

PHƯƠNG PHÁP KHAI BÁO CHIỀU CAO PHÔI KHI CẮT XIÊN TRÊN MÁY CẮT DÂY ĐỒNG (EDM) MÀ KHÔNG PHẢI ĐO TRỰC TIẾP CHIỀU CAO CỦA PHÔI

THE METHOD TO DETERMINE WORKPIECE HEIGHT ON COPPER WIRE CUTTING MACHINE (EDM), WITHOUT DIRECT MEASUREMENT OF WORKPIECE HEIGHT

Hoàng Tùng Lâm
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

TÓM TẮT

Trong ngành khuôn mẫu, đặc biệt là khuôn đúc nhựa, các hố xiên được sử dụng rất phổ biến. Thường các hố xiên sẽ được gia công trên máy cắt dây đồng. Quá trình gia công được thực hiện qua 6 bước, gồm: Bước 1 chuẩn bị bản vẽ, bước 2 rà gá căn chỉnh phôi và cài đặt gốc cho phôi, bước 3 tạo chương trình gia công, bước 4 nhập thông số gia công cho máy và căn chỉnh dây, bước 5 vận hành máy, bước 6 kiểm tra sản phẩm. Khi gia công các hố xiên mà phôi có mặt trên cùng là mặt cong bậc thì người gia công gặp khó khăn trong việc đo chiều cao của phôi (ở bước 4), thường thì họ đo gần đúng giá trị chiều cao và nhập vào máy dẫn đến sai số gia công. Để khắc phục điều này, chúng ta sẽ giả lập một mặt phẳng song song với mặt đáy của phôi rồi xây dựng hình chiếu của biên dạng cần cắt trên mặt phẳng giả lập. Sau đó sẽ lập trình cắt hố xiên cho hình chiếu vừa mới tạo được trên mặt phẳng giả lập và khai báo chiều cao của mặt phẳng giả lập so với mặt đáy của phôi vào máy.

Từ khóa: Máy cắt dây đồng; Sai số gia công; Khuôn mẫu.

ABSTRACT

In the mold industries - especially in the plastic injection molding, oblique holes are very common. They are processed on copper wire cutting machine. This manufacturing process is performed through six (06) steps, which includes: step 1 – Preparing drawing; step 2 - Locating, choosing origin of workpiece; step 3 - Creating a workpiece program; step 4 - Inputting manufacturing parameters and calibrating copper wire; step 5 – Manufacturing operation; step 6: Checking quality of the products. When processing an oblique hole, if the top face of the workpiece is a step curve surface, it is difficult to determine length of the hole (step 4). Normally, length of an oblique hole is estimates approximate amount which then is inputted to the machine after that. The fact is leading to errors in the manufacturing process. To solve the problem, we could use a simulated face which parallel to bottom face of the workpiece, then building a projection of the profile which need to be cut on the simulated face. Then we run the workpiece program to process the oblique hole for the above projection, and inpput the height between the simulated face and the bottom face of the workpiece into the cutting machine.

Keywords: Wire cut EDM; Manufacturing errors; Molds.

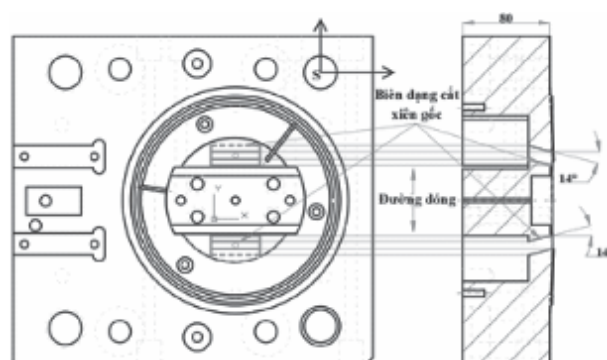
1. GIỚI THIỆU

Gia công tia lửa điện EDM là một trong những công nghệ gia công cơ khí hiện đại và đang ngày càng được sử dụng nhiều trong lĩnh vực cơ khí chế tạo. Các máy gia công tia lửa điện (EDM) thường được sử dụng để gia công khuôn mẫu và sản phẩm cơ khí đòi hỏi độ chính xác cao, có biên dạng khó, độ cứng cao mà gia công trên các máy công cụ thông thường không hiệu quả hoặc không thể thực hiện được. Gia công EDM gồm: Gia công xung định hình (EDM); gia công (EDM) bằng máy cắt dây; khoan (EDM). Xung (EDM) là phương pháp gia công dạng chép hình, trong đó một điện cực có vai trò là vật mẫu, điện cực còn lại là phôi. Khi gia công điện cực sẽ phát ra tia lửa điện đốt cháy và ăn mòn kim loại, tạo thành hình dạng chi tiết. Gia công EDM bằng máy cắt dây hiện nay, ở Việt Nam đang sử dụng hai dòng máy là máy cắt dây Đồng và máy cắt dây Molipden. Cả máy cắt dây Đồng và máy cắt dây Molipden đều gia công ra được những sản phẩm giống nhau, nhưng khác nhau về chất lượng, độ chính xác, độ nhám bề mặt, giá thành, năng suất... Nguyên lý hoạt động của máy cắt dây đồng là dây là một điện cực, phôi là một điện cực. Khi dây tiến lại gần phôi với khoảng cách rất nhỏ thì dây sẽ phóng ra tia lửa điện năng lượng cao đốt cháy và ăn mòn kim loại tạo ra vết cắt.

