N 135
OUTUBRO 2022

UM CONTRIBUTO PARA A PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE PEÇAS METÁLICAS

António Baptista [1], Martinho Soares [2], Kübra Kavut [3], Hanife Gülen Tom [3]
1 - CENTIMFE, 2 - TOOLPRESSE, 3 - BELGIN OIL

ARISEN
Innovation in Lubrication for Sustainable Manufacturing

O projeto ARISEN *(Innovation in Lubrication for Sustainable Manufacturing)* é um projeto internacional desenvolvido com o apoio da iniciativa SMART EUREKA, no qual participam parceiros da Turquia e de Portugal. Este projeto decorre durante 36 meses e tem como objetivo o desenvolvimento de um novo óleo de corte para os processos de corte por arranque de apara de ligas de titânio e ligas de alumínio, com uso de uma quantidade mínima de lubrificante (MQL).

O consórcio do projeto ARISEN é constituído por três parceiros, designadamente uma empresa turca, a BELGIN OIL, que será responsável pelo desenvolvimento do óleo de corte biodegradável, a empresa portuguesa TOOLPRESSE e o CENTIMFE (Centro Tecnológico da Indústria de Moldes Ferramentas Especiais e Plásticos), que participam neste projeto assumindo o papel de especificadores das condições de uso e de realização dos testes nas diferentes condições laboratoriais e industriais.

O consórcio pretende assegurar uma produção sustentável, pelo uso de um novo óleo de corte biodegradável que tem por base os lubrificantes livres de óleo mineral e ecologicamente corretos. Por outro lado, o consórcio irá investigar o uso mais eficiente do fluido no processo de corte por arranque de apara de onde também resultará o uso de menores quantidades de lubrificante.

O projeto está alinhado com os desafios observados nos sectores automóvel, aeronáutico e médico onde o uso de ligas leves aumentou de forma significativa, o que promoveu o interesse na investigação e no desenvolvimento de técnicas e tecnologias de produção mais económicas e ecologicamente corretas no processamento dessas ligas.

A maquinabilidade do titânio e das suas ligas é geralmente reduzida devido a várias propriedades inerentes a esses materiais. O titânio é muito reativo quimicamente e, portanto, tem tendência a aderir à ferramenta de corte, levando ao desgaste, quebra ou falha prematura da ferramenta. A sua baixa condutividade térmica aumenta a temperatura na interface ferramenta/peça, o que afeta negativamente a vida útil da ferramenta. Além disso, a elevada resistência, que se observa mesmo a temperaturas elevadas, e o seu baixo módulo de elasticidade prejudicam a maquinabilidade.

As propriedades e a maquinabilidade do alumínio tornou-o como o metal de eleição para produção de peças de baixo peso. As suas propriedades facilitam a fresagem, furação e corte, enquanto as peças produzidas em alumínio podem ser resistentes, duráveis e esteticamente agradáveis. Apesar disso, o alumínio está longe de ser perfeito. A maquinabilidade do alumínio é contrabalançada por alguns problemas. O alumínio, ao ser um material dúctil, conduz ao estabelecimento de algumas condições específicas, destacando-se uma grande área de contacto apara-ferramenta e a alta relação de espessura da apara, o que contribui para aumentar as forças de corte, a potência de maquinagem e a geração de calor, que se traduzem muitas vezes na degradação das ferramentas e na reduzida qualidade de acabamento.

O uso de quantidades abundantes de fluidos de corte tem sido tradicionalmente a solução para superar os problemas de maquinabilidade das ligas leves [1]. Estima-se que os lubrificantes, refrigerantes e fluidos de corte (CFs) utilizados industrialmente representam cerca de 17 % dos custos totais de fabricação da peça final [2], enquanto os custos das ferramentas de corte representam apenas 4 % dos custos totais de usinagem [3]. O fator custo, juntamente com os riscos ambientais e de saúde associados ao uso desses fluidos de corte, são os principais motivos para tentar reduzir o seu uso. Isto porque os fluidos de corte geralmente usados no arrefecimento contêm elementos químicos prejudiciais ao meio ambiente.

