NGHIÊN CỨU, PHÂN TÍCH, THAY THẾ PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG DẬP NÓNG BẰNG ĐÚC ÁP LỰC TRONG CHẾ TẠO CHI TIẾT CỔ XE NỮ HỢP KIM NHÔM

RESEARCH, ANALYSIS, ALTERNATIVE METHODS OF HOT FORGING PROCESSING BY PRESSURE CASTING IN THE MANUFACTURING OF ALUMINUM ALLOY FEMALE STEM PART

Nguyễn Chí Thành[1], Huỳnh Nguyễn Hoàng[2]

Trường ĐH Sư Phạm Kỹ Thuật TPHCM

Công ty TNHH Song Tain Industrial Việt Nam

TÓM TẮT

Bài báo này giải quyết vấn đề thay thế phương pháp gia công dập nóng bằng đúc áp lực trong chế tạo chi tiết cổ xe nữ hợp kim nhôm. Để thực hiện đề tài nghiên cứu tác giả tiến hành khảo sát, phân tích và thực nghiệm tại công ty TNHH Song Tain Industrial. Sản phẩm được chế tạo và kiểm tra kỹ thuật bằng các phương pháp: Kiểm tra khối lượng bằng cân điện tử, kiểm tra độ cứng bằng kìm Webster Instrument (Model B), kiểm tra khuyết tật bằng máy siêu âm, kiểm tra quá trình oxy hóa và kiểm tra độ bền mõi. Kết quả nghiên cứu cho thấy sản phẩm đạt chất lượng theo yêu cầu, khi sản xuất số lượng sản phẩm đạt cao hơn mức ~25000 mẫu thì phương pháp đúc áp lực tiết kiệm chi phí hơn nhiều so với khi sử dụng phương pháp dập nóng.

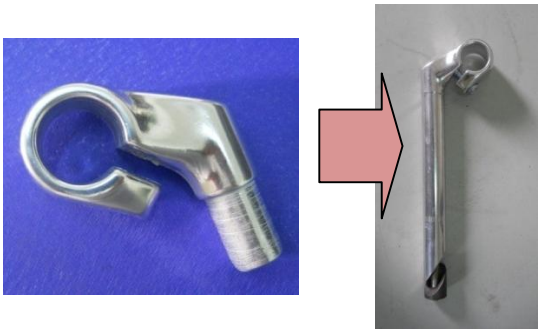
ABSTRACT

This paper address alternative methods of hot forging processing by pressure casting in the manufacturing of aluminum alloy female stem part. To research the author conducted a survey, analysis and experimental in Song Tain Industrial Co., Ltd. Our products are manufactured and tested by the following methods: check the weight with electronic weight scale, hardness testing by Webster Instrument (Model B) alkaline, flaw test by ultrasound machine, Check oxidation and test the durability of all. Research results show that the product achieved the quality requirements, when the production number of the product is higher than ~ 25000 samples, the method of pressure casting cost saving than when using hot forging method.

Key words: đúc áp lực; dập nóng; pressure casting, die casting; hot forging…

Giới thiệu (Introduction)

Đúc áp lực và dập nóng là hai phương pháp gia công được sử dụng trong sản xuất hàng loạt, hàng khối. Hai phương pháp này tạo hình sản phẩm thông qua khuôn đúc (khuôn ép) và lực nén của máy ép thủy lực, máy ép trục khuỷu, máy búa…. Với mỗi phương pháp ta có quy trình xử lý, thiết bị sản xuất, vật liệu…riêng biệt. Tuy nhiên vẫn có thể thay thế giữa hai phương pháp này trong những điều kiện thích hợp.



