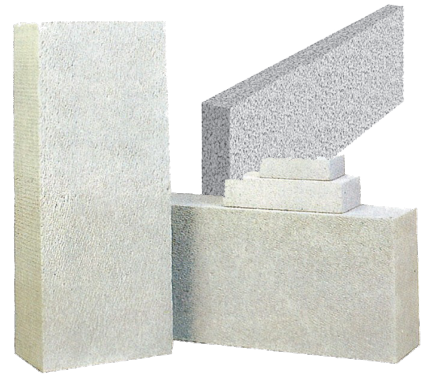


Bê tông nhẹ



✧ NHẬT ANH

Năm 2012 sẽ là thời cơ “vàng” cho bê tông nhẹ: vì kể từ năm 2011, các công trình xây dựng từ 9 tầng trở lên phải sử dụng tối thiểu 30% vật liệu xây không nung loại nhẹ (tỷ trọng $\leq 1.000\text{kg/m}^3$) theo quyết định mới nhất của Chính phủ.

Bê tông nhẹ

Là loại bê tông có trọng lượng nhẹ (chỉ bằng 1/4 trọng lượng bê tông thường và bằng 1/2 - 1/3 trọng lượng gạch đất sét nung) nhờ vào kết cấu đặc biệt với các lỗ rỗng chứa khí chiếm đến 80% thể tích bên trong.

Kể từ khi được sáng chế vào năm 1918, bê tông nhẹ nhanh chóng thu hút sự chú ý tại các quốc gia như Mỹ, Nhật, châu Âu và hiện đang chiếm lĩnh thị trường vật liệu xây dựng tại các nước phát triển nhờ sở hữu nhiều

ưu điểm vượt trội:

- **Siêu nhẹ** (tỷ trọng nhỏ hơn 1.000kg/m^3), nổi được trên mặt nước. Sử dụng bê tông nhẹ có thể giảm 40-50% tải trọng công trình, tiết kiệm 99% năng lượng sản xuất, chi phí vận chuyển chỉ bằng 50% so với bê tông thường, tăng 150% năng suất thi công.
- **Cách âm tốt** (trên 40db, gấp 2 lần so với gạch nung truyền thống), cơ chế hấp thụ và tản âm tự nhiên của bọt khí giúp giảm lượng âm thanh tối thiểu.
- **Cách nhiệt hiệu quả**, nổi bật so với các loại vật liệu xây dựng hiện có, gấp 2 lần gạch nung. Giúp điều hòa nhiệt độ, tiết kiệm năng lượng. Giảm chi phí điện 30-60%.
- **Chống cháy**: tường bê tông nhẹ chịu được trên mức 1.200°C của những đám cháy thông thường, không thay đổi kết cấu khi bị phun nước lạnh đột ngột, đảm bảo an toàn tối thiểu 4 giờ trong đám cháy (bê tông thường từ 1-2 giờ).
- **Kích thước thành phẩm lớn và chính xác**: $30 \times 20 \times 60$ cm hoặc $30 \times 10 \times 60$ cm, lớn gấp 2 đến 11 lần thể tích viên gạch nung. Nhờ trọng lượng nhẹ nên có thể tăng kích thước viên gạch lên mức tối đa, giúp rút ngắn thời gian

thi công, giảm tổn thất vữa để trát mặt 70%.

• **Cường độ chịu lực linh hoạt theo nhu cầu sử dụng**, bằng cách gia giảm lượng xi măng nền, tránh lãng phí. Đây là đặc điểm mà các loại gạch nung không thể có được.

• **Chống ẩm và côn trùng**: cấu trúc bọt khí thông thoáng, tự khuếch tán hơi nước, giải phóng độ ẩm và loại trừ các vấn đề liên quan đến nấm mốc. Chống được côn trùng, mối mọt trong điều kiện khí hậu nhiệt đới.

• **“Xanh”**: thành phần cấu tạo là vật liệu trơ và các chất vô cơ, quy trình sản xuất không nung, tận dụng được nguồn phế phẩm công nghiệp (nhựa EPS, tro xỉ nhiệt điện...), thân thiện với môi trường.

