

NGHIÊN CỨU HỆ SỐ ĐIỀU CHỈNH BIÊN DẠNG KHUÔN ĐÙN CAO SU

Đến Tòa soạn 3-7-2008

TRẦN VĂN HUNG, NGUYỄN VĂN CƯỜNG, CHÂU MẠNH QUANG

Trường Đại học Giao thông vận tải

ABSTRACT

This paper introduces a method to identify the correction coefficient for extrusion moulds by means of experimental planning. On the basis of theory and experience, the software \square Calculating the profile correction coefficient of rubber extrusion moulds \square is designed to identify the mould correction coefficient and correction profile. At the same time, through this method, the research team present the results of types of corrected rubber felt seal moulds on the coach B80HN.

I - ĐẶT VẤN ĐỀ

Do những ảnh hưởng của nhiệt độ, tốc độ đùn, kiểu biên dạng, loại cao su \square làm cho việc thiết kế chế tạo khuôn đùn sản phẩm cao su đạt đúng biên dạng thiết kế là rất khó khăn, trong thực tế nhà sản xuất phải thực hiện thử đùn và điều chỉnh nhiều lần. Với mục đích tìm ra biên dạng khuôn đùn ít phải hiệu chỉnh nhất, cho kết quả sản phẩm đùn gần với thiết kế nhất. Nhóm nghiên cứu đã tìm ra hệ số điều chỉnh của biên dạng khuôn đùn từ phương pháp quy hoạch thực nghiệm [1, 2].

II - NỘI DUNG

Căn cứ vào các thử nghiệm thực tế trong quá trình đùn sản phẩm, đặt mối quan hệ giữa nhiệt độ, tốc độ, biên dạng với sự biến thiên của biên dạng sản phẩm bằng quan hệ toán học.

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_j; \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + a_{12}x_1x_2 + \dots + a_{(n-1)n}x_{n-1}x_n$$

Trong đó:

y là biên dạng điều chỉnh

x_i là các nhân tố ảnh hưởng

a là hệ số điều chỉnh.

Qua đó xác định được chế độ tối ưu nhất của quá trình đùn sản phẩm, và hệ số điều chỉnh biên dạng khuôn thực tế so với biên dạng thiết kế.

Quy trình thực hiện được trình bày trên hình 1.

1. Bản vẽ thiết kế

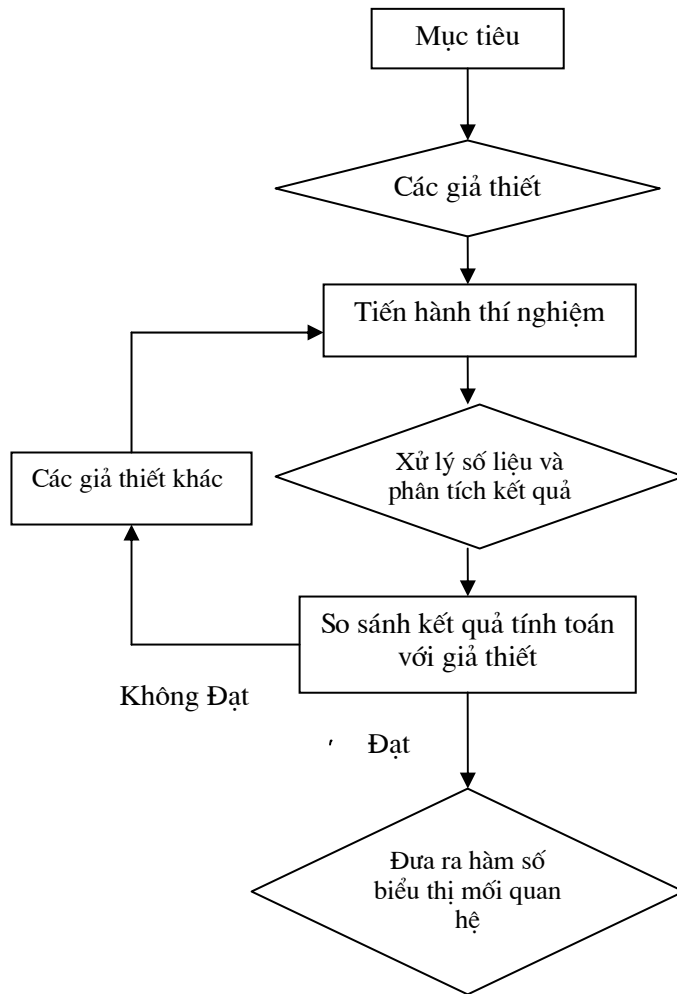
Mục tiêu phải đùn ra sản phẩm có biên dạng đúng biên dạng thiết kế hoặc gần với biên dạng thiết kế nhất. Hình 2 là biên dạng thiết kế.

