

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI**

Nghiên cứu, đánh giá độ tin cậy của trạm trộn và xác định một số thông số kỹ thuật hợp lý của buồng trộn thuộc trạm trộn BTNN do Việt Nam chế tạo

Vũ Minh Đức

Chuyên ngành: Công nghệ ứng dụng khác

**2013**

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Giao thông vận tải là một bộ phận quan trọng trong kết cấu hạ tầng kinh tế- xã hội, cần được ưu tiên phát triển đi trước một bước với tốc độ nhanh, bền vững nhằm tạo tiền đề cho phát triển kinh tế- xã hội; đảm bảo an ninh- quốc phòng, phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa- hiện đại hóa đất nước. Chiến lược phát triển Giao thông vận tải đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 [3] đã chỉ rõ: “*Giao thông vận tải Việt Nam phải phát triển đồng bộ cả kết cấu hạ tầng, vận tải và công nghiệp giao thông vận tải theo hướng công nghiệp hóa- hiện đại hóa*”; trong đó ngành công nghiệp ô tô và xe máy thi công phải đạt tỷ lệ nội địa hóa trên 60%, tập trung chế tạo và lắp ráp ô tô và một số chủng loại xe máy thi công đảm bảo nhu cầu phát triển kinh tế xã hội và đủ sức cạnh tranh quốc tế.

Mạng lưới đường bộ của nước ta hiện nay có tổng chiều dài trên 256.684 km; trong đó có 17.288 km quốc lộ, 23.520 km tỉnh lộ, còn lại là đường địa phương. Theo thống kê của Bộ Giao thông vận tải, năm 2006 có khoảng 45% tổng số km mặt quốc lộ, 15% tổng số km mặt đường tỉnh, 8% tổng số km mặt đường huyện đã được phủ bê tông nhựa nóng và tỷ lệ này sẽ tiếp tục được tăng lên trong thời gian tới.

Để phục vụ nhu cầu về bê tông nhựa nóng (BTNN) trong xây dựng đường bộ, sân bay...; trong những năm qua đã có trên 500 trạm trộn BTNN được đưa vào sử dụng; trong đó phần lớn (khoảng 80%) là các trạm do Việt Nam chế tạo với chất lượng tương đương mà chi phí chỉ khoảng 50- 60% so với các trạm nhập ngoại.

Tuy nhiên, qua nghiên cứu, khảo sát cho thấy: Việc tính toán thiết kế các trạm trộn BTNN chế tạo trong nước chủ yếu dựa trên các tài liệu của nước ngoài, lựa chọn các tham số theo kinh nghiệm, trong đó có nhiều tham số có giá trị trong phạm vi rộng, gây khó khăn cho người thiết kế. Mặt khác, trong quá trình khai thác, sử dụng trạm trộn BTNN, việc theo dõi, đánh giá độ tin cậy của các khối máy chính và của toàn trạm chưa được quan tâm đúng mức để có biện pháp điều chỉnh khi thiết kế, chế

tạo cũng như dự phòng vật tư thay thế, bố trí lịch sửa chữa phù hợp với đặc điểm khai thác của trạm.

Chính vì vậy, đề tài “*Nghiên cứu, đánh giá độ tin cậy của trạm trộn và xác định một số thông số kỹ thuật hợp lý của buồng trộn thuộc trạm trộn BTNN do Việt Nam chế tạo*” là một hướng đi thiết thực giúp cho việc hoàn thiện hơn công tác thiết kế - chế tạo trạm trộn BTNN tại Việt Nam.

## **2. Mục đích của luận án:**

Nghiên cứu, đánh giá độ tin cậy của các trạm trộn BTNN được chế tạo và khai thác ở Việt Nam; đề xuất công thức tính toán công suất dẫn động buồng trộn; nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số đến công suất dẫn động buồng trộn và xác định các giá trị hợp lý của các thông số đó. Đây là cơ sở để hoàn thiện công tác thiết kế, chế tạo và khai thác trạm trộn BTNN ở Việt Nam.

