

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BÊ TÔNG TỰ LÊN ĐỂ SẢN XUẤT GẠCH LÁT LỀ ĐƯỜNG VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG CỘNG APPLICATION SELF – COMPACTING CONCRETE TO PRODUCE BRICK USED FOR PAVEMENT AND PUBLIC CONSTRUCTION

Nguyễn Văn Chánh*, Trần Văn Miên*, Nguyễn Hoàng Duy*, Trần Thị Hồng Vân

* Khoa Xây Dựng, Trường Đại Học Bách Khoa TP.HCM
Doanh nghiệp Thanh Bình

BẢN TÓM TẮT

Công nghệ sản xuất gạch bê tông thông thường sử dụng công nghệ ép hoặc ép rung. Đối với công nghệ bê tông tự lên trong khuôn, gạch bê tông được sản xuất ra mà không cần phải ép rung, sản phẩm gạch bê tông tạo ra có chất được đạt được theo yêu cầu về mặt cường độ, có tính chống thấm và mài mòn tốt. Ứng dụng công nghệ bê tông tự lên để sản xuất sản phẩm gạch bê tông không cần đầm nén rung, phục vụ cho các công trình lát lề đường và công trình công cộng là một giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế kỹ thuật của sản phẩm.

ABSTRACT

Generally, concrete brick is produced accompany with vibration. However, the vibration will be not necessary in producing concrete brick with self – compacting concrete. Using self – compacting concrete, bricks have required properties such as strength, highly permeable resistance and good abrasion. Application self – compacting technology to produce concrete brick used for pavement and public construction is an efficient method in the viewpoint of economy.

1. GIỚI THIỆU

Thành phố Hồ Chí Minh là một trung tâm kinh tế mạnh của cả nước, đặc biệt riêng ngành xây dựng trong xu thế phát triển hiện nay thành phố nói riêng cả nước nói chung đang đứng trước một thử thách quan trọng về tốc độ xây dựng các công trình kiến trúc, các cơ sở vật chất hạ tầng, hình thành các khu dân cư, đô thị mới.....

Để đáp ứng nhu cầu phát triển nhanh chóng hiện nay, thì việc làm đẹp cảnh quan phù hợp với từng loại công trình là rất cần thiết. Công ty Thanh Bình đã cho ra đời sản phẩm gạch bê tông màu tự chèn kiểu dáng đa dạng, nhiều màu sắc, có độ dày, thích hợp cho từng loại công trình chất lượng đạt tiêu chuẩn VN 6476.

Gạch bê tông màu bao gồm hai hệ thành phần chính : lớp mặt và lớp nền. Lớp mặt của gạch bê tông được tạo ra từ vữa polyme, còn lớp nền của gạch được làm từ bê tông tự lên.

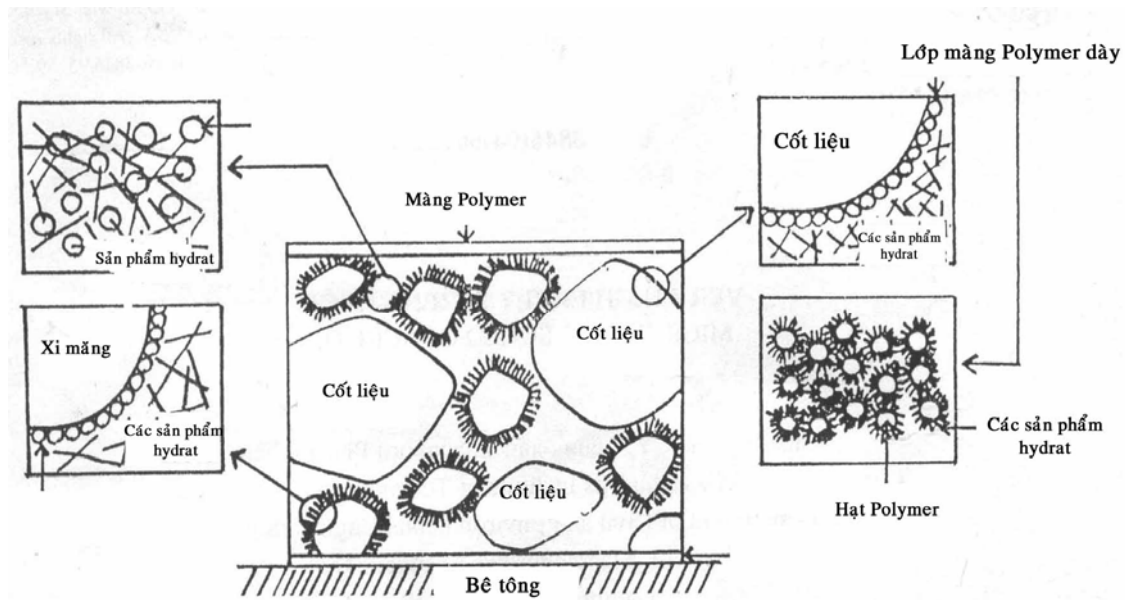
Ưu điểm của vữa khi sử dụng phụ gia polyme là:

- ✓ Nâng cao tính chịu kéo của bê tông, vữa và do đó tăng khả năng chống nứt cho bê tông. Một số bê tông có thể đồng thời nâng cao cường độ chịu nén.
- ✓ Nâng cao độ đặc chắc và tính chống thấm nước đáng kể.
- ✓ Cải thiện tính bám dính cho vữa và bê tông ...

Thì công bê tông cho các công trình, thường phải đầm nén, rung để tăng tính đồng nhất và độ đặc sít của cấu trúc bê tông nhằm nâng cao chất lượng công trình. Đối với những cấu kiện phức tạp, có mặt độ cốt thép dày đặc hoặc ở những điều kiện thi công không thể đưa thiết bị để đầm rung được, phải cần một loại bê tông có tính chảy dẻo cao nhưng không bị phân tầng và tự lên chặt do trọng lượng bản thân mà không cần đến năng lượng đầm rung.



Hình 1 : Công trình sử dụng gạch bê tông màu



Hình 2 : Mô hình cơ chế hoạt động của phụ gia polyme trong vữa xi măng

2. CƠ SỞ KỸ THUẬT

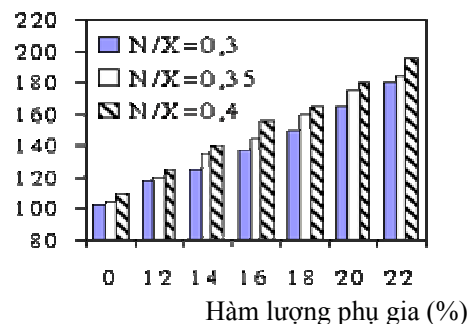
2.1. Sử dụng phụ gia polyme làm lớp mặt cho gạch bê tông

Cơ chế hoạt động của phụ gia polyme trong vữa xi măng (hình 2)

Sự ảnh hưởng của hàm lượng phụ gia polyme đến độ dẻo của hỗn hợp vữa xi măng

- Khi có phụ gia polyme độ lưu động của hỗn hợp vữa tăng cao khi sử dụng lượng nước thấp
- Độ lưu động vữa tăng dần khi lượng polyme tăng
- Nhờ khả năng phân tán và giữ nước của polyme nên hỗn hợp vữa không bị phân tầng, tách lớp.

Độ bệt (mm)

