

MÁY BÓ VỈA BÊ TÔNG TỰ HÀNH BV – 60

Lưu Đức Thạch¹

1. Các thông tin chung

Tên đề tài: “Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy đúc bó vỉa bê tông tự hành”. Mã số: 01C-01/08-2011-02, thuộc chương trình (mã số): 01C-01. Chủ nhiệm đề tài: TS. Lưu Đức Thạch. Đơn vị chủ trì thực hiện: Trường Đại học Xây dựng. Thời gian thực hiện: 26 tháng (từ 01/2011 đến 03/2012). Cơ quan quản lý đề tài: Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Hà Nội. Đề tài đã được nghiệm thu ngày 24/7/2012, đạt loại xuất sắc.

2. Giới thiệu chung về máy bó vỉa

Trên thế giới, bó vỉa bằng bê tông đã được sử dụng gần 100 năm trở lại đây, bó vỉa bằng đá được sử dụng từ trước đó rất lâu. Bó vỉa dùng để phân chia giữa đường cho xe cộ và đường đi bộ và có tác dụng như một kênh hở thoát nước cho đường, đồng thời cũng đóng vai trò gia cố cho cạnh bên của đường. Với công dụng như vậy, bó vỉa được sử dụng cho các công trình như công viên, trường học, khu đô thị, khu công nghiệp, nhà riêng... Tại một số nước phát triển như Mỹ, châu Âu, bó vỉa còn được tạo hoa văn và màu sắc để trang trí mỹ thuật phù hợp với cảnh quan môi trường.

Ở nước ta hiện nay phương pháp thi công bó vỉa bằng bê tông thường là lắp đặt các loại bó vỉa có sẵn hoặc thi công trực tiếp bằng các ván khuôn cố định tại công trường, với phương pháp thi công như vậy dẫn đến năng suất không cao, tạo nhiều mối ghép và đặc biệt rất khó thi công ở các đoạn uốn cong... Máy đúc bó vỉa bê tông tự hành với năng suất 200÷250 m/ca hiện nay chưa có ở Việt Nam, xuất phát từ đề tài NCKH của thành phố Hà Nội “Nghiên cứu thiết kế chế tạo máy đúc bó vỉa bê tông tự hành”, do TS. Lưu Đức Thạch - Trường ĐHXD làm chủ trì và các cộng sự, đã chế tạo thành công loại máy này, đây là sản phẩm hoàn toàn mới, được thiết kế và gia công, chế tạo, lắp ráp và thử nghiệm ở trong nước, đã đạt được một số yêu cầu sau:

- Tạo hình bó vỉa bê tông có chiều dài liên tục;
- Năng suất thi công cao, chất lượng sản phẩm ổn định;
- Tạo hình được nhiều loại bó vỉa có mặt cắt khác nhau, trên đường thẳng và đường cong;
- Tiết kiệm chi phí nhân lực;
- Dễ vận chuyển, dễ vệ sinh làm sạch.

Thông số kỹ thuật:

- Năng suất: 60km/h; Công suất: Động cơ xăng Honda 20.8 Hp
- Kích thước bó vỉa lớn nhất: Cao × Rộng : 400mm × 300mm (hình dạng theo yêu cầu)
- Bán kính tạo hình: 1.5m
- Hệ thống điều khiển loại nút xoay, điện thủy lực; Hệ thống di chuyển: Bánh cao su được dẫn động thủy lực; Hệ thống đùn ép bằng vít dẫn động thủy lực.

¹TS, Khoa Cơ khí Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng. E-mail: luuducthach@gmail.com

- Kích thước: Dài × Rộng × Cao : 2.6m × 1.1m × 1.2m; Khối lượng máy 700kg



Hình 1. Máy đúc bó vỉa bê tông tự hành BV-60

3. Quy trình thi công

3.1 Các yêu cầu chung

- Công tác an toàn; Công tác kiểm tra hàng ngày; Chạy thử máy không tải.

3.2 Sơ đồ quy trình thi công

3.3 Chuẩn bị mặt bằng

- Mặt nền tạo hình bó vỉa phải được làm phẳng, đầm chặt trước khi thi công bó vỉa theo yêu cầu thiết kế về nền. Trong trường hợp không có thiết kế nền chi tiết, mặt nền tạo hình phải đảm bảo chịu được áp lực bánh xe là 2 kG/cm², hệ số đầm chặt lớn hơn 90%.

