

TỰ ĐỘNG TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ CẮT TỐI ƯU TRONG GIA CÔNG PHAY CNC, ỨNG DỤNG GÓI PHẦN MỀM SOLIDWORKS VÀ SOLIDCAM IMACHINING

AUTOMATIC CALCULATION THE OPTIMAL CUTTING MODE IN CNC PROGRAMING USING SOLIDWORKS & SOLIDCAM IMACHINING PACKAGES

Chu Việt Cường, Phan Trọng Đức

Khoa Cơ khí, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

ÖM TẮT

Bài báo trình bày việc nghiên cứu giải pháp quản lý, tự động lựa chọn các chế độ cắt tối ưu với các thông số đầu vào, thay đổi bằng ứng dụng module SolidCAM iMachining. Từ đó, làm giảm thời gian gia công, nâng cao năng suất trong gia công phay CNC. Đây là một phương pháp cập nhật mới, dễ sử dụng và đang được sử dụng rất rộng rãi trong các ngành công nghiệp sản xuất.

Từ khóa: Tối ưu hóa; Gia công cắt gọt; SolidWorks; SolidCAM iMachining.

BSTRACT

This paper presents the study of management solutions, selection of optimal cutting modes with variable input parameters using the SolidCAM iMachining module. This will help to reduce machining time and enhance productivity in CNC milling. This is a new approach that is easy to use and also is being applied extensively in the manufacturing industry.

Keywords: Optimization, Machining, SolidWorks, SolidCAM iMachining.

GIỚI THIỆU

Ngày nay, việc phát triển của máy NC, các loại dụng cụ cắt giúp cho việc sản xuất cơ khí mang lại hiệu suất ngày càng cao [1]. Tuy nhiên, một vấn đề mà hầu hết các nhà sản xuất, các kỹ sư gặp phải là lập trình CNC sản toàn dựa trên kinh nghiệm. Trong khi, chúng ta có hàng loạt các yếu tố đầu vào thay đổi liên tục, điều đó dẫn đến cần một công cụ

có thể tự động phân tích và tính toán các thông số cắt dựa trên các yếu tố đầu vào thay đổi đó.

Trong lập trình CNC, chúng ta có 4 yếu tố chính, bao gồm: Máy CNC, dụng cụ cắt, vật liệu cắt và đặc điểm hình học của sản phẩm [2]. Với công nghệ iMachining Technology Wizard trong SolidCAM, chúng ta có thể lập trình tối ưu nhất mà không cần nhiều đến kinh nghiệm.

2. CÁC TÍNH NĂNG CỦA SOLIDCAM IMACHINING

2.1. Tích hợp và dùng chung cơ sở dữ liệu

Hiện nay, module SolidCAM đã được tích hợp (Add-in) trong phần mềm SolidWorks và dùng chung cơ sở dữ liệu. Do đó, khi các thông tin của chi tiết gia công thay đổi, quá trình gia công trong SolidCAM sẽ tự động thay đổi theo mà không cần phải lập trình gia công lại, [3].

2.2. Nâng cao tính thông minh

Là tính năng tự động nhận ra thành phần và tự động module hóa quá trình gia công chi tiết của SolidCAM iMachining. SolidCAM tự động nhận ra tất cả các thành phần của lỗ trên một mô hình đặc và tạo ra quỹ đạo của dao cho máy bằng việc sử dụng những dữ liệu của máy được lưu trữ trong một hệ thống cơ sở dữ liệu.

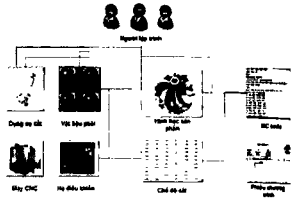
2.3. Tính năng hiển thị và tính lượng dư trong quá trình gia công

Sau mỗi bước gia công thành công, lượng dư gia công sẽ được cập nhật tự động. Tại bất kỳ giai đoạn nào của quy trình gia công, SolidCAM cũng cung cấp các tính năng để hiển thị, phân tích và gia công đối với lượng dư gia công, [3].

3. ỨNG DỤNG IMACHINING ĐỂ LỰA CHỌN CHẾ ĐỘ CẮT TỐI ƯU TRONG GIA CÔNG PHAY CNC

Chúng ta biết rằng, trong lập trình gia công CNC, việc lựa chọn chế độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó phải kể đến máy CNC, dụng cụ cắt, vật liệu cắt, hình học sản phẩm, yêu cầu chất lượng... Vậy, chế độ cắt nào

là tối ưu nhất với tất cả các yếu tố đầu vào đó



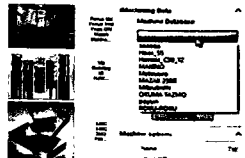
Hình 1. Quy trình gia công sản phẩm [4]

3.1. Tự động tính toán chế độ cắt tối ưu “Technology Wizard”

Với các thông số đầu vào như: Máy gia công, vật liệu gia công, biên dạng chi tiết dụng cụ cắt, iMachining tự động tính toán thông số cắt như: Chiều sâu cắt, bước tiến (F), tốc độ trục chính (S), bước ăn dao nhờ chức năng “Technology Wizard” trong iMachining Operation.