Os processos de corte por arranque de apara podem ser realizados com fluidos de corte ou a seco, sendo que o uso de fluidos pretende lubrificar e reduzir o atrito na interface ferramenta/apara de modo a reduzir as temperaturas aí verificadas. O fluido pode ser direcionado através de ponteiras injetoras na zona de corte ou pode ser lançado de modo a banhar toda a peça e ferramenta. São também conhecidas algumas aplicações de refrigeração criogénica, ainda que experimentais. A chamada maquinação a seco ocorre com a injeção de ar comprimido, ou sem aplicação de qualquer solução.

Naturalmente, do ponto de vista tecnológico, o objetivo de qualquer uma das técnicas é de contribuir para o aumento da produtividade, melhorar a taxa de remoção de material, aumentar a vida útil da ferramenta, e melhorar a integridade da superfície. Aos dias de hoje, com as preocupações de sustentabilidade, procuram-se soluções que promovam a redução da poluição, seja do ar ou da água.

O projeto ARISEN procura ultrapassar alguns problemas que são observados nos fluidos convencionais como a dissolução química a elevadas temperaturas, a contaminação da água e solos originados pelo descarte no final de vida, ao que acrescem problemas

biológicos nos operadores derivados da inalação de vapores ou do contacto com a pele, bem como procura responder aos desafios de produtividade associados aos processos de corte por arranque de apara.

No âmbito do projeto estão em desenvolvimento novas formulações, suportadas numa estrutura química adequada, considerando os objetivos finais do projeto e atendendo à regulamentação em vigor, nomeadamente a regulamentação REACH.

As novas formulações serão testadas em ambiente laboratorial de modo a investigar a influência das propriedades do novo fluido nos processos de corte por arranque de apara de provetes em ligas de titânio e ligas de alumínio, de onde resultarão informações fundamentais para melhorar o produto. Em fase mais adiantada do projeto serão testadas em ambiente industrial as formulações finais do óleo.

Ao atingir os objetivos estabelecidos em candidatura o consórcio espera influenciar positivamente todo o setor de processamento de metais e contribuir para uma melhoria do desempenho ecológico da indústria metalomecânica, onde se inclui uma grande parcela das empresas do *cluster* Engineering & Tooling, numa ótica de fabricação mais verde e sustentável.

REFERÊNCIAS:

[1] Ali Osman K., Özgür H., Seker U. Application of minimum quantity lubrication techniques in machining process of titanium alloy for sustainability: A review. Int. J. Adv. Manuf. Technol. 2019; 100:2311–2332. doi: 10.1007/s00170-018-2813-0. [CrossRef] [Google Scholar]

[2] Pervaiz S., Rashid A., Deiab I., Nicolescu C.M. An experimental investigation of effect of minimum quantity cooling lubrication (MQCL) in machining titanium alloy (Ti6Al4V) Int. J. Adv. Manuf. Technol. 2016; 87:1371–1386. doi: 10.1007/s00170-016-8969-6. [CrossRef] [Google Scholar]

[3] Park K.H., Suhaimi M.A., Yang G.D., Lee D.Y., Lee S.W., Kwon P. Milling of titanium alloy with cryogenic cooling and minimum quantity lubrication (MQL) Int. J. Precis. Eng. Manuf. 2017; 18:5–14. doi: 10.1007/s12541-017-0001-z. [CrossRef] [Google Scholar]

Este texto foi realizado no âmbito das atividades de disseminação do projeto ARISEN, projeto com o selo SMART EUREKA S0411.

schunk Group

Schunk Portugal, Lda.
Rua José Alves Júnior, n.º 111
Pedrulheira
2430-328 Marinha Grande

Tel. 244 572 480 · Fax. 244 572 489
electrodos@schunk.pt · sede@schunk.pt
www.schunk.pt

schunk

Grafite para Electroerosão
Grafite HK de alta qualidade muito experimentada na indústria da electroerosão

Produção de Eléctrodos
Temos uma equipa de especialistas altamente qualificada ao seu dispor no trabalho da fabricação de eléctrodos