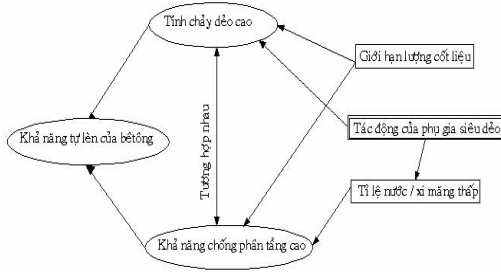


Hình 3 : Ảnh hưởng của polyme đến độ dẻo của hỗn hợp vữa

2.2. Sử dụng bê tông tự lèn cho nền gạch

Xác định độ dẻo của hỗn hợp bê tông tự lèn

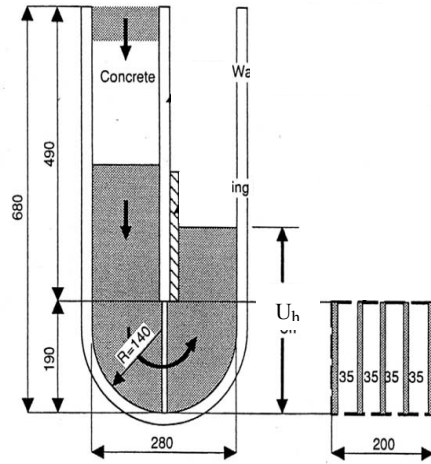
Khả năng tự lèn của hỗn hợp bê tông



Hình 4 : Sự tương hỗ giữa các yếu tố đến khả năng tự lèn của bê tông

Thiết kế cấp phối bê tông tự lèn

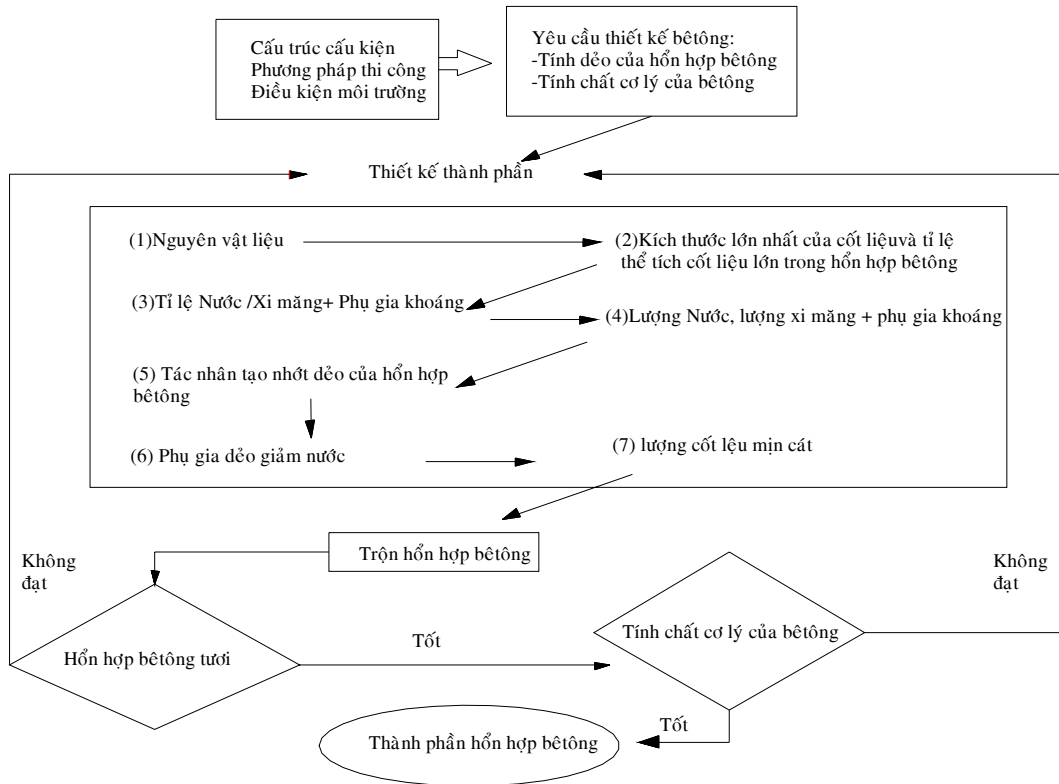
Thiết kế cấp phối bê tông tự lèn, cần đảm bảo những yêu cầu kỹ thuật về khả năng tự lèn, độ chảy dẻo, cường độ và khả năng bền vững. Phương pháp thiết kế cấp phối cho bê tông tự lèn gồm thiết kế cấp phối dựa trên lý thuyết và hoàn thiện cấp phối sau khi kết hợp thực nghiệm.