Hình 1. Chi tiết cổ xe nữ hợp kim nhôm

Nghiên cứu trong bài báo được thực nghiệm tại công ty TNHH Song Tain Industrial. Bài báo xây dựng quy trình công nghệ sản xuất mới cho chi tiết " Cổ xe nữ " dựa trên phương pháp đúc áp lực với vật liệu hợp kim nhôm A356 thay thế cho quy trình cũ dựa trên phương pháp dập nóng vật liệu hợp kim nhôm A6061 nhằm mục đích tăng năng suất, giảm chi phí khi sản xuất số lượng lớn đem lại hiệu quả kinh tế cao mà vẫn đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm như ban đầu

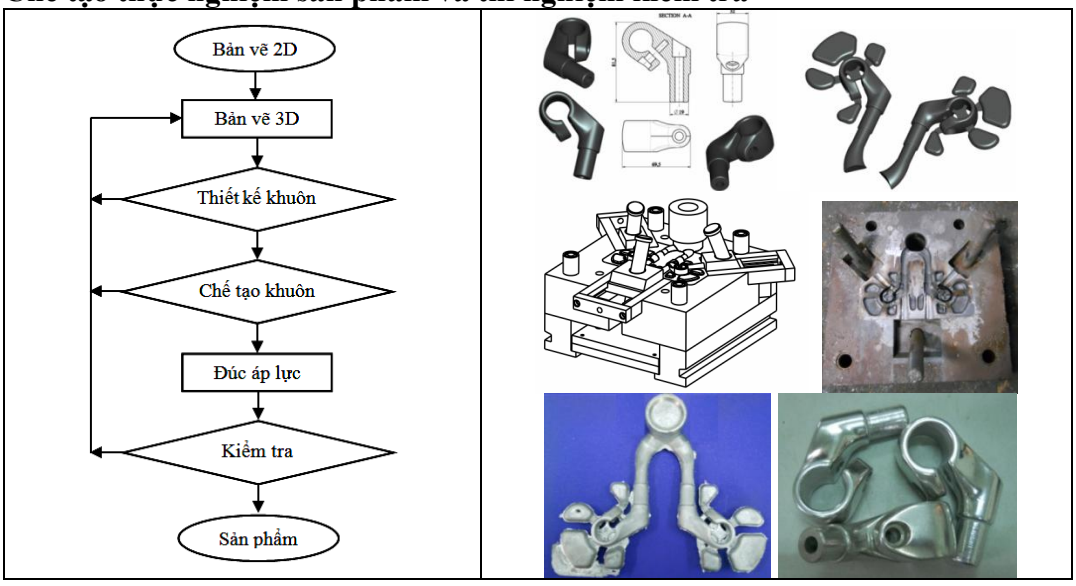
1. Khảo sát, phân tích chi tiết được chế tạo bằng phương pháp dập nóng và đúc áp lực

Quy trình dập nóng chi tiết cổ xe nữ hợp kim nhôm A6061và quy trình đúc áp lực chi tiết cổ xe nữ hợp kim nhôm A356

Dập nóng	Đúc áp lực
Phôi nhôm ⇨ Dập cắt phôi ⇨ Xử lý nhiệt làm mềm ⇨ Dập nóng ⇨ Dập phẳng ⇨ Dập cắt bavia ⇨ Gấp cong bước 1 ⇨ Gấp cong bước 2 ⇨ Xử lý nhiệt.	Nhôm thỏi ⇨ Nấu chảy hóa lỏng ⇨ Đúc áp lực ⇨ Xử lý bavia ⇨ Xử lý nhiệt.

Khảo sát quy trình sản xuất chi tiết cổ xe nữ cho thấy phương pháp đúc áp lực có quy trình sản xuất gọn hơn phương pháp dập nóng, rút ngắn thời gian sản xuất và giảm số lượng nhân công thực hiện.