2. Thực nghiệm

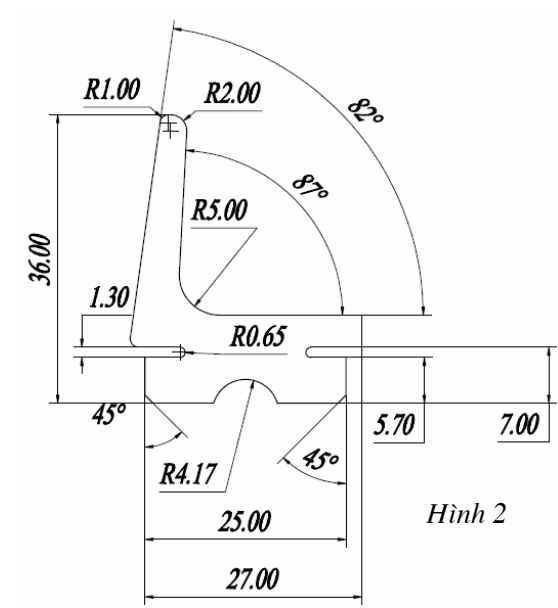
Thực hiện $N = 2^k$ các thí nghiệm.

Trong đó k là các yếu tố thí nghiệm (tốc độ, nhiệt độ đùn, biên dạng).

Bố trí thí nghiệm theo \square bảng thực nghiệm 3 nhân tố \square



Hình 1



Hình 2

Bảng thực nghiệm 3 nhân tố

Nhân tố	Điểm thí nghiệm							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
X_1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
X_2	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1
X_3	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+1
Đáp y	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8



Hình 3: Hệ thống máy đo tọa độ Micro-Hite[®] DCC

X_1 : Tốc độ đùn, X_2 : Nhiệt độ đùn, X_3 : Kiểu biên dạng $X_i = 1$ ứng với mức cao của nhân tố j .

$X_i = -1$ ứng với mức thấp của nhân tố j .

Biên dạng sản phẩm thí nghiệm được đo trên máy đo chuyên dùng Micro-Hite[®] DCC.

Đặc tính kỹ thuật của máy:

Có các bộ truyền động trực tiếp tốc độ cao.

Kích thước đo được của mẫu $22 \times 30 \times 19$ inch ($559 \times 750 \times 483$ mm).

Bàn bằng đá Granite tạo bề mặt làm việc có độ ổn định, độ chính xác cao.

Tốc độ đo cao: 40 điểm đo/phút.

Độ chính xác của máy 0,1 μ m.

Các đệm khí có tác dụng giảm ma sát cho các trục khi chuyển động.

Cấu trúc máy cho phép nâng cao độ chính xác của phép đo khi hoạt động trong môi trường có nhiệt độ biến thiên lớn.

Kết quả đo được kiểm tra tính đồng nhất và đưa vào bài toán thực nghiệm.