Hình 5 : Thí nghiệm xác định khả năng tự lèn của hỗn hợp bê tông

Yêu cầu về độ dẻo của hỗn hợp bê tông tự lèn là:

- Độ sụt phải ≥ 250 mm.
- Độ chảy phải ≥ 600 mm.
- Chiều cao lấp đầy $U_h \geq 300$ mm.

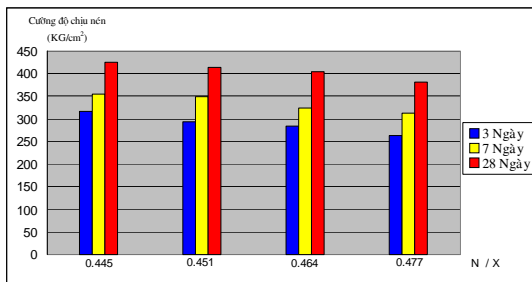


Hình 6 : Phương pháp thiết kế thành phần của hỗn hợp bê tông tự lèn

Cấp phối bê tông tự lèn

STT	Ký Hiệu	Nước (lit)	Ximăng (kg)	Cát (kg)	Đá (kg)	Bột (kg)	Phụ gia S.đeo (lit)	Độ chảy U(cm)	N/X
2	SCC2	165	360	858,8	856,17	65	2,25	26	0,4583
3	SCC3	165	360	858,8	856,17	65	2,5	30	0,4583
6	SCC6	165	360	858,8	856,17	65	3,5	26	0,4583
7	SCC7	167,5	360	858,8	856,17	65	2,0	25	0,4653
8	SCC8	167,5	360	858,8	856,17	65	2,25	28	0,4653
11	SCC11	167,5	360	858,8	856,17	65	3	32	0,4653
12	SCC12	167,5	360	858,8	856,17	65	3,5	27	0,4653
13	SCC13	170	360	858,8	856,17	65	2	27	0,4722

- Bê tông có sử dụng phụ gia tạo nhót và phụ gia siêu dẻo sẽ có độ chảy cao, không bị phân tầng và tự lèn dưới trọng lượng bản thân.
- Tính dẻo của hỗn hợp bê tông tự lèn rất nhạy cảm với những thay đổi nhỏ trong thành phần của nguyên vật liệu.
- Tỉ số Nước / Xi măng để bê tông đạt được khả năng tự lèn là: 0,445 - 0,477.
- Khối lượng cốt liệu nhỏ và cốt liệu lớn gần như là ngang nhau.
- Cường độ chịu nén của bê tông tự lèn tương đương với cường độ chịu nén của bê tông thông thường và có thể đạt được mác 400.



Hình 7 : Ảnh hưởng của tỉ lệ N/X đến cường độ của bê tông tự lèn

3. ÁP DỤNG VỮA POLYME VÀ BÊ TÔNG TỰ LÈN VÀO CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT GẠCH BÊ TÔNG MÀU

3.1. Cấu tạo sản phẩm

- Cấu tạo gạch màu bê tông màu gồm 2 lớp:
- lớp men màu bề mặt.
 - phần bê tông nền gạch.
 - + Lớp men màu bề mặt.

Thành phần nguyên liệu gồm xi măng trắng polyme dạng bột và chất tạo màu được nhào trộn với nước theo tỉ lệ cho trước.

Màng polyme hình thành có tác dụng làm việc như một màng liên tục bao phủ, bảo vệ bề mặt viên gạch trước tác dụng của lực mài mòn, tạo độ láng đồng thời tăng khả năng chống thấm. Ngoài ra còn có tác dụng hấp thụ năng lượng khi biến dạng, cải thiện chỉ tiêu cường độ kéo uốn, độ dai chắc của sản phẩm...