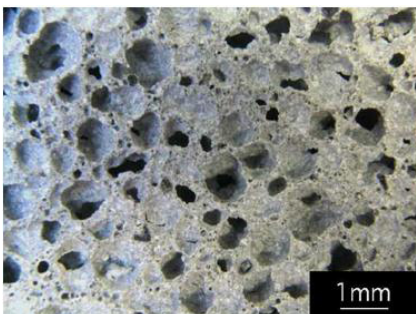
• Đặc biệt, dù đơn giá cao hơn các loại bê tông thường, nhưng tổng chi phí cho một công trình cao tầng sử dụng bê tông nhẹ lại thấp hơn đáng kể (giảm từ 5-7% đối với nhà từ 3-5 tầng và giảm hơn 7% đối với nhà từ 6 tầng trở lên).

Bê tông nhẹ thích hợp cho loại công trình xây dựng nào?

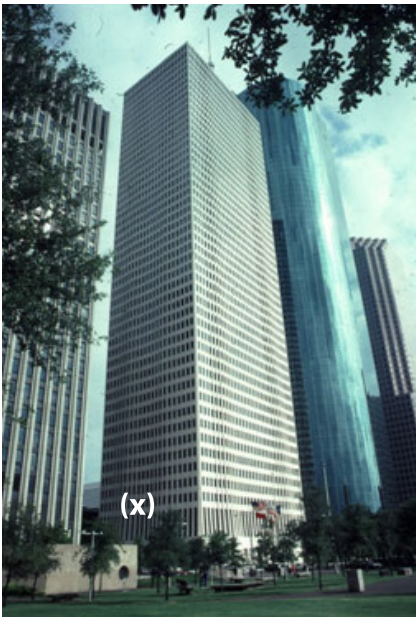
– Là vật liệu đa năng, có thể sử dụng cho tất cả công trình xây dựng dân dụng, cao ốc... dùng làm tường, mái, tấm ốp, các chi tiết đúc sẵn, ống dẫn...

– Mang lại hiệu quả kinh tế to lớn cho nhiều công trình địa kỹ thuật quan trọng như: làm nền cho đường cao tốc, gia cố chống lún, trượt tại các vùng đất yếu, đồi núi...

– Lý tưởng cho các cao ốc nhiều tầng, tiết kiệm chi phí và giảm trọng lượng đáng kể. Cho đến nay, tòa nhà Shell



Bê tông siêu nhẹ nhờ cấu trúc lỗ rỗng chứa khí bên trong



Tòa nhà Shell Plaza (x) - công trình bê tông nhẹ cao nhất thế giới.

Plaza với 52 tầng hoàn thành năm 1971 tại Houston, Texas vẫn là công trình bê tông nhẹ cao nhất thế giới.

– Đặc biệt thích hợp cho loại nhà ở ứng phó với thiên tai, động đất, các tòa nhà tiết kiệm năng lượng, các khu vực có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm và nền đất yếu như Việt Nam.

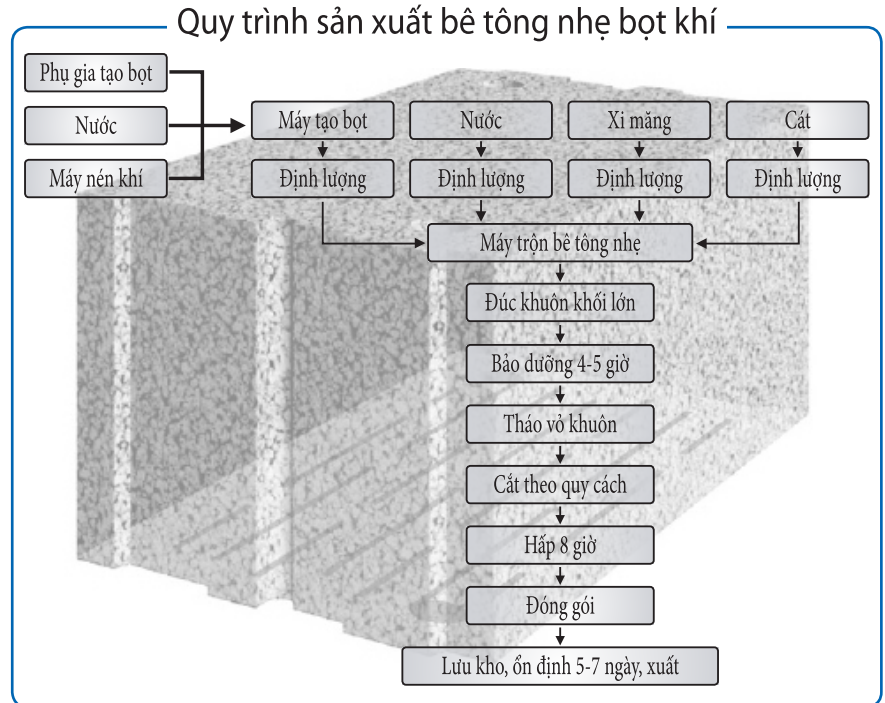
Chế tạo bê tông nhẹ như thế nào?