3. Đưa kết quả thí nghiệm vào phần mềm tính toán hệ số điều chỉnh biên dạng

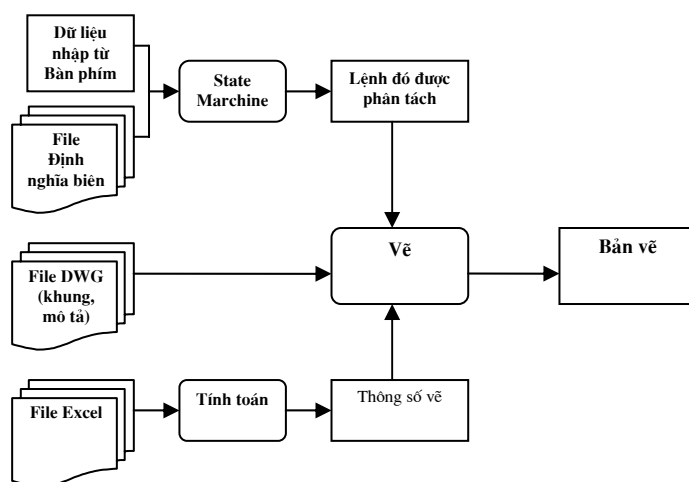
a) Giới thiệu phần mềm Tính toán hệ số điều chỉnh biên dạng khuôn đùn

Phần mềm được viết bằng ngôn ngữ lập trình **Autolisp**, được nhúng trong môi trường Autocad.

Ứng dụng phần mềm được viết bằng ngôn ngữ AutoLisp, cho nên toàn bộ chương trình là một tập hợp các hàm được phân chia thành các nhóm chức năng như sau:

Giao diện người sử dụng (GRAPHIC USER INTERFACE)				
excel loader	Definiti on file loader	state machine	Tính toán	Vẽ
Các file định nghĩa (DEFINITION FILES) Các file AUTOLISP (DIALOGS, MENUS)				

Quá trình vẽ được thực hiện như sau:



Trong đó:

Giao diện người sử dụng:

Bao gồm các hộp thoại (**dialog**) cho phép người sử dụng nhập dữ liệu và điều khiển lệnh.

Nhóm **excel loader** có chức năng đọc dữ liệu từ **file excel** và ghi dữ liệu vào **file excel**.

Nhóm **definition file loader** có chức năng đọc và xử lý các thông tin trong các file định nghĩa.

Nhóm **state machine** có chức năng xử lý các chuỗi ký tự được đọc ra từ file định nghĩa biên dạng hay được nhập từ bàn phím để từ đó trích lọc ra các lệnh vẽ cũng như các tham số của các lệnh vẽ.

Nhóm **tính toán** xử lý các thông số đo được lưu trong file excel. Các giá trị được tính toán xong lại được ghi lại vào file **excel**.

Nhóm **vẽ** thực hiện quá trình vẽ biên dạng ra

bản vẽ AutoCAD.

Các thông số để vẽ được nhập vào từ file excel và được xử lý tính toán trước khi vẽ.

