

FLUIDOS DE CORTE NA USINAGEM: BENEFÍCIOS E DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE

Pedro Luan Franzini Rocha, Ryan Victor Garcia Fonseca, Marcio Evaristo Da Silva.

Resumo: A usinagem é um processo fundamental na fabricação de peças de metal, contudo, gera calor devido ao atrito, o que pode prejudicar a vida útil das ferramentas e a qualidade das peças. Para controlar esse calor, são utilizados fluidos de corte, como lubrificantes e refrigerantes. Eles desempenham um papel crucial ao evitar o superaquecimento das ferramentas, reduzindo o desgaste e mantendo as dimensões das peças dentro das especificações. Neste trabalho serão apresentados os diferentes tipos de fluidos de corte, como óleos minerais, emulsionáveis e emulsionáveis semissintéticos, e como cada um deles é adequado para diferentes operações de usinagem. Além disso, são apresentados os impactos ambientais dos fluidos de corte, destacando os riscos de contaminação do solo, da água e do ar devido ao descarte inadequado desses fluidos. De acordo com "Princípios dos Processos de Fabricação por Usinagem" (2016, Intersaberes), a seleção do fluido de corte para operações de usinagem requer considerar o objetivo desejado, bem como aspectos críticos. Em operações com avanço e profundidade elevados, e baixa velocidade de corte, os fluidos de corte lubrificantes de óleo puro são recomendados. Em contraste, em operações de alta velocidade de corte, o foco está na refrigeração, tornando os fluidos emulsionáveis mais apropriados. A escolha do material da ferramenta de corte, como aço rápido, metal duro, cerâmica e diamante, também influencia a operação, com ênfase em propriedades como dureza, tenacidade e resistência à abrasão. Os fluidos de corte podem ser classificados em óleos vegetais, óleos minerais, fluidos de corte emulsionáveis e emulsionáveis semissintéticos, cada um com características específicas. A composição com enxofre pode reduzir a temperatura da ferramenta, melhorar o poder lubrificante e prolongar a vida útil da ferramenta. No entanto, a escolha entre enxofre ativo e inativo depende do material a ser usinado, sendo o ativo apropriado para aços e o inativo para cobre e suas ligas. Aspectos econômicos desempenham um papel importante na seleção, pois qualquer variável no processo afeta o custo final do produto. Além disso, a gestão de resíduos gerados pelos fluidos de corte é fundamental para evitar impactos ambientais e problemas de saúde. A usinagem a seco é uma abordagem sustentável que elimina a necessidade de fluidos de corte, mas requer adaptações no processo. Como em qualquer processo, a sustentabilidade é um ponto-chave, e é fundamental buscar alternativas mais ecológicas na indústria de usinagem. A metodologia para a seleção adequada dos fluidos de corte também é discutida, levando em consideração fatores como a velocidade de corte, o tipo de material e a operação de usinagem. Os fluidos de corte atuam diretamente nas grandezas mensuráveis, melhorando consequentemente a usinabilidade, acabamento e vida útil da ferramenta e maquinário. Podem agregar também, vantagens como a redução da força e potência exercidas pela máquina e necessárias ao corte, redução no consumo de energia, diminuição da temperatura da peça e da ferramenta em trabalho, e melhor acabamento da superfície usinada. Entretanto, devido à constante preocupação com o meio ambiente, o uso de fluidos de corte sem condições de controle tem se tornado um problema para a indústria mecânica atual. Seu uso e sua dificuldade de descarte devido a uma legislação ambiental, faz com que o fluido seja responsável por uma grande parcela do custo final do processo. De acordo com a pesquisa "AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE FLUIDOS DE CORTE UTILIZADOS EM PROCESSOS CONVENCIONAIS DE USINAGEM, 2000, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA", o consumo mundial de fluidos de corte em 1998 foi de aproximadamente 1.226.340 toneladas. Estes valores fornecem uma ideia da dimensão

da problemática que envolve a utilização e descarte de fluidos de corte. Fica claro que avaliações de risco ambiental devem ser feitas com o intuito de reforçar a necessidade de desenvolvimento de tecnologias alternativas

Palavras-chave: lubrificação; desgaste; controle ambiental.

LAWAL, S. A.; CHOUDHURY, I. A.; NUKMAN, Y. Application of vegetable oil-based metalworking fluids in machining ferrous metals. **A review International Journal of Machine Tools & Manufacture**. v. 52, p. 1 - 12. 2012.

REBEYCA, C. J. **Princípios dos processos de fabricação por usinagem**. Curitiba: Intersaberes, 2016.

SOUZA, J. **Avaliação de fluidos de corte de base vegetal na furação de ferro fundido vermicular**. 2009. 120f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2009.

VACARO, Tiago. Redução da utilização de fluidos de corte: uma abordagem ecológica na gestão de processos de usinagem. In: XVII ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES DA UCS, 2009, Caxias do Sul. [**Anais...**]. Disponível em: . Acesso em: 24 fev. 2013.