Được tạo ra bằng cách trộn vữa xi măng với ít nhất 20% khối lượng không khí, cấu trúc bê tông nhẹ gồm: bê tông nền và các lỗ rỗng (có thể nhìn thấy bằng mắt thường). Cường độ bê tông nền là yếu tố quyết định cường độ của bê tông nhẹ. Còn hình dạng, kích thước, thể tích, mật độ phân bố lỗ rỗng quyết định “độ nhẹ” cũng như khả năng chịu lực của bê tông nhẹ.

Nguyên liệu cơ bản: xi măng, chất kết dính, cốt liệu nhẹ nhân tạo hay



Nhà làm bằng bê tông nhẹ nổi được trên nước



thiên nhiên, dạng hạt hoặc sợi; nước, cát mịn, phụ gia tạo rỗng (bọt hoặc khí)... Tùy bản chất cốt liệu, có thể tạo ra nhiều loại bê tông nhẹ khác nhau phù hợp với nhiều công dụng như: chịu lực, cách nhiệt, vừa chịu lực vừa cách nhiệt...

Hai phương pháp thông dụng chế tạo bê tông nhẹ hiện nay là:

- Dùng cốt liệu nhẹ tạo rỗng: cốt liệu thiên nhiên như đá bọt, xỉ núi lửa, đá phấn, đá vôi,... hoặc cốt liệu nhân tạo từ đất sét, á sét như: sỏi keramzit, xỉ xốp, xỉ hạt...
- Tạo bọt khí: trộn bọt có sẵn vào hỗn hợp cát và xi măng (phương pháp cơ học), hoặc trộn vào hỗn hợp để sinh bọt khí (phương pháp hóa học). Phản ứng hóa học sinh ra khí trong khối vật liệu đang ở trạng thái dẻo. Khí bay hơi hình thành những cấu trúc rỗng xốp. Chất tạo khí thường dùng là bột nhôm nghiền mịn với tỷ lệ 4.000 - 6.000 cm².

Phương pháp tạo bọt là phương pháp phổ biến và kinh tế nhất hiện nay. Nhược điểm là khó kiểm soát kích thước và mật độ bong bóng khí sinh ra trong hỗn hợp. Quy trình sản xuất không qua công đoạn nung. Độ bền của bê tông được gia tăng nhờ

lực ép và thành phần kết dính trong nguyên liệu.

Ngày càng nhẹ hơn, bền hơn và “xanh” hơn

Stephen J. Hayde (Mỹ) được xem là cha đẻ của loại vật liệu này. Trong một lần nung gạch, ông phát hiện những viên gạch để gần lò nung trương phồng với kích cỡ lớn gấp 3 lần gạch thường, cấu trúc rỗng nhẹ chứa đầy không khí và bằng sáng chế (SC) số 1255878 về bê tông nhẹ được cấp cho Hayde vào ngày 18/02/1918. Năm 1925, SC “Lightweight concrete and the process of making the same” của tập đoàn Silica Products (Mỹ) đã mô tả đầy đủ quy trình sản xuất bê tông nhẹ trên quy mô công nghiệp.