2. Chế tạo thực nghiệm sản phẩm và thí nghiệm kiểm tra



Thí nghiệm kiểm tra

Kiểm tra khối lượng bằng cân điện tử + Thiết bị: Cân điện tử Excell SN 131-30 + Trọng lượng: Max: 30Kg Min 40g/ + Bước nhảy: 2g + Độ chính xác: 1/15000 + Số lượng mẫu thử: 20 + Giá trị trung bình: $\bar{k} = 0.1018$ (kg) + Phương sai: $\sigma^2 = 2E-07$; $\sigma =$0.00044721	
Kiểm tra độ cứng + Thiết bị: Kìm Webster Instrument (Model B), serial 27596; tiêu chuẩn: ASTM B647 &YS/T420 • Độ cứng Max: 20HB; • Bề dày mẫu 0,8 ~ 6 mm , • Trọng lượng Max: 0,5 kg + Số lượng mẫu thử: 20 + Giá trị trung bình: $\bar{h} = 16.60$ (HB) + Phương sai: σ^2 =0.16368; σ = 0.404579	
Kiểm tra độ bền mỏi Máy đếm số lần tác động lực kéo (giật) lên bộ cổ lái: + Lực tác dụng : 300 N + Số lượng mẫu thử: 20 + Giá trị trung bình: $\bar{n} = 22151$ (số lần) + Phương sai: σ^2 =140.58; σ = 11.86	
Kiểm tra khuyết tật trên máy siêu âm + Loại máy USM 35 + Tần số sử dụng: 0.2 đến 20 MHz + Vận tốc truyền âm: 1000 đến 15000 m/s với bước chỉnh 1 m/s + Độ trễ hiển thị : trong dải từ 10 tới 1000 mm là 340 µs + Độ trễ đầu dò : từ 0 tới 200 µs + Cường độ xung : 220 pF, 1 nF + Độ dập âm : 50 Ω, 500 Ω (1000 Ω trong chế độ đầu dò kép TR) + Tần số lặp lại xung : 4 tới 1000 kHz + Dải đo: 1 đến 9.999mm (độ chính xác tối đa 0.01) + Số lượng mẫu thử: 10 mẫu	
Kiểm tra quá trình oxy hóa Thiết bị phun sương muối được sử dụng để kiểm tra khả năng chống gỉ sét của vật liệu + HÃNG SX: COMETECH – ĐÀI LOAN + MODEL: QC-711M + Thông số kỹ thuật: + Vị trí đặt mẫu: 15o hoặc 30o + Khả năng phun: 1-2 ml/phút + Cho kết quả sau 48 – 72h + Số lượng mẫu thử: 20 (mẫu)	

3. Kết quả (Results)

Với các thông số có được qua các phương pháp kiểm tra, so sánh với yêu cầu kỹ thuật ta được:

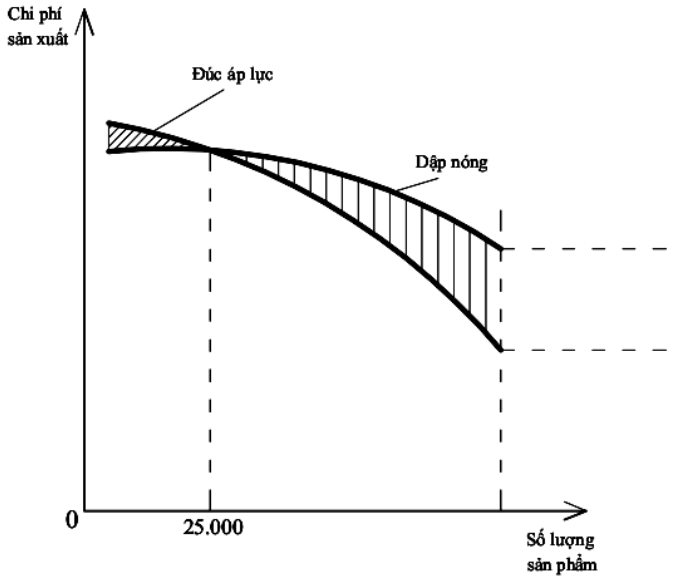
Tên chỉ tiêu	Kết quả đo	Phương sai	Yêu cầu kỹ thuật	Kết quả
Khối lượng	$\bar{k} = 0.1018$ (kg)	$\sigma^2 = 2E-07$	0,1~0,15 (kg)	Đạt yêu cầu
Độ cứng	$\bar{h} = 16.60$ (HB)	σ^2 =0.16368	15~18 (HB)	Đạt yêu cầu
Độ bền mỏi	$\bar{n} = 22151$ (lần)	σ^2 =140.58	10000~25000 (lần)	Đạt yêu cầu
Oxy hóa	19/20 mẫu đạt		Không bị oxy hóa	Đạt yêu cầu
Khuyết tật trên máy siêu âm	10/10 mẫu đạt		Không bị bọt khí	Đạt yêu cầu