2. GIẢI PHÁP

Trong ngành khuôn mẫu, rất nhiều bộ khuôn phải cắt các hố xiên. Khi gia công các hố xiên có hai công đoạn phải hết sức chú ý. Thứ nhất, ở bước tạo chương trình gia công, chúng ta phải đưa vào thông số góc nghiêng cho dây trên từng phần biên dạng cắt. Thứ hai là bước khai báo chiều cao mặt trên cùng của phôi so với bàn máy. Khi khai báo chiều cao của phôi ta phải đo được điểm cao nhất của phôi tại vị trí

cần cắt so với bàn máy, đối với phôi có mặt trên cùng là mặt phẳng việc đo rất đơn giản bằng thước kẹp. Nhưng với phôi có mặt trên cùng là mặt cong bậc việc đo được chính xác chiều cao của phôi tại vị trí cần cắt so với mặt bàn máy là công việc rất khó khăn. Trong trường hợp này, chúng ta nên giả lập một mặt phẳng cao hơn chiều cao thật của phôi, sau đó xây dựng lại hình chiếu của biên dạng cắt trên mặt phẳng giả lập đó. Tiếp theo chúng ta sẽ khai báo chiều cao của phôi chính là chiều cao đo được từ mặt phẳng giả lập trên hình vẽ đến mặt đáy của phôi, vào máy. Khi dây tiến hành cắt theo biên dạng trên mặt phẳng giả lập và nghiêng dây trên suốt độ cao giả lập thì sẽ gia công tạo hình được đúng biên dạng cắt xiên trên phôi. Việc làm này giúp ta không cần phải đo chính xác chiều cao của phôi so với bàn máy mà vẫn cắt ra đúng hố xiên chính xác đạt yêu cầu kỹ thuật của bản vẽ. Để hiểu rõ hơn về kỹ thuật này, chúng ta sẽ đi tìm hiểu một ví dụ thực tế ở phía dưới:



Hình 1. Bản vẽ gốc.

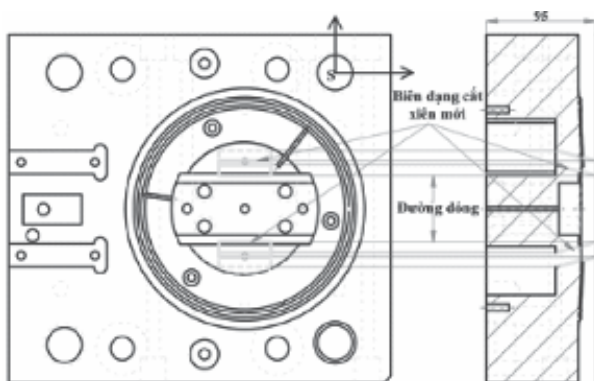
Hình trên là lõi của một bộ khuôn đúc. Ta cần cắt hai hố xiên nghiêng 14° như hình 1. Để gia công lõi khuôn này có 2 phương pháp:

Phương pháp làm cũ (vẫn thực hiện qua 6 bước): Bước 1, chuẩn bị bản vẽ như trên hình 1 và nhập bản vẽ vào máy; Bước 2, kẹp sơ bộ phôi, rà song song, vuông góc, rà phẳng phôi, 

kẹp chặt phôi và cài đặt gổc cho phôi; Bước 3, căn cứ vào bản vẽ đã nhập vào máy ở bước 1 tạo chương trình gia công (chú ý chỉ chọn độ nghiêng cho dây 14° trên hai cạnh dài của hình chữ nhật ở cả hai hố xiên); Bước 4, nhập thông số gia công cho máy và căn chỉnh dây (ở bước này người gia công phải nhập chiều cao của phôi vì mặt trên cùng của phôi là mặt cong bậc nên người gia công chỉ đo được gần đúng giá trị chiều cao thực tế của phôi rồi khai báo vào máy gây ra sai số gia công); Bước 5 vận hành máy; Bước 6 kiểm tra sản phẩm.

Phương pháp làm mới (Khắc phục việc khai báo không chính xác chiều cao của phôi gây ra sai số gia công). Phương pháp này vẫn tuân thủ theo 6 bước như đã trình bày ở trên nhưng nội dung các bước 1, bước 3 và bước 4 có sự thay đổi như sau:

Bước 1: Chỉnh sửa lại bản vẽ, trên hình chiếu cạnh, offset một đoạn thẳng cách mặt đáy một khoảng 95 mm, nối dài các đoạn thẳng xiên trên hình chiếu cạnh đến đoạn thẳng vừa tạo. Từ hình chiếu cạnh dựng các đường dóng song song sang hình chiếu đứng rồi xây dựng các biên dạng cắt xiên mới trên hình chiếu đứng như Hình 2. Nhập bản vẽ vừa tạo được vào máy cắt dây.