Stephen J. Hayde

►► Không Gian Công Nghệ



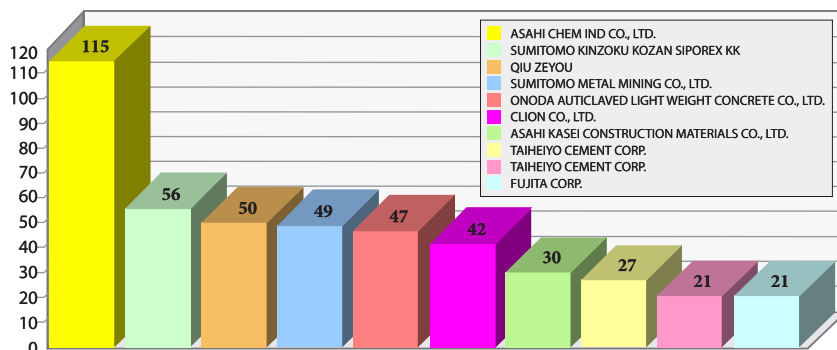
Cầu Benicia Martinez (Bắc California) làm bằng bê tông nhẹ, chịu được những trận động đất mạnh trên 8 richter

Từ những năm 1928, các chuyên gia bắt đầu thêm bọt vào cốt liệu để giảm mật độ bê tông. Đến nay, bọt dùng cho bê tông nhẹ đã được nghiên cứu để tương thích với nhiều loại phụ gia hiện đang sử dụng. Các nghiên cứu sau này hướng đến cải tiến tính năng của bê tông: chịu được cường độ cao hơn, trọng lượng nhẹ hơn, tăng khả năng chịu nhiệt, cải thiện tính thẩm, hấp thụ âm thanh thay vì phản xạ,... bằng cách thay đổi nhiều loại nguyên liệu và phụ gia, tối ưu hóa thời gian và cách thức nén bê tông.

Theo nguồn dữ liệu tiếp cận được, thế giới có hơn 1.600 SC liên quan đến bê tông nhẹ. 2007 là năm có nhiều SC về bê tông nhẹ nhất (290 SC), số lượng SC giảm dần trong những năm gần đây. Năm 2011 vừa qua, có khoảng 30 SC về bê tông nhẹ ra đời, hầu hết hướng đến việc bảo vệ môi trường bằng cách tận dụng cốt liệu nhẹ thiên nhiên hoặc vật liệu phế thải. SC mới nhất của Anh dùng cốt liệu là hạt EPS, trường Đại học Bách khoa Tp.HCM cũng đã nghiên cứu thành công loại bê tông này.

Là quốc gia nổi tiếng với mật độ xảy ra động đất thường xuyên, nên Nhật Bản dẫn đầu trong các nghiên cứu ứng dụng bê tông nhẹ (chiếm 43% số lượng SC). Top 10 công ty dẫn đầu về SC bê tông nhẹ đều là công ty Nhật, công ty Asahi Chemical dẫn đầu với 115 SC và là công ty đang có nhiều dự án đầu tư xây dựng nhà máy tại Việt Nam như ở các khu công nghiệp Minh Hưng 3 (Bình Phước), Bàu Bàng (Bình Dương).

10 công ty dẫn đầu về số lượng sáng chế bê tông nhẹ



Nguồn: Wipsglobal



Số lượng sáng chế về bê tông nhẹ trên thế giới



Nguồn: Wipsglobal



Ngân hàng Johannesburg (Nam Phi)



Tháp đôi Marina (Chicago)

“... những công trình xây dựng bằng bê tông nhẹ từ những năm 60 của thế kỷ 20”.

“Chương trình phát triển vật liệu xây dựng không nung đến năm 2020”

được Chính phủ phê duyệt năm 2011 đã khuyến khích mặt hàng bê tông này phát triển trên thị trường Việt. Theo đó, nhiều ưu đãi về thuế sẽ áp dụng cho các dự án chế tạo thiết bị sản xuất vật liệu không nung, nhằm đạt tỷ lệ gạch làm từ bê tông nhẹ 21-25% trên tổng số vật liệu xây dựng không nung vào năm 2015.

