TRÍCH YẾU LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

Họ và tên của nghiên cứu sinh: **Bùi Khắc Khánh**

Tên đề tài của luận án: **"Nghiên cứu công nghệ ép chảy ngược thép hợp kim thấp độ bền cao để chế tạo ống chịu áp lực**".

Chuyên nghành: Kỹ thuật cơ khí

Mã ngành đào tạo: 9520103

Họ và tên cán bộ hướng dẫn khoa học:

1. TS. Nguyễn Hà Tuấn

2. TS. Vũ Trung Tuyến

Cơ sở đào tạo: Viện Nghiên cứu Cơ khí – Bộ Công Thương

NỘI DUNG TRÍCH YẾU LUẬN ÁN

1. Mục tiêu nghiên cứu và đối tượng nghiên cứu

a) Mục tiêu nghiên cứu

Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn để ứng dụng công nghệ ép chảy ngược thép hợp kim để chế tạo chi tiết dạng ống chịu áp lực, phục vụ nhu cầu ngày càng lớn của thị trường trong nước.

b) Đối tượng nghiên cứu

- Quá trình biến dạng tạo hình chi tiết dạng ống bằng phương pháp ép chảy ngược: sự phân bố ứng suất, biến dạng, chuyển biến tổ chức, sự hóa bền vật liệu.

- Tính chất của thép hợp kim thấp độ bền cao 30X3MΦ trong quá trình ép chảy ngược, phục vụ cho việc chế tạo vỏ động cơ đạn chống tăng.

2. Phương pháp nghiên cứu

Kết hợp giữa nghiên cứu lý thuyết với thực nghiệm, cụ thể:

- Nghiên cứu cơ sở lý thuyết biến dạng dẻo kim loại, các quá trình xảy ra trong biến dạng nóng và ép chảy ngược làm cơ sở cho nghiên cứu mô phỏng và thực nghiệm.

- Ứng dụng phần mềm mô phỏng số nghiên cứu, đánh giá ảnh hưởng của tỉ số (d/D) và (H/D) đến khả năng tạo hình chi tiết trong quá trình ép chảy ngược. Xác định miền làm việc hiệu quả, hàm quan hệ giữa (d/D), (H/D) tới mức độ biến dạng và lực ép cũng như nhiệt độ làm cơ sở cho quá trình nghiên cứu thực nghiệm.

- Xây dựng hệ thống thực nghiệm phù hợp với mục tiêu và nội dung nghiên cứu. Sử dụng các thiết bị đo, kiểm tra và các phần mềm sẵn có để xử lý số liệu đảm bảo độ chính xác và tin cậy.

- Tiến hành thực nghiệm kiểm chứng để xác nhận tính hiệu quả, độ tin cậy của phương pháp nghiên cứu, đánh giá kết quả thực nghiệm làm cơ sở cho việc sản xuất ống chịu áp lực tại Việt Nam.

3. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu ảnh hưởng hệ số biến dạng thông qua tỉ số giữa đường kính trong với đường kính ngoài (d/D) và tỉ số giữa chiều cao với đường kính ngoài (H/D) của sản phẩm, đến khả năng tạo hình chi tiết ống trong quá trình ép chảy ngược.

- Nghiên cứu sự phân bố ứng suất, biến dạng, đồ thị lực trong quá trình ép chảy ngược.

- Bước đầu nghiên cứu sự thay đổi về tổ chức, cơ tính kim loại sau quá trình ép chảy ngược.

4. Các kết quả chính đạt được

- Xây dựng được bài toán khảo sát ảnh hưởng của các tỉ số (d/D) và (H/D) tới mức độ biến dạng, lực ép trong quá trình ép chảy ngược thép hợp kim thấp độ bền cao. Đồng thời xác định được miền làm việc phù hợp của các tỉ số (d/D) và (H/D) tới lực ép trung bình lớn nhất và mức độ biến dạng tương đương lớn nhất.

- Xác định được kích thước bán kính cầu (R) của mặt đầu phôi, thay vì phôi có lỗ hình nón cụt như thực tế sản xuất, giảm được tỷ lệ sai hỏng trong quá trình ép chảy ngược.

- Xác định quy luật của sự phân bố ứng suất, biến dạng trong quá trình ép chảy ngược, từ đó xây dựng mô hình biến dạng của vật liệu trong quá trình ép chảy ngược thép hợp kim.

