khí (natri florua). Cho đến khi thể tích khuôn được lấp đầy hoàn toàn. Quá trình hình thành cấu trúc tế bào của bê tông diễn ra ở chế độ đẳng áp. Đồng thời, pha khí-lông được loại bỏ tuần tự qua các lỗ trên thành khuôn, với sự lấp đầy của cốt liệu mịn và xi măng các lỗ trên thành khuôn. Điều này dẫn đến sự gia tăng áp suất bên trong khuôn và nén các lớp bên ngoài của mẫu.

Phương pháp được đề xuất, có ưu điểm là việc loại bỏ một phần đáng kể lượng nước dư

thừa của hỗn hợp trước khi bắt đầu quá trình hydrat hóa, đảm bảo sự nén chặt của các lớp bên ngoài của sản phẩm và hình thành cấu trúc dày đặc hơn của khu vực ngoại vi so với khu vực trung tâm của mẫu.



Hình 4. Bê tông bọt khí dị hướng

4. HIỆU QUẢ CỦA BÊ TÔNG BỌT-KHÍ DỊ HƯỚNG SO VỚI BÊ TÔNG BỌT VÀ BÊ TÔNG KHÍ TRUYỀN THỐNG

Tác giả đã tiến hành nghiên cứu đồng thời các tính chất của bê tông bọt, bê tông khí và bê tông bọt-khí dị hướng với tỷ trọng 800kg/m³ dựa trên phương pháp đã phát triển. Kết quả nghiên cứu đã trình bày trong Bảng 1. Vật liệu đã sử dụng gồm: Xi măng, xi lò cao, chất tạo bọt Eabassoc, silicafume và nước.

Bảng 1. Tính chất của bê tông bọt, bê tông khí và bê tông bọt-khí dị hướng

Đặc tính	Bê tông bọt	Bê tông khí	Bê tông bọt-khí dị hướng
Khối lượng thể tích trung bình (kg/m ³)	816,4	811,4	806,7
Cường độ nén (MPa) ở tuổi 28 ngày	8,2	9,6	11,3
Hệ số dẫn nhiệt (W/m.K)	0,26	0,19	0,17

Từ Bảng 1 có thể thấy, cùng các thành phần và tỷ lệ vật liệu bê tông bọt-khí dựa trên phương pháp đã phát triển có tỷ trọng thấp hơn bê tông bọt và bê tông khí thông thường. Điều này được giải thích do bê tông bọt khí đã loại bỏ lượng nước dư thừa qua lỗ thủng thành khuôn trong quá trình hình thành cấu trúc. Ngoài ra cường độ nén của bê tông bọt-khí là 11,3 MPa cao hơn cường độ nén của bê tông bọt là 8,2 MPa và bê tông khí là 9,6 MPa do bê tông bê tông bọt-khí có ý trọng ở khu vực ngoại vi cao dẫn đến cường độ trung bình của mẫu cao. Hệ số dẫn nhiệt là 0,17 W/mK < 0,19 và 0,26 của bê tông khí và bê tông bọt. Tính chất này của bê tông bọt-khí tốt hơn bê tông bọt và bê tông khí bởi khu vực trung tâm mẫu có độ xốp lớn hơn do đó độ dẫn nhiệt nhỏ (Hình 4).

5. KẾT LUẬN

Các tác giả đã đề xuất một phương pháp mới để sản xuất bê tông khí bọt-khí dị hướng. Kết quả của việc áp dụng phương pháp này là loại bỏ lượng nước dư thừa trong quá trình hình thành cấu trúc tế bào, tăng hệ số chất lượng cấu trúc của sản phẩm dựa trên bê tông tế bào biến đổi với bề mặt được gia cố và đơn giản hóa công nghệ sản xuất.

Sử dụng phương pháp đã phát triển để thu được bê tông khí bọt-khí dị hướng sẽ đạt được các đặc tính tốt hơn so với khi sử dụng công nghệ bê tông bọt và bê tông khí thông thường.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Большаков В. И., Мартыненко В. А. Вариатропный ячеистый бетон // Строительные материалы и изделия. 2002. №9. Зс. конференции, посвященной 65-летию БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. С. 23-28.
- [2] Miryuk O. Formation of structure magnesium foamed concrete // International Journal of Civil Engineering. Feb - Mar 2017. Vol. 6, Issue 2, Pp. 1-10.
- [3] Большаков В.И., Мартыненко В.А. Технологические аспекты производства мелкоштучных ячеистобетонных изделий из ячеистого бетона неавтоклавного твердения. Киев. НИИСМИ. Строительные материалы и изделия. 2002. С. 13- 15.
- [4] Чернов А.Н. Ячеистый бетон переменной плотности. М.: Стройиздат, 1972. 128 с.
- [5] Королев А.С., Волошин Е.А., Трофимов Б.Я., Шаимов М.Х., Кузьменко С.А. Способ изготовления вариатропных ячеистобетонных изделий. Патент RU 2243190 С1. 27.12.2004. 5с.
- [6] Бруяко, М.Г. Ячеистые бетонов с вариатропной структурой на стадии формирования изделия / М.Г.Бруяко, С.И.Баженова, К.З.Бу // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2022. №7.