## **3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu:**

Đối tượng và phạm vi nghiên cứu của Luận án là trạm trộn và buồng trộn trạm trộn BTNN chế tạo tại Việt Nam, sử dụng để sản xuất BTNN hạt trung; chủ yếu khảo sát trong giai đoạn trộn khô là giai đoạn có mức độ tải trọng cao điển hình.

## **4. Nội dung nghiên cứu:**

- Khảo sát, đánh giá độ tin cậy của trạm trộn và các khối máy chính trên trạm trộn BTNN chế tạo tại Việt Nam.

- Nghiên cứu, đề xuất công thức tính toán công suất dẫn động buồng trộn BTNN kiểu cưỡng bức, chu kỳ, hai trục ngang.

- Nghiên cứu thực nghiệm ảnh hưởng một số thông số kỹ thuật đến công suất dẫn động buồng trộn BTNN. Xác định các giá trị hợp lý của một số thông số kỹ thuật theo mục tiêu chi phí năng lượng riêng thấp nhất và đảm bảo độ trộn đều của mẻ trộn.

## **5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án:**

*a/ Ý nghĩa khoa học:*

- Kế thừa các kết quả nghiên cứu đã có ở trong nước và trên thế giới, xác định quy luật chuyển động của các hạt vật liệu trong quá trình trộn của buồng trộn BTNN, làm cơ sở khoa học cho việc đề xuất công thức tính toán công suất dẫn động buồng trộn.

- Xây dựng và đề xuất công thức mới để tính toán công suất dẫn động buồng trộn BTNN.

- Đánh giá ảnh hưởng của một số yếu tố đến tiêu thụ năng lượng và độ đồng đều của mẻ trộn; xác định các giá trị tối ưu của các yếu tố này theo mục tiêu giảm chi phí công suất riêng, đảm bảo độ đồng đều của mẻ trộn.

*b/ Ý nghĩa thực tiễn:*

Kết quả nghiên cứu của luận án có thể sẽ là những tài liệu tham khảo cho các đơn vị sản xuất chế tạo buồng trộn BTNN vận dụng khi thiết kế các loại buồng trộn có dung lượng mẻ trộn khác nhau.

## **6. Bố cục của luận án:**

Nội dung của luận án gồm:

- **Mở đầu**

- **Chương 1: Tổng quan về BTNN, thiết bị sản xuất BTNN và tình hình nghiên cứu những vấn đề liên quan đến đề tài của luận án.**

- **Chương 2: Khảo sát, đánh giá độ tin cậy của trạm trộn và các khối máy chính trên trạm trộn BTNN do Việt Nam chế tạo.**

- **Chương 3: Nghiên cứu, đề xuất công thức tính toán công suất dẫn động buồng trộn BTNN kiểu cưỡng bức, chu kỳ, hai trục ngang**

- **Chương 4: Nghiên cứu thực nghiệm, xác định một số thông số kỹ thuật hợp lý của buồng trộn BTNN kiểu cưỡng bức, chu kỳ, hai trục ngang.**

- **Kết luận và kiến nghị**

- *Danh mục các công trình công bố kết quả nghiên cứu của đề tài Luận án.*

- *Danh mục tài liệu tham khảo*

- *Phụ lục*

## **7. Điểm mới của Luận án:**

- Thông qua kết quả khảo sát, phân tích hoạt động của các trạm trộn BTNN đang khai thác ở Việt Nam, luận án đã thống kê được những hỏng hóc thường gặp của trạm trộn, nguyên nhân và giải pháp khắc phục.

Bằng lý thuyết độ tin cậy, đánh giá mức độ tin cậy của các khối máy thuộc hệ cơ khí trên các trạm trộn, chỉ ra những khối máy có độ tin cậy thấp hơn, từ đó có hướng đề tập trung giải quyết nâng cao độ tin cậy.

- Đề xuất công thức tính toán công suất dẫn động buồng trộn trên cơ sở phân tích, kế thừa các công thức hiện có; đảm bảo phản ánh cơ bản các thành phần trở lực, đơn giản và thuận lợi cho vận dụng. Kết quả tính toán theo công thức mới sát với giá trị thực tế.

