

TÓM TẮT NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

Tôi tên : **NGUYỄN TẤN HÙNG** Mã số NCS: **13252010307**
Thuộc chuyên ngành : **KỸ THUẬT CƠ KHÍ** Khóa: **2013**
Tên luận án : **“Nghiên cứu tối ưu hóa các thông số công nghệ chính khi gia công vật liệu cứng dạng tấm bằng công nghệ Hot SPIF”**.
Người hướng dẫn chính (học hàm, học vị): **GS. TS. NGUYỄN THANH NAM**
Người hướng dẫn phụ (học hàm, học vị): **PGS. TS. NGUYỄN NGỌC PHƯƠNG**

Tóm tắt những đóng góp mới về lý luận và học thuật của luận án:

Sau thời gian thực hiện nghiên cứu đề tài **“Nghiên cứu tối ưu hóa các thông số công nghệ chính khi gia công vật liệu cứng dạng tấm bằng công nghệ Hot SPIF”**, nghiên cứu sinh đã đạt được một số các kết quả sau:

- Xây dựng được mô hình mô phỏng thực hiện trên phần mềm Abaqus giúp mô phỏng được quá trình gia công tạo hình HOT SPIF cho vật liệu tấm Titan không hợp kim với sai số giữa mô phỏng và thực nghiệm không quá 5%, chứng tỏ khả năng ứng dụng mô hình mô phỏng để xây dựng chế độ gia công phù hợp như mục tiêu của đề bài.
- Thực hiện được giải pháp hữu ích trong việc gia nhiệt, đo nhiệt và kiểm soát nhiệt độ trực tiếp của chi tiết trong lúc đang gia công.
- Thiết lập được quy trình thực nghiệm và triển khai thực nghiệm khảo sát mối quan hệ giữa 4 thông số công nghệ chính trong tạo hình HOT SPIF (nhiệt độ $T(^{\circ}C)$, tốc độ chạy ngang dụng cụ $V_{xy}(mm/p)$, chiều sâu tiến dụng cụ theo phương Δz (mm) và đường kính dụng cụ D (mm)) với các hàm mục tiêu về góc tạo hình và các sai số kích thước theo phương hướng kính và chiều sâu. Kết quả mô phỏng so sánh với thực nghiệm cho thấy độ tin cậy và khả năng ứng dụng của mô hình thực nghiệm.
- Tiến hành quy hoạch thực nghiệm toàn phần bậc 2, sử dụng phần mềm Minitab và phân tích ANOVA để xây dựng các phương trình hồi quy bậc 2 cho các hàm mục tiêu. Từ đó rút ra được các nhận xét, đánh giá có giá trị cho việc thay đổi các thông số công nghệ ảnh hưởng để đạt được giá trị hàm mục tiêu mong muốn.
- Thực hiện được việc tối ưu hóa đa mục tiêu cho bài toán tối ưu các thông số đầu ra (bài toán một mục tiêu, hai mục tiêu và ba mục tiêu) bằng phần mềm Minitab. Từ đó xác định được các chế độ gia công tối ưu để đạt được các giá trị tốt nhất của các hàm mục tiêu.
- Công bố được 4 bài báo trong tạp chí quốc tế và 2 bài báo trong hội nghị quốc tế.
- Kết quả giá trị tối ưu của các hàm mục tiêu và các thông số tối ưu tương ứng:

Thông số tối ưu α_{\max}

Solution	D	Δz	V _{xy}	T	ΔH Fit	ΔD Fit	ALPHA Fit	Composite Desirability
1	10.54	0.3	1000	572.12	0.49	0.41	72.2558	1

Thông số tối ưu ΔD_{\min}

Solution	D	Δz	V _{xy}	T	ΔH Fit	ΔD Fit	ALPHA Fit	Composite Desirability
1	8.36	0.412	1242.42	553.94	0.425	0.366	70.6	1

Thông số tối ưu ΔH_{\min}

Solution	D	Δz	V _{xy}	T	ΔH Fit	ΔD Fit	ALPHA Fit	Composite Desirability
1	8.36	0.41	1232.3	547.88	0.409	0.39	70.1	1

Thông số tối ưu ΔD_{\min} và α_{\max}

Solution	D	Δz	V _{xy}	T	ΔH Fit	ΔD Fit	ALPHA Fit	Composite Desirability
1	9.09	0.4	1222.22	553.939	0.419	0.3861	71.3473	0.897834