- Độ dốc nền không nên vượt quá 15% (8,5°).

- Xác định vị trí, thứ tự các đoạn bó vỉa cần thi công tại hiện trường. Điểm bắt đầu của mỗi đoạn bó vỉa là vật chắn hay một đoạn bó vỉa khác, điểm kết thúc là đoạn bó vỉa thẳng.

- Lấy dấu, căng dây (vạch dấu) trên nền dọc theo chu vi của bó vỉa.

- Vệ sinh, làm sạch nền trước khi thi công đúc bó vỉa.

- Khi thi công bó vỉa trên mặt nền bê tông xi măng hoặc trên mặt nền bê tông át phan sẵn có, nên sử dụng keo dán (chất dính bám) trước khi thi công. Liên hệ nhà thiết kế hoặc nhà sản xuất về loại keo dán phù hợp với loại nền.

3.4 Chuẩn bị vật tư

Sau khi xác định thiết kế cấp phối của hỗn hợp bê tông và chọn nhà cung cấp vật liệu, tiến hành tập kết xi măng, cát, đá, phụ gia, nguồn nước sạch tại công trình. Thực tế, cấp phối hỗn hợp bê tông theo từng công trình cụ thể có thể khác nhau như theo yêu cầu về cường độ, hình dạng sản phẩm hay đặc điểm của vật liệu theo từng khu vực địa lý khác nhau. Điều kiện chung áp dụng cho tất cả các cấp phối là:

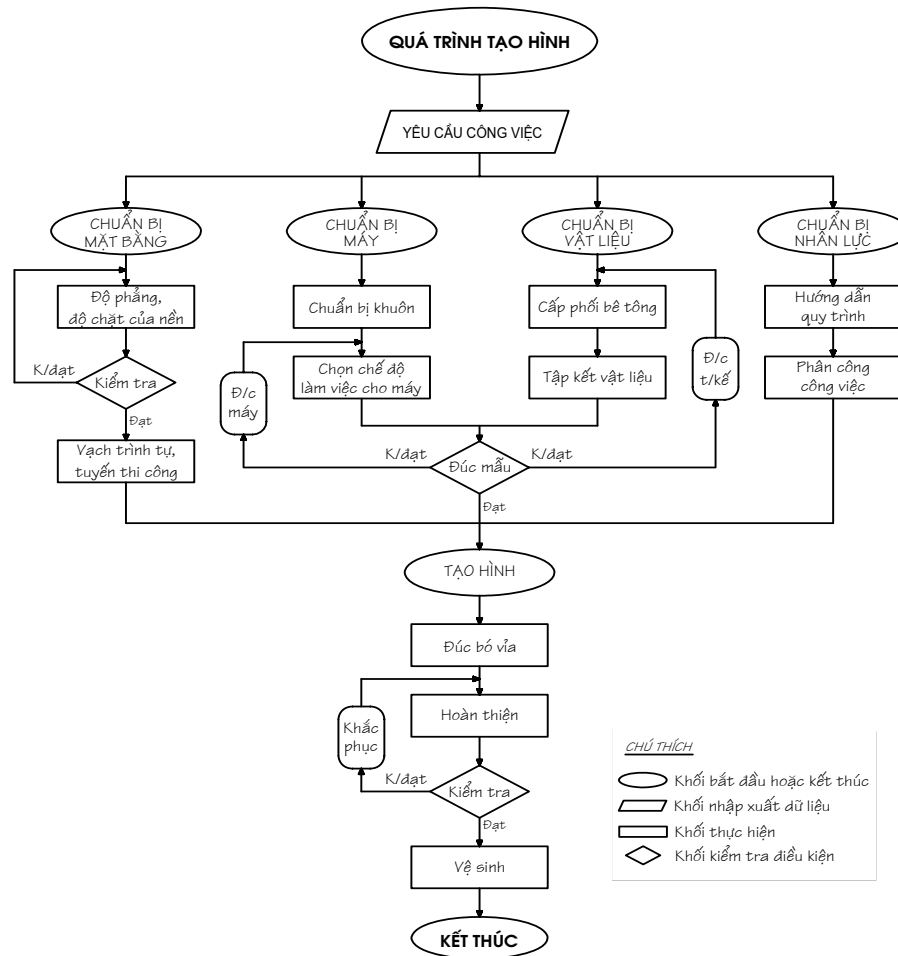
- Cấp phối bê tông phải được thiết kế và thử nghiệm trước khi thi công .