Hình 2: Bản vẽ gia công thực tế.

Bước 2: Thực hiện như phương pháp

làm cũ đã trình bày ở trên.

Bước 3: Tạo chương trình gia công. Lập trình căn cứ vào biên dạng vẽ mới trên Hình 2.

(START)	G00X-722.421Y-513.844
(bao09052022)	(W2 NORMAL)
G90	M20
G92X-644.421Y-361.798	M78
G00X-722.421Y-443.752	M80
(W1 NORMAL)	M82
M20	M84
M78	G90
M78	G92X-722.421Y-513.844
M80	M90
M82	F0.5E945
M84	G01X-722.421Y-511.844
G90	G04X5.000
G92X-722.421Y-443.752	H1=0.162
M90	F0.9E22091
F0.5E945	G42G01X-722.421Y-507.594H1
G01X-722.421Y-445.752	G01X-699.921Y-507.594A-14.
G04X5.000	G01X699.921Y-520.094A0.
H1=0.162	G01X-744.921Y-520.094A14.
F0.9E22091	G01X-744.921Y-507.594A0.
G42G01X-722.421Y-450.002H1	G01X-722.421Y-507.594A-14.
G01X-744.921Y-450.002A-14.	M21
G01X-744.921Y-437.502A0.	M91
G01X-699.921Y-437.502A14.	M00
G01X-699.921Y-450.002A0.	G40G01X-722.421Y-513.844F60.
G01X-722.421Y-450.002A-14.	G00X-644.421Y-361.798
M21	M02
M91	(CUTTING LENGTH = 242.500 MM)
M00	(RAPID LENGTH = 366.617 MM)
G40G01X-722.421Y-443.752F60.	(END)

Hình 3. Chương trình gia công và hình mô phỏng hai hố xiên cần gia công.

Bước 4: Đối với phương pháp làm cũ phải đo trực tiếp chiều cao của phôi để khai báo vào máy, nhưng mặt trên cùng của phôi là mặt cong bậc nên rất khó đo chính xác giá trị này gây ra sai số. Theo phương pháp làm mới sẽ khắc phục hoàn toàn vấn đề này. Chúng ta không phải đo trực tiếp chiều cao trên phôi nữa mà chỉ cần khai báo khoảng cách 95 là kích thước tạo ra trên Hình 2 vào máy.

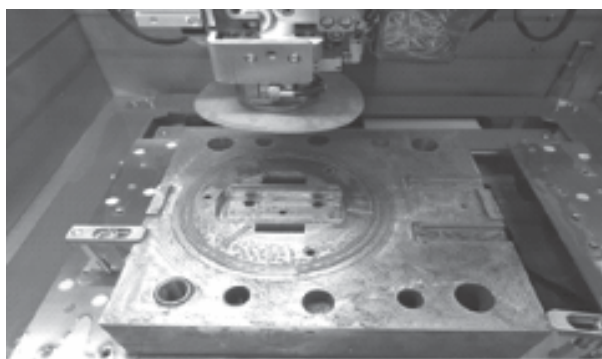


Hình 4. Khai báo chiều cao phôi vào máy và hình mô phỏng hai hố xiên cần gia công

Bước 5 vận hành máy và Bước 6 kiểm tra sản phẩm của cả hai phương pháp đều làm giống nhau.

3. KẾT QUẢ

Sau khi gia công ta được hai hố xiên đạt yêu cầu kỹ thuật như ảnh ở dưới (Sản phẩm đã được đưa vào phục vụ sản xuất tại nhà máy đúc nhựa).



Hình 5. Sản phẩm sau khi gia công xong.

4. KẾT LUẬN

Phương pháp này có tính thực tiễn rất

cao áp dụng cho tất cả các trường hợp cắt hố xiên trên máy cắt dây đồng mà mặt trên cùng của phôi có dạng mặt cong bậc. Thay vì việc không thể đo được chính xác độ cao của phôi để khai bao vào máy thì ta chỉ việc sử dụng kiến thức của môn vẽ kỹ thuật thiết lập chiều cao mặc định cho phôi và dựng lại biên dạng cắt xiên mới rồi lập trình theo biên dạng mới đó.❖

Ngày nhận bài: 08/5/2022

Ngày phản biện: 14/5/2022

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Vũ Hoài Ân; Gia công tia lửa điện CNC, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, 2005.
- [2]. Elman C. Jameson, Electrical Discharge Machining, International Standard Book Number: 0-87263-521-X. Printed in the United States of America, 2001.
- [3]. Giáo trình vận hành bảo dưỡng máy cắt dây Mitsubishi MV 1200S (Trung tâm Việt Nhật ĐHCN Hà Nội).
- [4]. <https://ungdungmaytinhh.com/blog/giao-trinh-thiet-ke-che-tao-khuon.html>