- Xây dựng hệ thống thực nghiệm, phù hợp với điều kiện nghiên cứu và sản xuất trong nước, chủ động chế tạo ống chịu áp lực bằng phôi thép đúc sản xuất trong nước.

5. Kết luận

Từ những nội dung nghiên cứu và các kết quả đạt được trong luận án, đưa ra những kết luận sau:

1. Nghiên cứu ứng dụng lý thuyết cơ sở ép chảy ngược để chế tạo ra chi tiết dạng ống từ thép hợp kim thấp độ bền cao. Kết hợp nghiên cứu lý thuyết với mô phỏng số và thực nghiệm nhằm xác định thông số công nghệ cho ép chảy ngược tạo phôi cho chế tạo chi tiết dạng ống chịu áp lực thay thế cho nhập khẩu phôi thép.

2. Bằng mô phỏng số xác định được nhiệt độ phù hợp (T = 1200^0C) cho quá trình ép, làm cơ sở cho quá trình thực nghiệm ép chảy ngược thép hợp kim trạng thái nóng.

3. Xác định được kích thước bán kính cầu (R) của mặt đầu phôi, thay vì phôi có lỗ hình nón cụt như thực tế sản xuất, giảm được tỷ lệ sai hỏng trong quá trình ép chảy ngược.

4. Xây dựng được bài toán mô phỏng số, qua xử lý các dữ liệu mô phỏng đã cho các kết quả như sau:

- Đưa ra được quy luật phân bố ứng suất, biến dạng và đồ thị phân bố lực ép trong quá trình ép chảy ngược. Xác định được miền làm việc phù hợp của các tỉ số (d/D) và (H/D) làm cơ sở cho quá trình thực nghiệm, cụ thể:

+ Khi ép ở mức độ biến mỏng thành có tỉ số d/D = 0,77; 0,81 thì có thể tiến hành ép với chiều cao H/D ≤ 3,6 lần.

+ Khi ép mức độ biến mỏng có tỉ số d/D = 0,85 xảy ra hiện tượng phá hủy phôi (ở mức 8%) trong quá trình khảo sát.

+ Khi ép ở mức độ d/D = 0,89 - 0,93 sinh ra hiện tượng "tập trung ứng suất", vùng chết mở rộng. Điều này cho thấy ép ở mức độ biến mỏng thành d/D = 0,89 - 0,93 là không phù hợp.

- Đã xây dựng được hàm số, đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa (d/D); (H/D) với mức độ biến dạng tương đương lớn nhất và lực ép lớn nhất. Từ phương trình, đồ thị cho phép đánh giá mức độ ảnh hưởng của các tỉ số (d/D); (H/D) đến mức độ biến dạng tương đương và lực ép trung bình lớn nhất.

5. Qua nghiên cứu thực nghiệm đã cho các kết quả như sau:

- Kết quả nghiên cứu phôi thép đúc (phôi đầu vào) được chế tạo trong nước cho thấy vật liệu có tính đẳng hướng cao, cơ tính và tổ chức đảm bảo yêu cầu kỹ thuật để phục vụ cho quá trình ép chảy ngược chế tạo chi tiết ống chịu áp lực.

- Kết quả thực nghiệm ép chảy ngược cho thấy: cơ tính vật liệu tăng lên nhiều (giới hạn bền tăng lên tới 2,14 lần; độ cứng trung bình HV tăng lên tới 2,54 lần); đã có sự chuyển biến tổ chức từ peclit + ferit sang tổ chức mactenxit ram + austenite dư. Chứng tỏ đã xảy ra hiện tượng hóa bền trong quá trình ép chảy ngược thép hợp kim ở trạng thái nóng.

6. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm về công nghệ ép chảy ngược được ứng dụng để chế tạo vỏ động cơ đạn chống tăng, khẳng định khả năng chủ động trong sản xuất để tạo ra chi tiết dạng ống chịu áp lực tại Việt Nam.

Hà nội, ngày 24 tháng 06 năm 2019

Tập thể hướng dẫn		**Nghiên cứu sinh**
TS. Nguyễn Hà Tuấn	**TS. Vũ Trung Tuyến**	**Bùi Khắc Khánh**