- Cốt liệu, nước phải sạch.

- Độ ẩm của cốt liệu sẽ ảnh hưởng chất lượng của hỗn hợp. Khi độ ẩm cốt liệu cao (ví dụ khi trời mưa) cần điều chỉnh lượng nước để đảm bảo độ sụt hỗn hợp.

Bảng 1. Cấp phối cho 1m³ bê tông

TT	Mác bê tông	Xi măng PCB30 (kg)	Cát vàng 2,4mm (kg)	Đá 1x1 (kg)	Nước (lít)	Phụ gia (lít)
1	150	275	1034	917	165	2,8
2	200	310	1018	903	165	3,0

3.5 Chuẩn bị máy bó vữa**Hình 2. Sơ đồ quy trình thi công tạo hình bó vữa bê tông**

Bố trí nhân lực từ 4 đến 5 người để vận hành máy, tiếp liệu và quan sát chung. Yêu cầu nhân viên vận hành phải nắm rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy. Công tác chuẩn bị máy bó vữa bao gồm các bước:

- Thực hiện công tác kiểm tra hàng ngày.
- Lắp loại khuôn cần thi công vào máy, đảm bảo siết chặt các bu lông liên kết.
- Chạy thử không tải. Trong quá trình chạy máy không tải, có thể điều khiển máy di chuyển dọc theo tuyến đã vạch dấu để kiểm tra độ phẳng, độ dốc của mặt nền.

THÔNG TIN KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ

- Di chuyển máy bó vỉa đến điểm bắt đầu của đoạn bó vỉa cần thi công.
- Căn chỉnh vị trí khuôn theo vạch dấu.
- Căn chỉnh khe hở khuôn so với mặt nền, khe hở từ 5 đến 10mm.

3.6. Trộn hỗn hợp bê tông

Bố trí nhân lực từ 4 đến 5 người để vận hành máy trộn và vận chuyển vật liệu từ vị trí tập kết đến máy trộn. Dung tích máy trộn tối thiểu là 150L. Thời gian trộn theo quy định của nhà sản xuất máy trộn hoặc tối thiểu từ 2-3 phút (TCVN 4453:1995).

- Hỗn hợp bê tông cần được trộn bằng máy. Chỉ khi nào khối lượng ít mới trộn bằng tay.
- Xi măng, cát, đá dăm hoặc sỏi và các chất phụ gia lỏng để chế tạo hỗn hợp bê tông được cân theo khối lượng. Nước và chất phụ gia cân đồng theo thể tích. Sai số cho phép khi cân, đong không vượt quá các trị số ghi trong bảng.
- Độ chính xác của thiết bị cân đong phải kiểm tra trước mỗi đợt đổ bê tông. Trong quá trình cân đong thường xuyên theo dõi để phát hiện và khắc phục kịp thời.

Bảng 2. Sai lệch cho phép khi cân đong thành phần của bê tông

Loại vật liệu	Sai số cho phép, % theo khối lượng
Xi măng và phụ gia dạng bột	± 1
Cát đá dăm, hoặc sỏi	± 3
Nước và phụ gia lỏng	± 1

Chú thích : Lượng nước cho vào bê tông phải kể cả lượng nước trong phụ gia và lượng nước trong cốt liệu ẩm.

- Trình tự đổ vật liệu vào máy trộn cần theo quy định sau:
 - + Trước hết đổ 15% - 20% lượng nước, sau đó đổ xi măng và cốt liệu cùng một lúc đồng thời đổ dần và liên tục phần nước còn lại;
 - + Khi dùng phụ gia thì việc trộn phụ gia phải thực hiện theo chỉ dẫn của nhà sản xuất phụ gia.

3.7 Vận chuyển hỗn hợp bê tông

Bố trí nhân lực từ 1 đến 2 người để vận chuyển bê tông bằng xe cút kít từ vị trí máy trộn đến máy đúc bó vỉa tự hành.

Bảng 3. Thời gian lưu hỗn hợp bê tông không có phụ gia

Nhiệt độ (°C)	Thời gian vận chuyển cho phép, phút
Lớn hơn 30	30
20 - 30	45
10 - 20	60
5 - 10	90

- Thời gian cho phép lưu hỗn hợp bê tông trong quá trình vận chuyển cần được xác định bằng thí nghiệm trên cơ sở điều kiện thời tiết, loại xi măng và loại phụ gia sử dụng. Nếu không có các số liệu thí nghiệm có thể tham khảo các trị số ghi ở bảng 3 (TCVN 4453:1995).