Hiện nay, Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng, Viện Khoa học Công nghệ Vật liệu Xây dựng, Viện Khoa học Công nghệ Giao thông Vận tải, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội và Đại học Bách Khoa Tp. HCM, Công ty Bê tông Thịnh Liệt, Công ty Đầu tư Phát triển nhà và khu công nghiệp Đồng Tháp... là những đơn vị tiên phong trong nghiên cứu, sản xuất và ứng dụng bê tông nhẹ tại Việt Nam.

Đã có nhiều dự báo thuận lợi cho sự phát triển của thị trường bê tông nhẹ tại nước ta. Dù ưu và khuyết điểm của vật liệu này đã khá rõ ràng, nhưng để chuyển hướng từ gạch nung truyền thống sang bê tông nhẹ đòi hỏi thời gian và cả những nỗ lực thay đổi tư duy. □



Vật liệu xây dựng không nung xây dựng nhà ở nông thôn.



Bê tông nhẹ nổi trên nước: sản phẩm do trường ĐH Bách khoa TP.HCM nghiên cứu chế tạo.

Được biết, sau cuộc động đất cường độ 7,2 richter năm 1995 tại thành phố Kobe, nơi có hàng ngàn ngôi nhà và cao ốc làm từ bê tông nhẹ, chỉ có 3/5.578 công trình bị hư hỏng nhẹ, và không có công trình nào bị tàn phá. Thật tuyệt vời!

Vì sao bê tông nhẹ “chậm chân” tại Việt Nam?

Mỹ, Nga, Nhật, Đan Mạch, Anh, Trung Quốc... đã nghiên cứu và ứng dụng vật liệu này trong xây dựng ngay từ những năm 60 của thế kỷ 20. Nhiều công trình cao tầng còn bền vững cho đến nay như: Tháp đôi Marina 64 tầng (Chicago), Tòa nhà ngân hàng Johannesburg (Nam Phi) 32 tầng, Trường Đại học Công nghiệp Thẩm Dương (Trung Quốc) 19 tầng.... Đến nay, bê tông nhẹ đã phổ biến hầu như toàn thế giới, nhưng chỉ mới có mặt trên thị trường Việt Nam trong vài năm qua vì một số nguyên nhân:

- Hầu hết các cơ sở sản xuất hiện nay có quy mô hộ gia đình với các dây chuyền nhỏ. Sản phẩm chưa có quy cách thống nhất.
- Tâm lý chuộng hàng rẻ của người tiêu dùng Việt Nam: giá gạch nung (từ 650.000 - 1.400.000 đ/m³) thấp hơn so

với gạch bê tông nhẹ (từ 1.300.000 - 1.500.000 đ/m³).

Một số loại bê tông nhẹ phổ biến tại Việt Nam:

- **Bê tông nhẹ cốt liệu rỗng keramzit:** sử dụng đồng thời hỗn hợp cát nhẹ và sỏi keramzit, có khả năng chống thấm tốt hơn bê tông thường nhiều lần.

- **Bê tông nhẹ cốt liệu xỉ:** dùng cốt liệu là xỉ hạt lò cao, xỉ nhiệt điện, có thể thêm phụ gia là khoáng tro bay để nâng cao chất lượng. Loại này dễ hút ẩm, cách nhiệt yếu.

- **Bê tông tổ ong (bê tông bọt):** đặc biệt nhẹ, chế tạo bằng phương pháp tạo bọt, có thể tự lèn chặt, lèn đều, không cần đầm rung. Nhược điểm là tính dễ hút ẩm và nguồn bọt phải nhập khẩu. Đã được sản xuất thành công tại Việt Nam.

- **Bê tông polystyrol:** có giá thành thấp và rất có ý nghĩa về mặt môi trường, đang trong quá trình thử nghiệm tại Đại học Bách khoa Tp.HCM, sử dụng hạt xốp EPS (expanded polystyrene beads) để tạo rỗng. Hạt chất dẻo chứa khí giúp nâng cao độ bền cơ học và hình thành cấu trúc rỗng tối ưu. Tuy Việt Nam chưa sản xuất được hạt xốp EPS, nhưng có thể tận dụng nguồn nguyên liệu từ các cơ sở sản xuất bao bì, nệm xốp...