Các bước thực hiện tự động tính toán

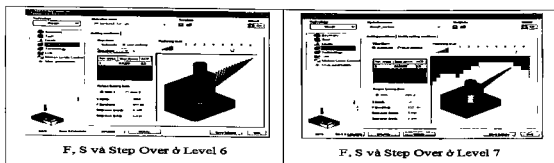
Bước 1: Trong Tab “iMachining Data”, người lập trình chọn các thông số như: Góc tọa độ (Geomertry) máy và thư viện vật liệu đã được nhập vào từ những lần dùng trước.



Hình 2. Chọn máy, vật liệu trong Tab “iMachining Data”

• **Bước 2:** Trong Tab “iMachining Operation”, ta nhập các thông số đầu vào khác như: Dụng cụ cắt (Tool) mức độ gia công bề mặt (Level) – Có gia công đến đáy phôi hay không.

• **Bước 3:** Chuyển sang mục “Technology Wizard”, ta thấy các thông số cắt như: Tốc độ trục chính S, bước tiến (F), lượng ăn dao (Step Over) tự động thay đổi khi Machining Level thay đổi.



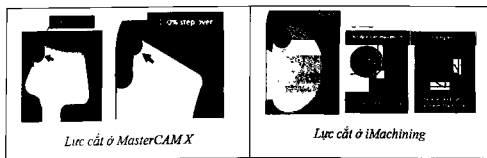
Hình 3. Tự động tính toán chế độ cắt tối ưu nhờ “Technology Wizard”

2. Chuẩn hóa thư viện từ kiểm nghiệm thực tế

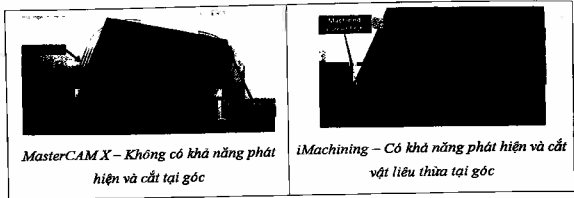
Từ những lần lập trình gia công cho các chi tiết khác nhau, ta thấy việc quản lý máy, dao, ra chọn vật liệu cũng như chế độ cắt là một yếu tố hết sức quan trọng. Thay vì trong mỗi chương trình, ta phải mất nhiều thời gian để chọn lại các yếu tố kể trên, thì việc tạo một thư viện dao và chế độ cắt tương ứng cho mỗi dao sẽ giúp chúng ta tiết kiệm rất nhiều thời gian cũng như tránh sai sót về việc khai báo dao trong quá trình lập trình.



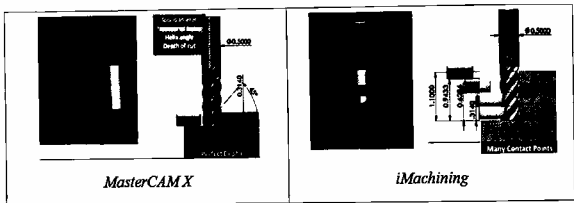
Hình 4. Kiểm nghiệm thực tế và tối ưu hóa với iMachining
SO SÁNH ĐƯỜNG CHẠY DAO GIỮA IMACHINING VÀ MASTERCAM X



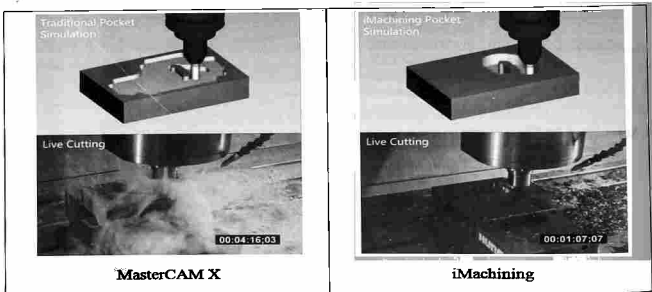
Hình 5. Lực cắt lúc chuyển đường chạy dao giữa MasterCAM X và iMachining [5]



Hình 6. Khả năng cắt vật liệu thừa ở góc giữa MasterCAM X và iMachining [5]



Hình 7. Khả năng chiều sâu lưỡi cắt giữa MasterCAM X và iMachining [5]



Hình 8. So sánh thời gian gia công thực tế giữa MasterCAM X và iMachining

KẾT LUẬN

Như vậy, với module SolidCAM iMachining trong SolidWorks, chúng ta được cung cấp một giải pháp quản lý, lựa chọn chế độ cắt tối ưu nhằm giảm thiểu thời gian gia công, nâng cao năng suất gia công CNC. Hơn thế nữa, giải pháp này còn đem lại những lợi ích lớn cho các nhà quản lý ở giảm tối đa sự ảnh hưởng từ kinh nghiệm của kỹ sư lập trình.

Việc tạo lập thư viện chuẩn hóa và khả năng tính toán tự động, iMachining giúp chúng ta giảm đến 70% thời gian gia công thực tế trên máy CNC. ♦

ngày nhận bài: 03/5/2018

ngày phân biệt: 17/5/2018

tài liệu tham khảo:

-]. Nguyễn Trọng Bình; *Tối ưu hóa quá trình gia công cắt gọt*, NXB. Giáo dục, 2003.
-]. Trần Văn Địch; *Công nghệ CNC*, NXB. Khoa học Kỹ thuật, 2009.
-]. SolidCAM, "*The Leaders in Integrated CAM*", 2017.
-]. <https://www.procad.vn/>
-]. <https://www.solidcam.com/subscription/documentation/solidcam-2017/>