- Vận chuyển hỗn hợp bê tông bằng thủ công chỉ nên áp dụng với cự li không xa quá 200m.

- Vận chuyển hỗn hợp bê tông bằng ô tô hoặc thiết bị chuyên dùng cần tránh để hỗn hợp bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do gió nắng.

- Nếu hỗn hợp bê tông bị phân tầng sau khi vận chuyển cần trộn lại trước khi đổ vào máy bó vỉa.

3.8 Khởi động máy

- Khởi động máy ở trạng thái không tải: là thao tác bắt buộc trước khi tiến hành đúc bó vỉa, lúc này chưa được cho hỗn hợp bê tông vào trong vít đùn.

- Xoay nút điều khiển quay vít đùn.

3.9 Tạo hình bó vỉa

- Người nạp liệu xúc vữa bê tông từ xe cút kít bằng xẻng đổ vào phễu nạp liệu của máy đúc bó vỉa và gạt dần xuống cửa nạp liệu của vít đùn để tạo hình..



Hình 3. Thi công đúc bó vỉa bê tông bằng máy BV-60

- Không nên chát đóng vữa bê tông tại vị trí cửa nạp liệu của vít đùn để tránh tắc, tạo vòm.
- Nhân viên vận hành máy đảm bảo mép ngoài khuôn luôn bám sát đường vạch dấu.
- Khi có hiện tượng các cụm bánh xe tiếp xúc không đều với nền do mặt nền lồi lõm cục bộ gây ảnh hưởng đến sự cân bằng của khuôn, nên dừng lại để căn chỉnh cao độ máy, sau đó mới thi công tiếp.

3.10 Hoàn thiện bề mặt

- Có thể tiến hành song song hoặc ngay sau khi tạo hình bó vỉa.
- Bố trí nhân lực từ 1 đến 2 người để hoàn thiện bề mặt, tạo khe co giãn cho các đoạn bó vỉa đã tạo hình.
- Có thể đánh bóng, tạo hình hoa văn và màu sắc trang trí (nếu có yêu cầu).

3.11 Vệ sinh

- Thu gom vật liệu bê tông thừa.

THÔNG TIN KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ

- Vệ sinh máy móc, dọn dẹp mặt bằng.
- Việc đổ vật liệu thừa tuân thủ các quy định về vệ sinh môi trường.

3.12. So sánh ưu điểm giữa bó vữa đùn ép và bó vữa đúc sẵn

Bảng 4. So sánh ưu điểm của bó vữa đùn ép với bó vữa đúc sẵn

TT	Nội dung	Bó vữa đùn ép	Bó vữa đúc sẵn	Ưu điểm của bê tông bó vữa đùn ép so với bê tông bó vữa đúc sẵn
1	Vật liệu sản xuất	Xi măng, cát, đá 1x1, nước, phụ gia	Xi măng, cát, đá 1x2, nước, phụ gia	Đá nhỏ tiết kiệm chi phí Tốt cho môi trường; Không ô nhiễm
2	Tỉ trọng (Kg/m ³)	2.000 -2.200	2.000 -2.200	Tương đương
3	Lắp ráp ván khuôn cho bó vữa	Ít	Nhiều	Giảm chi phí về ván khuôn Thao tác nhanh, dễ dàng
4	Tốc độ thi công (m ³ /ca)	24	12	Tốc độ thi công nhanh gấp đôi
5	Nứt, nứt góc cạnh	< 1 %	5 – 10 %	Không phải vận chuyển bó vữa, tháo dỡ ván khuôn dễ dàng
6	Tạo hình	Cong, thẳng	Thẳng	Tạo hình được bó vữa trên các đoạn cong
7	Chất lượng sản phẩm	Ổn định	Không ổn định	Áp lực tạo hình ổn định so với đầm nền bằng thủ công
8	Chi phí cho 1 đơn vị sản phẩm	737.369 đ	1.070.894 đ	- Chênh lệch chi phí đúc 1 m ³ bê tông bó vữa máy đùn ép so với đúc sẵn giảm là 333.525 đồng - Tỷ lệ chi phí giữa bê tông bó vữa của máy đùn ép so với đúc sẵn là 68,86 %