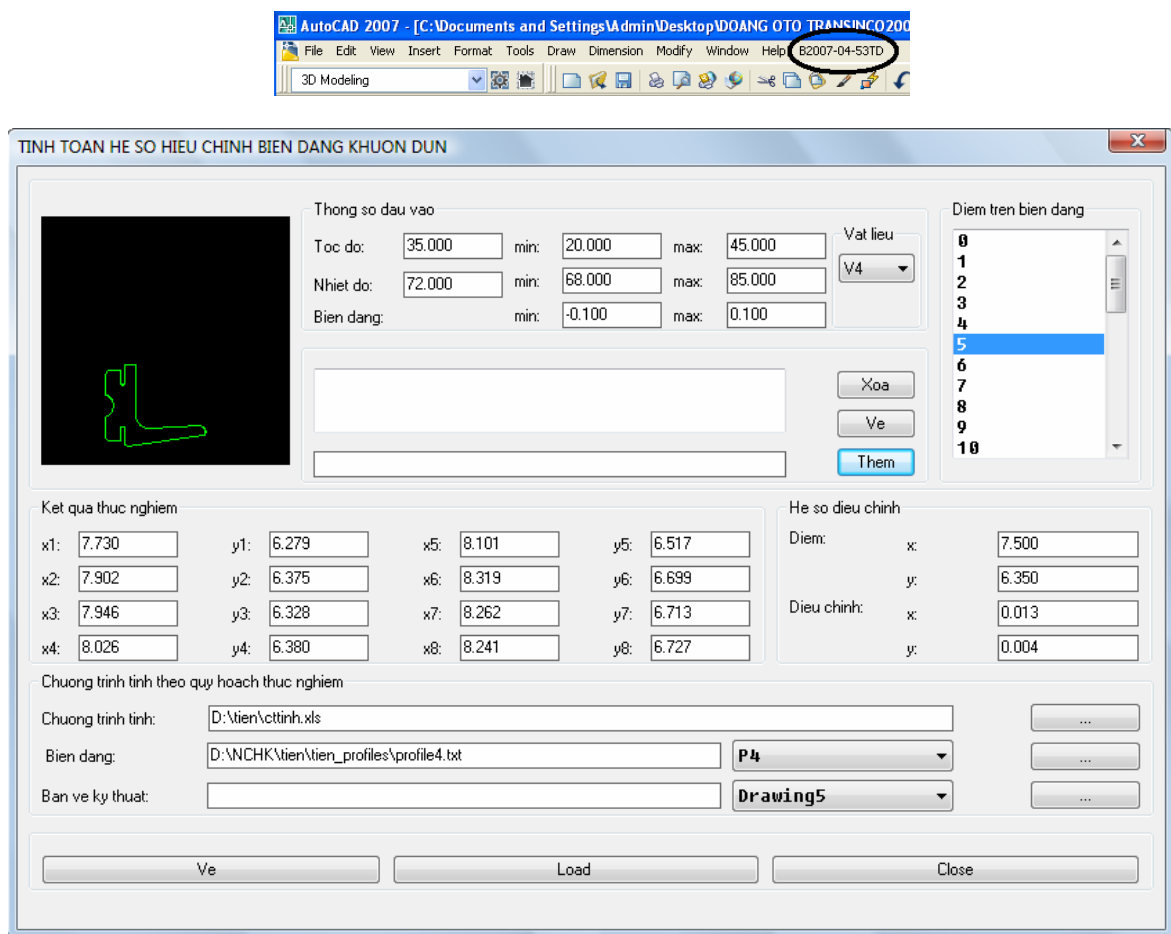
Các lệnh vẽ có thể được nhập vào từ file định nghĩa biên dạng hoặc nhập trực tiếp từ bàn phím. Từng lệnh vẽ được xử lý qua **state machine** để trích lọc ra các lệnh và các tham số.

Sau khi các thông số để vẽ cũng như các lệnh vẽ đó được nhập và xử lý thì chương trình bắt đầu thực hiện vẽ từng lệnh một.

Vẽ xong tùy theo yêu cầu của người sử dụng chương trình có thể đưa vào khung bản vẽ và các miêu tả được lưu trong một **file DWG** nào đó ở ngoài.

Sau khi cài đặt trên Menu của phần mềm Autocad xuất hiện thêm Menu ” **B2007-04-53TD**□ (khoanh tròn).

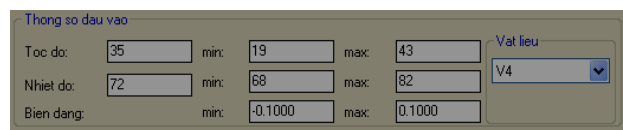
Giao diện phần mềm (hình 4).



Hình 4

b) Giải thích giao diện phần mềm

Thông số đầu vào: Cho phép người thiết kế khuôn nhập chế độ đùn ứng với loại cao su được đùn.