Với kết quả như trên, chúng tôi khẳng định có thể sử dụng phương pháp đúc áp lực để thay thế cho phương pháp dập nóng trong chế tạo chi tiết cổ xe nữ. Về mặt kỹ thuật, mẫu sản phẩm đúc ra đáp ứng hoàn toàn yêu cầu của nhà sản xuất; Có thể áp dụng trong sản xuất hàng loạt, hàng khối.

4. Thảo luận (Discussion)

Về mặt kỹ thuật, theo như kết quả ở trên thì hoàn toàn phù hợp để thay thế phương pháp đúc áp lực cho dập nóng. Tuy nhiên để đưa vào sản xuất thực tế thì phương pháp này phải mang lại lợi ích về kinh tế.

Theo số liệu thống kê chi phí sản xuất dựa trên số lượng sản phẩm sản xuất tại công ty SONG TAIN, có biểu đồ mô tả như sau.



Hình 2. Biểu đồ biểu diễn mối quan hệ giữa chi phí sản xuất và số lượng sản phẩm

Biểu đồ cho thấy sản xuất theo phương pháp đúc áp lực với chi phí ban đầu cao hơn so với dập nóng. Tuy nhiên khi số lượng sản phẩm đạt mức 25000 (pcs) thì chi phí cho đúc giảm nhiều so với dập nóng, . Điều này phù hợp với tiêu chí của nhà sản xuất. Vì thế thay thế

phương pháp dập nóng bằng đúc áp lực trong chế tạo chi tiết "Cổ xe nữ" hợp kim nhôm là hợp lý.

5. Kết luận (Conclusions)

+ Chế tạo thành công sản phẩm "cổ xe nữ" hợp kim nhôm bằng phương pháp đúc áp lực.
+ Sản phẩm đúc ra đạt yêu cầu kỹ thuật.
+ Tiết kiệm chi phí khi sản xuất với số lượng lớn.
+ Thay thế phương pháp dập nóng bằng đúc áp lực trong chế tạo chi tiết "Cổ xe nữ" hợp kim nhôm trong sản xuất hàng khối là hợp lý.

6. Tài liệu tham khảo (References)

[1] PGS.TS Nguyễn Hữu Dũng, *Các phương pháp đúc đặc biệt*, Trường ĐH Bách Khoa Hà Nội, Nhà xuất bản Khoa Học & Kỹ Thuật 2006.

[2] Lê Nhương, *Kỹ thuật rèn*, Nhà xuất bản Giao Thông Vận Tải.

[3] Nghiêm Hùng, *Giáo trình KIM LOẠI HỌC VÀ NHIỆT LUYỆN,* Trường ĐH Sư Phạm Kỹ Thuật Tp.Hồ Chí Minh 2001.

[4] *Giáo trình CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG BIẾN DẠNG*,Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

[5] PGS.TS PHÙNG RÂN, *Quy hoạch thực nghiệm ứng dụng*, Trường ĐH Sư Phạm Kỹ Thuật 2006.

[6] PGS.TS Bùi Minh Trí, *Xác suất thống kê và Qui hoạch thực nghiệm,* Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội 2005.

[7] Die & Mould Making-Application Guide.

[8] ASM Handbook Volume 15-2008-Casting.

[9] High Integrity Die Casting processes- Edward J.Vinarcik

[10] DCS- Japan Die Casting Assosiation (tiếng Nhật)

Các trang web tham khảo

http://labspace.open.ac.uk/

http://engineering.mit.edu/

http://www.metalforming.vn/

http://caohoc.forums-free.com/

http://meslab.org/

http://tailieu.vn

http://www.youtube.com/