Gạch lát nền chủ yếu được sử dụng lát nền cho các công trình ngoài trời: sân bãi, vỉa hè, công trình công cộng..... cho nên chịu tác động rất lớn dưới điều kiện tự nhiên khác nghiệt (nắng nóng, biến thiên nhiệt độ, ẩm thấp...), dễ làm cho vật liệu lát nền dễ xuất hiện vết nứt li ti, phai màu, rêu mốc và làm giảm chất lượng sản phẩm theo thời gian. Tuy nhiên, do tính chất đàn hồi của lớp màng polyme có khả năng co giãn dưới các điều kiện đã hạn chế ảnh hưởng xấu của tự nhiên đến chất lượng sản phẩm, tăng tuổi thọ của sản phẩm cũng như là chất lượng của công trình sử dụng gạch lát nền bê tông tự chèn

+ Nền gạch sử dụng bê tông tự lèn.

Thành phần nguyên liệu tương tự như các loại bê tông bình thường tuy nhiên có 1 số yêu cầu khác về tỉ lệ thành phần và cốt liệu: cát, đá (<10mm), xi măng, phụ gia siêu hóa dẻo.

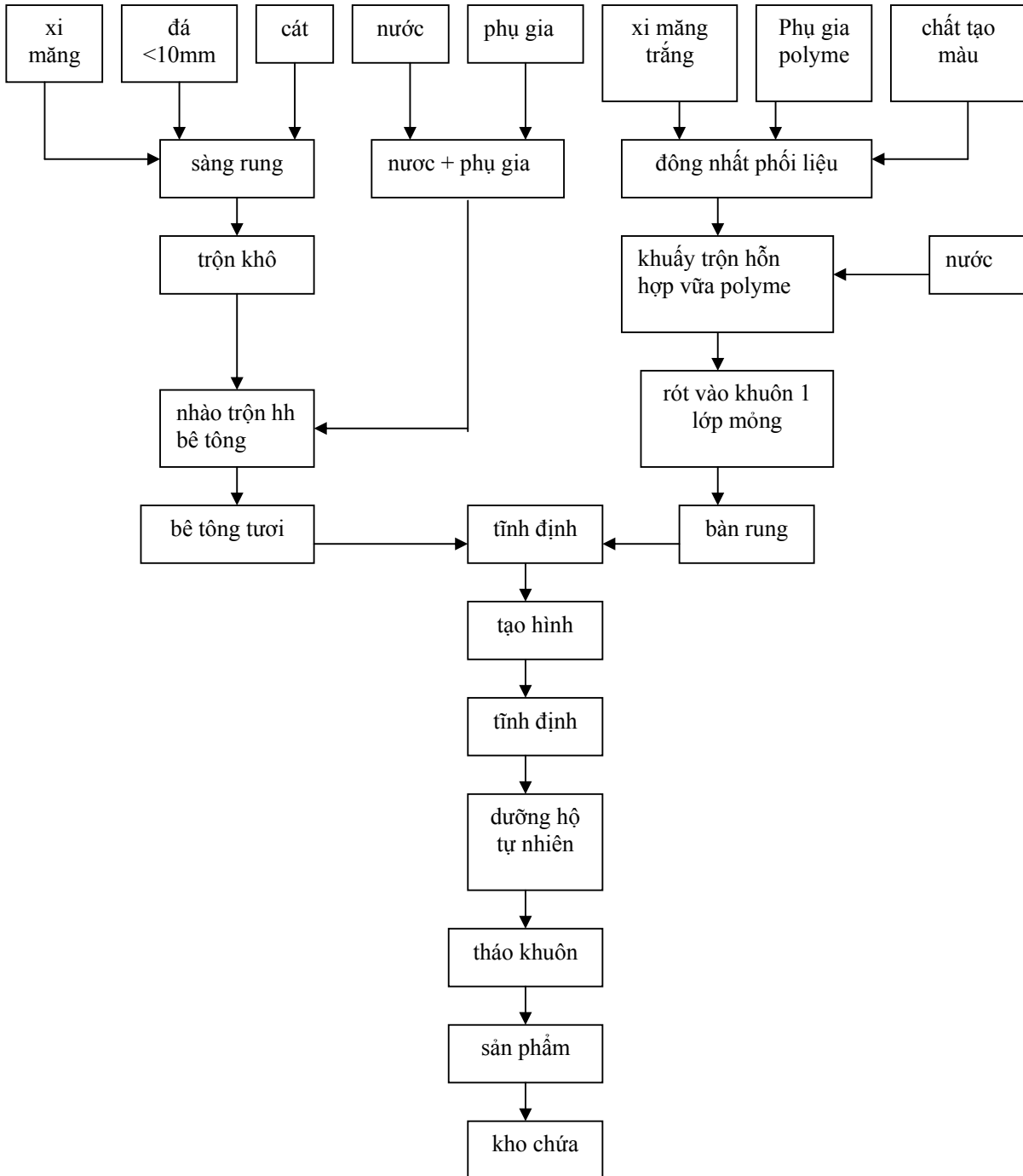
Khác với bê tông bình thường, bê tông tự lèn có độ chảy cao có khả năng tự lấp đầy khuôn bằng trọng lượng bản thân mà không cần dùng đến bất kỳ năng lượng đầm rung nào, nhưng không gây ra hiện tượng tách nước hoặc bị phân tầng. Chính vì vậy làm cho chất lượng sản phẩm được đồng đều, dễ dàng lấp đầy khuôn, bề mặt

