

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS DE PROCESSO NO FRESAMENTO DE INCONEL 718 SOBRE O DESGASTE E A QUALIDADE SUPERFICIAL

Bolsista: João Davi Schenkel

Orientador: Prof. Dr. Eng. Mec. Rodrigo Panosso Zeilmann

Projeto: QS2

Financiador: UCS

INTRODUÇÃO

A busca por melhorias na área de fabricação leva a uma busca constante pela otimização, redução de custos e maior produtividade. As indústrias têm buscado ainda a redução de custos nos processos de fabricação, preservando a qualidade dos produtos. Os avanços tecnológicos têm permitido a utilização de condições de usinagem mais severas pelas máquinas-ferramentas, com maiores potências e velocidades de corte.

O Inconel 718 é de grande interesse para a indústria porque tem propriedades mecânicas que se mantém em altas temperaturas. Porém, a baixa condutividade térmica, o encruamento, a dureza, a presença de carbonetos e a afinidade para reagir com o material da ferramenta tornam-se desafios na usinagem desse material.

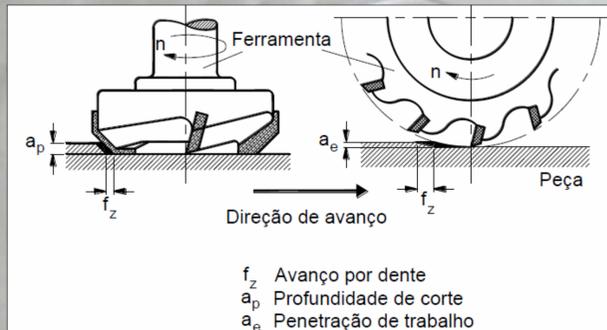
Usinagem:

É definida como todo e qualquer processo de fabricação de peças por meio da remoção de material sob forma de cavaco.

Fresamento:

O fresamento é um método de usinagem que remove o material da peça por movimentos circulares da ferramenta – geralmente com múltiplos gumes de corte – que dá forma e dimensões pretendidas a peça.

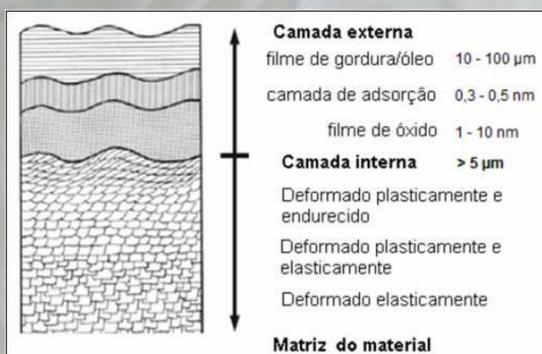
A direção de corte é perpendicular ou transversal ao eixo de giro da ferramenta e o avanço é paralelo à superfície da peça.



Fonte: Adaptado de Klocke, 2011.

OBJETIVO

Análise do desgaste e da qualidade superficial para a usinagem de Inconel 718. Análise da influência da condição de acabamento por polimento com cerdas abrasivas da ferramenta e a interação deste com a aplicação de fluido MQL sobre a integridade superficial no processo de fresamento de Inconel 718. Análise da vida da ferramenta de corte para ferramentas originais e polidas com cerdas abrasivas.



Fonte: Adaptado de Klocke, 2011.

METODOLOGIA

Tipo de usinagem:

- Fresamento de topo;

Estratégia de corte:

- Concordante;

Condição de Usinagem:

- A seco e com MQL de base vegetal com viscosidade de 22 mm²/s (30 ml/h);

Tratamento de gume:

- Original de fábrica e polimento com cerdas abrasivas.



Fonte: Ost, 2016.

Ferramentas:

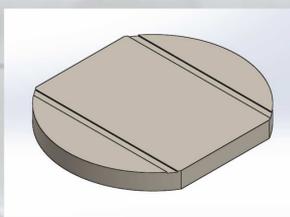
- Fresas de topo reto, inteiriças de metal-duro (submicron, classe K44UF), 12% de Co;
- Diâmetro: 4 mm (com 4 gumes cortantes);
- Ângulo de hélice entre 36° e 37°;
- Com revestimento a base de AlCrN.

Corpo de Prova:

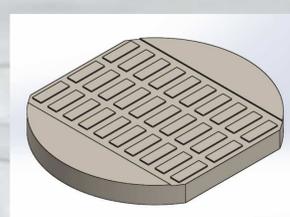
- Inconel 718.

Densidade	Tensão de ruptura	Tensão de escoamento	Dureza	Alogamento	Condutividade térmica
8,19 g/cm ³	1264 MPa	959 MPa	37 HRc	35%	11,4 W/mK

Fonte: Weatherford, 2017.



Fonte: GUS, 2017.



Fonte: GUS, 2017.

Equipamentos:

- Centro de Usinagem Hartford LG-500 com potência de 10 kW e rotação máxima 10.000 rpm;
- Rugosímetro Mitutoyo SJ-301;
- Estereoscópio Trinocular Entex TNE-10B;
- Microscópio Ótico Nikon Epiphot 200;
- Microdurômetro Shimadzu Mitutoyo HMV-2;
- Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) Mira3 Tescan.

RESULTADOS

Pré-Teste:

- Profundidade axial (a_p) = 0,4 mm;
- Profundidade lateral (a_e) = 0,4 mm;
- Avanço por gume (f_z) = 0,009 mm/dente.

Número de testes	Vc [m/min]	Condição de usinagem
1	30	Seco
1	40	Seco
1	40	MQL

Fonte: GUS, 2017.

Teste:

- Profundidade axial (a_p) = 0,4 mm;
- Profundidade lateral (a_e) = 0,4 mm;
- Avanço por gume (f_z) = 0,009 mm/dente;
- Velocidade de corte (v_c) = 40 m/min.

Profundidade axial (a_p)	0,4 mm
Profundidade lateral (a_e)	0,4 mm
Avanço por gume (f_z)	0,009 mm/dente

Fonte: GUS, 2017.

Condições de Usinagem:

- Ferramenta original de fábrica + usinagem à seco;
- Ferramenta polida + usinagem à seco;
- Ferramenta original de fábrica + usinagem com MQL;
- Ferramenta polida + usinagem com MQL.

CONSIDERAÇÕES

Pela análise dos resultados espera-se entender qual foi a influência do tratamento de gume e a interação deste com a aplicação de fluido MQL sobre a integridade superficial no processo de fresamento de Inconel 718 e também espera-se obter um conhecimento pouco explorado na literatura para o fresamento desse material.

REFERÊNCIAS

KLOCKE, F. *Manufacturing Processes 1 – Cutting*. Springer, 2011.

OST, C. A. *Análise da qualidade superficial no fresamento de aço P20 com diferentes tratamentos de ferramentas e condições de lubrificantes*. Dissertação de mestrado. Caxias do Sul, 2016.

DENKINA, B.; BIERMANN D. *Cutting edge geometries*. CIRP Annals – Manufacturing Technology. 2014.

ZEILMANN, R. P.; SANTIN R.; NICOLA, G. L. *Qualidade superficial em fresamento de topo esférico*. Máquinas e Metais, Outubro: 152-159, 2006.

ZEILMANN, R. P.; VACARRO, T.; BORDIN, F. M.; COMIN, G. S. *Integridade no fresamento com ferramentas submetidas a tratamento superficial*. 7º Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, São Luiz – Maranhão, 2012.

Realização



Contato



Apoio