- Nghiên cứu thực nghiệm trên mô hình buồng trộn về ảnh hưởng của các yếu tố đến chất lượng trộn và mức độ tiêu thụ năng lượng riêng; xác định được các giá trị thông số kỹ thuật hợp lý cho buồng trộn. Việc rút ra kết luận về thay đổi tốc độ quay của trục trộn tương ứng với các mẻ trộn có dung lượng khác nhau mà không làm thay đổi thời gian trộn là rất có ý nghĩa và có khả năng ứng dụng vào thực tiễn.

Trong quá trình thực hiện luận án, tôi đã hết sức cố gắng để hoàn thành những nội dung đã đặt ra. Tuy nhiên, bản luận án khó tránh khỏi những sai sót nhất định. Tôi rất mong nhận được các ý kiến chỉ dẫn của các nhà khoa học, các đồng nghiệp để bản luận án hoàn chỉnh hơn.

**Trân trọng cảm ơn!**

*Hà Nội, tháng 8 năm 2013*

**Tác giả**



## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan bản luận án này là công trình nghiên cứu của tôi. Các số liệu, kết quả trong luận án là trung thực và chưa được công bố trong bất kỳ công trình nào khác./.

**Vũ Minh Đức**

## LỜI CẢM ƠN

Tôi xin được trân trọng cảm ơn PGS-TS-NGND Nguyễn Đăng Điệm, PGS-TS-NGUT Vũ Thế Lộc đã tận tình hướng dẫn tôi hoàn thành luận án này.

Trân trọng cảm ơn PGS-TS-NGUT Nguyễn Văn Vịnh, PGS-TS-NGUT Nguyễn Bình, PGS-TS-NGND Nguyễn Văn Hợp cùng các đồng nghiệp tại Bộ môn Máy Xây dựng- Xếp dỡ, Khoa Cơ khí Trường Đại học Giao thông vận tải; GS-TSKH Phạm Văn Lang -Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch, các nhà khoa học của Trường Đại học Giao thông vận tải, Trường Đại học Xây dựng, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, Học viện Kỹ thuật Quân sự, Viện Khoa học - Công nghệ Giao thông vận tải... đã góp ý, giúp đỡ tôi trong quá trình hoàn thành luận án.

Trân trọng cảm ơn KS Nguyễn Văn Liên- Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch, Th.S Lương Xuân Chiêu cùng các Cán bộ của Phòng Thí nghiệm VILAS 47- Trung tâm Khoa học Công nghệ Giao thông Vận tải (Trường Đại học Giao thông vận tải) đã hỗ trợ tận tình trong việc chế tạo mô hình và tiến hành các thí nghiệm theo nội dung nghiên cứu.

Trân trọng cảm ơn Lãnh đạo và cán bộ kỹ thuật của Công ty Cơ khí Công trình (Tổng Công ty ô tô 1-5) và các đơn vị, doanh nghiệp đã giúp đỡ tôi trong việc khảo sát, thu thập số liệu phục vụ cho đề tài.

Xin trân trọng cảm ơn Lãnh đạo Trường Đại học Giao thông vận tải, lãnh đạo và cán bộ các đơn vị chức năng của Nhà trường (Phòng Đào tạo Sau Đại học, Phòng Khoa học- Công nghệ, Phòng Hành chính- Tổng hợp) đã tạo điều kiện, giúp đỡ tôi trong quá trình nghiên cứu.

Trân trọng cảm ơn những người thân trong gia đình, bạn bè, đồng chí, đồng nghiệp đã động viên, hỗ trợ tôi hoàn thành luận án./.