tron lán, không để lại khuyết tật cho sản phẩm...

Việc sử dụng bê tông tự lèn để chế tạo gạch bê tông màu tự chèn đã giảm rất lớn chi phí đầu tư ban đầu cho thiết bị, dây chuyền sản xuất, công nghệ đồng nghĩa với giảm giá thành sản

phẩm mà vẫn đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật của gạch lát nền như khả năng chịu lực, độ bền, độ chống thấm, độ co ngót...

3.2. Dây chuyền công nghệ



Hình 8 : Sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất gạch bê tông màu

3.3. Thuyết minh dây chuyền công nghệ

Dây chuyền sản xuất gạch bê tông tự chèn chia làm 3 giai đoạn chính:

Giai đoạn 1: Tạo lớp men màu trên bề mặt Ximăng trắng, polyme ở dạng bột, chất tạo màu được nạp vào thiết bị nhào trộn để làm đồng nhất hỗn hợp bột, cũng như đồng nhất màu sơ

bộ trước khi cho nhào trộn với nước. Hỗn hợp bột được nhào trộn với nước theo tỉ lệ nhất định để đảm bảo màu sắc cũng như sự trơn láng lớp men màu sau khi tạo hình trong các thùng bằng cánh khuấy liên tục sau khoảng 45 phút. Tiến hành rót vào khuôn 1 lớp chiều dày khoảng 5 mm sau đó cho lên bàn rung, rồi tiến hành tĩnh định 1 thời gian trước khi cho bê tông tươi vào.



Hình 9: Nhào trộn bột



Hình 10: Khuấy trộn hỗn hợp vữa polyme



Hình 11: Tạo lớp vữa polyme

2.3. Sản phẩm

Giai đoạn 2: Chế tạo bê tông tự lèn chặt cho đế sản phẩm. Cát, đá < 10mm sau khi cho qua sàng rung để loại bỏ tạp chất cũng như các hạt lớn hơn kích thước tiêu chuẩn thì được nhào trộn trước khoảng 3 phút rồi tiếp tục cho ximăng vào trộn chung. Thành phần nguyên liệu được cân định lượng chính xác theo cấp phối cho trước. Sau đó cho hỗn hợp nước và phụ gia vào trộn chung trong cối trộn như bê tông bình thường. Bê tông tươi sau khi cho ra khỏi cối

trộn, được tiến hành rót đầy vào khuôn chứa lớp vữa polyme đã được tĩnh định để tạo hình sản phẩm sau đó được vận chuyển vào xưởng, tiến hành dưỡng hộ tự nhiên.

Giai đoạn 3: Hoàn thiện sản phẩm

Sau thời gian dưỡng hộ trong điều kiện tự nhiên khoảng 7 ngày thì sản phẩm được tháo khuôn và tiếp tục cho vào xưởng để tiếp tục dưỡng hộ cho đủ số ngày cần thiết trước khi cho đóng kiện và suất xưởng đến các đơn vị phân phối.