Thông số tối ưu đồng thời ΔD_{\min} , ΔH_{\min} và α_{\max}

Solution	D	Δz	V _{xy}	T	ΔH Fit	ΔD Fit	ALPHA Fit	Composite Desirability
1	8.848	0.41	1222.22	550.303	0.414	0.376	71.256	0.926739

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 16 tháng 8 năm 2019

Nghiên cứu sinh

Người hướng dẫn chính

(Ký và ghi rõ họ tên)

Người hướng dẫn phụ

(Ký và ghi rõ họ tên)

GS.TS. Nguyễn Thanh Nam

PGS. TS. Nguyễn Ngọc Phương

SUMMARY OF CONTRIBUTIONS OF THE DISSERTATION

PhD candidate : **NGUYỄN TẤN HÙNG** Fellows code: **13252010307**
Major : **MECHANICAL ENGINEERING** Major code: **2013**
Dissertation title : **RESEARCH ON THE FORMABILITY OF HARD FORMING MATERIAL SHEET PARTS TO OPTIMIZE SOME PARAMETERS BASE ON HOT SINGLE POINT INCREMENTAL FORMING - HOT SPIF**
Supervisor one : **Professor NGUYỄN THANH NAM**
Supervisor two : **Associate Professor NGUYỄN NGỌC PHƯƠNG**

Summary of theoretical and academic contribution of the dissertation:

After the research period, The Thesis has achieved some of the following results:

Firstly, Constructing simulation model implemented on Abaqus software to simulate the process of creating HOT SPIF for non-alloy Titanium sheet materials with error between simulation and experiment no more than 5%, proving ability to apply simulation model to build suitable machining mode as the first goal.

Secondly, Implementing a useful solution for heating, temperature measurement and direct temperature control of parts while machining.

Thirdly, the thesis establishes the experimental process and employs experiments to investigate the relationship between the 4 main technological parameters in creating HOT SPIF (temperature T ($^{\circ}\text{C}$), cutfeed V_{xy} (mm / p), step depth Δz (mm) and diameter of tool D (mm)) with objective functions of maximum wall angle α_{\max} ($^{\circ}$) and high precision dimensions of sheet parts (ΔD_{\min} , ΔH_{\min}). The simulation results compared with experiments show the reliability and applicability of the experimental model.

Fourthly, the project conducted a multy quadratic experimental plan, using Minitab software and ANOVA analysis to build quadratic equations for response functions. Then, valuable comments and evaluations can be drawn for changing the influential technological parameters to achieve the desired response function value.

Fifthly, it is possible to optimize multi-objective optimization of the responses (one goal, two goals and three goals) with Minitab software. After that, it is possible to identify the optimal processing regimes to achieve the best values of the outputs.

Next, published four articles in international journals and two articles in international conferences.

Finally, the goals value results of the objective functions and corresponding optimal parameters:

- Optimization of parameters for α_{\max} :

Solution	D (mm)	Δz (mm)	V _{xy} (mm/m)	T(°C)	ΔH Fit (mm)	ΔD Fit (mm)	ALPHA Fit (°)	Composite Desirability
1	10.54	0.3	1000	572.12	0.49	0.41	72.2558	1

Optimization of parameters for ΔD_{\min} :

Solution	D	Δz	V _{xy}	T	ΔH Fit	ΔD Fit	ALPHA Fit	Composite Desirability
1	8.36	0.412	1242.42	553.94	0.425	0.366	70.6	1

Optimization of parameters for ΔH_{\min}

Solution	D	Δz	V _{xy}	T	ΔH Fit	ΔD Fit	ALPHA Fit	Composite Desirability
1	8.36	0.41	1232.3	547.88	0.409	0.39	70.1	1

Optimization of parameters for ΔD_{\min} and α_{\max}

Solution	D	Δz	V _{xy}	T	ΔH Fit	ΔD Fit	ALPHA Fit	Composite Desirability
1	9.09	0.4	1222.22	553.939	0.419	0.3861	71.3473	0.897834

Optimization of parameters for ΔD_{\min} , ΔH_{\min} and α_{\max}

Solution	D	Δz	V _{xy}	T	ΔH Fit	ΔD Fit	ALPHA Fit	Composite Desirability
1	8.848	0.41	1222.22	550.303	0.414	0.376	71.256	0.926739

Supervisor
(Sign and name)

HCMC, 16/8/19
PhD candidate

Nguyễn Tấn Hùng