*Hà Nội, tháng 7 năm 2013*

**Vũ Minh Đức**



## MỤC LỤC:

	<i>Trang</i>
<b>MỞ ĐẦU</b>	<b>1</b>
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Mục đích của luận án	2
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	2
4. Nội dung nghiên cứu	2
5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài	2
6. Bố cục của luận án	3
7. Điểm mới của luận án	4
<b>CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ BTNN, THIẾT BỊ SẢN XUẤT BTNN VÀ TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU CÁC VẤN ĐỀ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN</b>	<b>5</b>
1.1 <b>Bê tông nhựa nóng và thiết bị sản xuất bê tông nhựa nóng</b>	<b>5</b>
1.1.1 Nhu cầu về sử dụng BTNN trên thế giới và ở Việt Nam	5
1.1.2 Thành phần của BTNN và phân loại BTNN	6
1.1.3 Công nghệ sản xuất BTNN và thiết bị sản xuất BTNN	7
1.2 <b>Tình hình nghiên cứu các vấn đề có liên quan đến đề tài luận án</b>	<b>17</b>
1.2.1 Tình hình nghiên cứu về độ tin cậy của trạm trộn BTNN	17
1.2.2 Tình hình nghiên cứu về trộn vật liệu rời	17
1.3 <b>Những vấn đề còn tồn tại mà luận án tập trung giải quyết</b>	<b>35</b>
1.4 <b>Mục tiêu của đề tài luận án</b>	<b>36</b>
1.5 <b>Phương pháp nghiên cứu</b>	<b>37</b>
<b>Kết luận chương 1</b>	<b>38</b>
<b>CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT, ĐÁNH GIÁ ĐỘ TIN CẬY CỦA TRẠM TRỘN VÀ CÁC KHỐI MÁY CHÍNH TRÊN TRẠM TRỘN BTNN DO VIỆT NAM CHẾ TẠO</b>	<b>40</b>

<b>2.1</b>	<b>Tình hình trang bị và sử dụng trạm trộn BTNN ở Việt Nam</b>	<b>40</b>
2.1.1	Số lượng trạm trộn BTNN được trang bị ở Việt Nam	40
2.1.2	Giới thiệu đặc tính kỹ thuật trạm trộn BTNN do Việt Nam chế tạo	42
<b>2.2</b>	<b>Khảo sát, đánh giá độ tin cậy của trạm trộn BTNN do Việt Nam chế tạo</b>	<b>46</b>
2.2.1	Cơ sở lý thuyết và các giả thiết cho quá trình khảo sát	46
2.2.2	Khảo sát quá trình làm việc và đánh giá độ tin cậy của các trạm trộn BTNN đang sử dụng ở Việt Nam	49
	<b>Kết luận chương 2</b>	<b>71</b>
	<b>CHƯƠNG 3. NGHIÊN CỨU, ĐỀ XUẤT CÔNG THỨC TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT DẪN ĐỘNG BUỒNG TRỘN TRẠM TRỘN BTNN KIỂU CƯỜNG BỨC, CHU KỲ, HAI TRỤC NGANG</b>	<b>72</b>
<b>3.1</b>	<b>Nghiên cứu về buồng trộn trạm trộn BTNN kiểu cường bức, chu kỳ, hai trục ngang</b>	<b>72</b>
3.1.1	Các hình thức trộn trong sản xuất BTNN	72
3.1.2	Các loại buồng trộn BTNN kiểu cường bức chu kỳ đang sử dụng hiện nay	73
3.1.3	Chế độ tải trọng trong quá trình trộn	83
<b>3.2</b>	<b>Đề xuất công thức tính toán công suất dẫn động buồng trộn của trạm trộn BTNN kiểu cường bức, chu kỳ, hai trục ngang</b>	<b>85</b>
3.3.1	Định hướng nghiên cứu	85
3.3.2	Khai triển công thức đề xuất	87
	<b>Kết luận chương 3</b>	<b>92</b>
	<b>CHƯƠNG 4. NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM VỀ ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ THÔNG SỐ ĐẾN CÔNG SUẤT DẪN ĐỘNG BUỒNG TRỘN BTNN VÀ ĐỘ ĐỒNG ĐỀU MẸ TRỘN</b>	<b>95</b>
<b>4.1</b>	<b>Cơ sở lý thuyết của nghiên cứu thực nghiệm</b>	<b>95</b>
4.1.1	Lý thuyết mô hình hóa	95
4.1.2	Lý thuyết đồng dạng	95