Hình 12: Máy sàng cát



Hình 13: Trộn hỗn hợp bê tông tươi



Hình 14: Tạo hình gạch

4. SẢN PHẨM GẠCH BÊ TÔNG MÀU

4.1. Thông số tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm

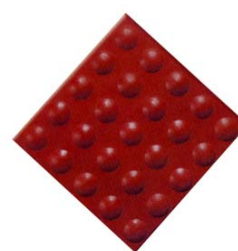
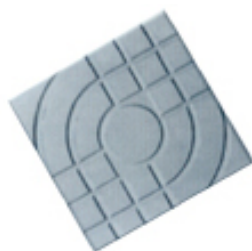
Sản phẩm có dạng phẳng, bề mặt bóng, không trơn, không bám rêu, bề mặt gạch không có vết xước, rạn nứt, các cạnh phải thẳng.

Kiểu dáng và kích thước cơ bản :

- chiều dày 40 – 100 mm
- chiều dày lớp polyme màu bề mặt > 04 mm
- dung sai kích thước cạnh: ± 2 mm
- dung sai kích thước chiều dày: ± 3 mm

4.2. Mẫu gạch bê tông màu

CHỈ TIÊU KHUYẾT TẬT	Thông số
1. Độ cong vênh, vết lõm bề mặt viên gạch	< 5 mm
2. Số vết nứt vỡ các góc cạnh sâu (2-4mm) dài (5-10mm)	02
3. Số vết nứt có chiều dài < 20mm	01
CHỈ TIÊU CƠ LÝ	
1. Độ hút nước	$\leq 10\%$
2. Cường độ chịu nén	≥ 200 daN/ cm ²
3. Độ cứng lớp bề mặt viên gạch (điều kiện khô tự nhiên	Không có vết
4. Độ mài mòn lớp mặt,	g/cm ²



5. TÍNH HIỆU QUẢ CỦA GẠCH BÊ TÔNG MÀU

Gạch bê tông màu của cơ sở sản xuất Thành Bình là một trong những sản phẩm mới của ngành xây dựng đáp ứng được nhu cầu phát triển đô thị của Việt Nam với nhiều tính năng vượt trội so với các sản phẩm khác:

+ Thích hợp với khí hậu Việt Nam, màu sắc khó phai.

- + Mặt gạch bóng, không trơn, không bám đất cát, rêu.
- + Độ cứng cao, chịu được trọng tải lớn.
- + Tiết kiệm vật tư khi sử dụng
- + Tái sử dụng được nhiều lần

Công nghệ sản xuất của gạch bê tông màu, tạo ra nhiều mẫu mã, kiểu dáng đa dạng đáp ứng được nhu cầu của nhiều loại công trình như lát vỉa hè, công viên, sân vườn, nền nhà, chung cư,

nhà xưởng..... với những ưu điểm vượt trội, gạch bê tông màu sẽ có sức cạnh tranh mạnh trên thị trường Việt Nam trong thời gian tới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Chánh, Phan Xuân Hoàng, Nguyễn Ninh Thụy, Lê Anh Tuấn, “Bê tông tự lèn”, Hội thảo Khoa học công nghệ bê tông kỹ thuật cao, 10-2002.
2. Okamura, H. and Ozawa, K. “Mix-design for self-compacting concrete”, Concrete Library International of JSCE, No. 25, pp. 107-120, 1995
3. Ouchi, M., Ozawa, K. & Okamura, H., “Development of a simple self-compactability testing method for acceptance at jobsite”, Proceedings of Cairo First Conference on Concrete Structures, pp. 9-11 – 9.20, Cairo, 1996.
4. Nguyễn Văn Chánh, “Phụ Gia Hoá Học Cho Bê Tông”, Hồ sơ nghiên cứu, Trung Tâm NC Vật Liệu Mài Cao Cấp – Đại Học Bách Khoa TP.HCM, 2003.