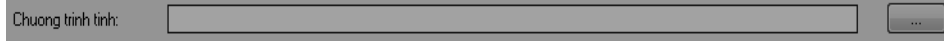
Tốc độ: Nhập tốc độ đùn, tốc độ đùn này không được vượt ra ngoài giới hạn **min** và **max** (giá trị **min** và **max** là giới hạn tốc độ mà máy có thể đùn được đảm bảo lưu hóa tốt, phụ thuộc vào từng loại máy và loại cao su). Có thể chọn loại cao su đùn trong mục *Vật liệu*, khi đó sẽ tự động cho nhiệt độ **min** và **max**.

Nhiệt độ: Nhập nhiệt độ đùn, nhiệt độ đùn này không được vượt ra ngoài giới hạn **min** và **max** (giá trị


min và **max** là giới hạn nhiệt độ mà cao su chảy dẻo phụ thuộc vào từng loại cao su) [3, 4].

Biên dạng: Nhập giới hạn dao động của biên dạng so với biên dạng thiết kế (sau đó phần mềm sẽ tính ra biên dạng tối ưu nhất trong giới hạn này cùng với chế độ tốc độ và nhiệt độ đùn)

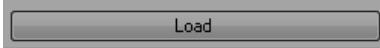
Chương trình tính:



Cho phép nhập **File** chứa kết quả thực nghiệm dưới dạng Excel. Và sau khi tính toán **File** này cũng chứa luôn kết quả hiệu chỉnh của từng điểm trên biên dạng. Cách thực hiện:

Click biểu tượng  và tìm đến thư mục lưu **File**. -> **Open**


Sau khi nhập thông số đầu vào và nhập **file** chứa kết quả thực nghiệm Click



Chương trình sẽ tự động tính toán và gọi ra tọa độ các điểm trên biên dạng khuôn đã chọn.

Biên dạng: Cho phép người dùng chọn kiểu biên dạng khuôn cần hiệu chỉnh

Cách thực hiện:

Click chọn vào biểu tượng  và chọn kiểu biên dạng cần hiệu chỉnh, sau khi chọn biên dạng sẽ hiện ở phía trên bên trái của giao diện .

Điểm trên biên dạng:



Chứa các điểm trên biên dạng khuôn được khảo sát. Ta có thể xem tọa độ từng điểm và kết quả hiệu chỉnh của từng điểm bằng cách **click** vào từng điểm.

Kết quả thực nghiệm: Cho phép người thiết kế kiểm tra hoặc nhập kết quả biến động của từng điểm khảo sát trên biên dạng trong các thí nghiệm.

Ket qua thuc nghiem							
x1:	4.4743	y1:	-0.0417	x5:	4.4105	y5:	-0.0851
x2:	4.5458	y2:	-0.0904	x6:	4.6285	y6:	-0.1469
x3:	4.6182	y3:	-0.0680	x7:	4.5221	y7:	-0.0541
x4:	4.6977	y4:	-0.0948	x8:	4.4945	y8:	-0.0880

Hệ số hiệu chỉnh: Hiển thị tọa độ thiết kế của các điểm trên biên dạng khuôn và kích thước cần hiệu chỉnh của các điểm đó.

He so điều chỉnh			
Diem:	x:	<input type="text" value="4.0000"/>	
	y:	<input type="text" value="0.0000"/>	
Điều chỉnh:	x:	<input type="text" value="0.0222"/>	
	y:	<input type="text" value="0.2731"/>	

Nếu không có File **Biên dạng**: Ta có thể vẽ trực tiếp biên dạng khuôn bằng các lệnh vẽ của **Autocad** trong hộp thoại:

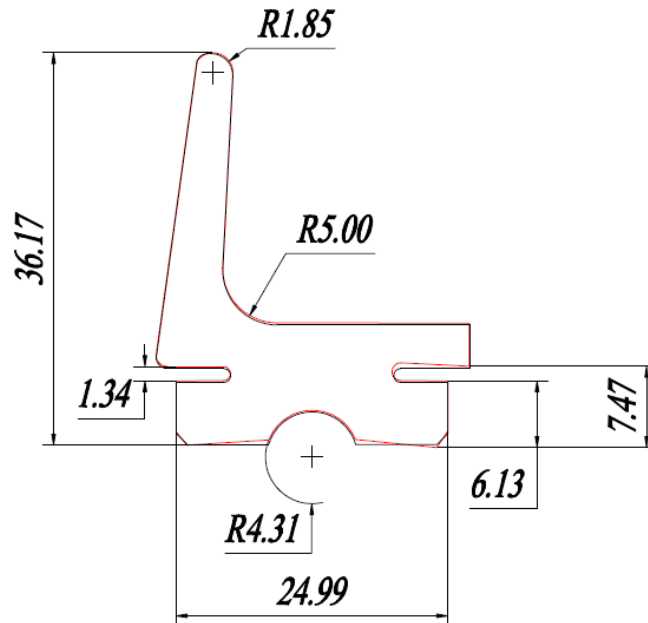
line 1 2	<input type="button" value="Xoa"/>
line 2 3	
line 3 4	
line 3 4	<input type="button" value="Ve"/>
<input type="button" value="Them"/>	

Rồi nhấn Them

Ví dụ: Cần vẽ đường thẳng nối điểm 1 đến điểm 2 : **Line 1 2** → **Them**. Cần vẽ cung tròn đi qua ba điểm 1,2,3: **arc 1 2 3** → **Them**. **Vẽ:** Sau khi nhập đầy đủ các thông tin, và kiểu biên dạng. Click “**Ve**” Chương trình sẽ tự động vẽ ra biên dạng khuôn hiệu chỉnh và biên dạng khuôn thiết kế. Để khi vẽ ra biên dạng được chứa trong khung bản vẽ kỹ thuật, ta có thể chọn mục “**bản vẽ kỹ thuật**” mục này chứa một số khung bản vẽ và khung tên được định nghĩa sẵn

Bản vẽ kỹ thuật:

Sau khi vẽ, kết quả như sau (hình 5): Màu đỏ là biên dạng khuôn điều chỉnh, màu đen là biên dạng khuôn thiết kế.



Hình 5

III - KẾT LUẬN

Sự thay đổi biên dạng của các sản phẩm gioăng cao su được chế tạo theo công nghệ đùn phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Trong đó các yếu tố nhiệt độ khuôn, tốc độ đùn, kiểu biên dạng được chọn cho việc nghiên cứu trên hai loại cao su 70 và 50 theo đơn cao su của Hàn Quốc được dùng nhiều ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu đã thiết lập được hệ số điều chỉnh cho các loại gioăng khác nhau. Khi chế tạo sai lệch của tiết diện gioăng so với biên dạng thiết kế đạt được từ (0,1 - 0,2) mm. Tiết kiệm thời gian và chi phí chế tạo khuôn, tăng độ chính xác của gioăng sẽ tiết kiệm thời gian lắp, tăng độ kín khít và độ thấm nước của ô tô.

Tác giả liên hệ: **Trần Vĩnh Hưng**

Trường Đại học Giao thông Vận tải.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tô Cẩm Tú (chủ biên). Thiết kế và phân tích thí nghiệm quy hoạch thực nghiệm, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật Hà Nội (2003).
2. Trần Văn Địch. Nghiên cứu độ chính xác gia công bằng thực nghiệm, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội (2003).
3. Nguyễn Việt Bắc, Lê Trọng Thiếp. Hóa học và công nghệ cao su, Bộ Quốc phòng Trung tâm Khoa học kỹ thuật — Công nghệ quân sự (2000).
4. Nguyễn Văn Dán. Công nghệ vật liệu mới, Nhà xuất bản ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh (2003).