



TÍTULO

Projeto e construção de um sistema de corte a plasma CNC para reaproveitamento de retalhos metálicos

AUTORES

Mauricio Daniel Marczal
Lucas Luan Reichert
Saimon Vendrame

RESUMO

Equipamentos de corte CNC estão cada vez mais presentes na indústria metal mecânica. A pesquisa propôs o projeto e construção uma máquina de corte a plasma CNC de baixo custo, visando reaproveitar retalhos metálicos e integrar ensino e pesquisa no IFSC Chapecó. Utilizando o corte a plasma, o sistema foi projetado com motores de passo, guias HGR e cremalheiras helicoidais para movimentar a tocha. Realizou-se análises estruturais e cinemáticas a fim de garantir rigidez e estabilidade ao conjunto.

PALAVRAS-CHAVE

Corte a Plasma, CNC, Projeto

GRANDE ÁREA

ENGENHARIAS (30000009)

ÁREA

ENGENHARIA MECÂNICA (30500001)

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Introdução

Atualmente, diferentes técnicas estão presentes para facilitar e agilizar o corte de materiais metálicos. O processo de corte a plasma é uma técnica de usinagem que promove a secção de uma estrutura metálica através de um jato de gás, ionizado a alta tensão, em elevada temperatura (WAINER, 2010). Normalmente, a peça de metal a ser cortada permanece estacionária e a tocha de plasma é movida. É o processo mais rápido para corte de metais

como aços carbono, aço inoxidável e alumínio. Devido a suas características, o corte a plasma pode ser facilmente automatizado através da utilização de mesas coordenadas. Dentre as técnicas disponíveis, é corriqueira a utilização de equipamentos cujos componentes movimentam-se de acordo com um sistema de coordenadas seguindo uma programação realizada em computador e, dessa forma, realizando uma operação de maneira precisa e controlada (GROOVER, 2015). No entanto, dispositivos dessa natureza são encontrados comercialmente por valores relativamente elevados, sendo sua aquisição bastante dificultada.

Objetivos

A presente proposta de pesquisa tem como objetivo desenvolver e fabricar um sistema de corte a plasma controlado por comando numérico computadorizado (CNC) de baixo custo, para reaproveitamento de retalhos de chapas metálicas, avaliando as propriedades do produto gerado, integrando ensino e pesquisa, permitindo estudos práticos em fenômenos como desalinhamento e desgaste, num contexto real de engenharia.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto segue a metodologia proposta por Rozenfeld et al. (2006), que organiza o processo em quatro fases principais: planejamento, projeto informacional, projeto conceitual e projeto detalhado, incorporando também as etapas de fabricação e validação. Na fase de planejamento, foi definido o cronograma das etapas, os recursos necessários e a estratégia de monitoramento, iniciada com a submissão da proposta. O projeto informacional identificou os requisitos do produto por meio de pesquisas de mercado e bibliográficas. O projeto conceitual buscou a definição de soluções, utilizando ferramentas como esboços e croquis do produto. No projeto detalhado, foram realizados cálculos estruturais e cinemáticos, com a elaboração de desenhos técnicos, listas de materiais e orçamentos. Após os desenhos, a fabricação foi iniciada, abrangendo cortes, usinagem, soldagem e montagem. Por fim, será ainda realizada a validação dos resultados com equipamentos comerciais explorando variações paramétricas, possibilitando assim estudos científicos e aplicações didáticas futuras. Ferramentas de gestão acompanham o progresso, garantindo organização e qualidade no processo.

RESULTADOS

A análise estrutural foi realizada utilizando metodologia de elementos finitos, com auxílio de software de análise Autodesk Inventor. Foram realizadas restrições nos quatro apoios laterais da mesa, aplicando duas forças concentradas de 5000N no ponto central da borda da estrutura. O valor máximo de flexão observado foi de 1,168mm, sendo este suficiente para atender ao critério de rigidez, considerando que o conjunto operará com 5 vezes menos carga que o simulado.

A seleção dos componentes optou por mecanismo de deslizamento tipo guia linear HGR e cremalheiras helicoidais, por estarem amplamente presentes em dispositivos comercialmente utilizados. O mecanismo trator foi definido como motor de passo, em detrimento aos servo motores, devido a necessidade de torque dinâmico ser baixa, e também frente ao custo aquisitivo e de manutenção.

A análise dos motores de passo, levou em consideração a curva de torque aliada a aplicação do conjunto pinhão/cremalheira, que é definida por equacionamento dado pelo fabricante do motor.

Com da análise de dimensionamento dos motores a fim de atender as especificações do fabricante, fora constatado que seria necessário a utilização de um motor de passo NEMA 23 de 30kgf,cm, sendo este, o suficiente para fazer a movimentação do conjunto superior da mesa. Ressalta-se que o conjunto será movimentado com 2 motores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo das informações, busca-se o aprofundamento na área a fim de dar continuidade a construção de uma máquina de corte plasma CNC equipada com um sistema coordenadas a fim de realizar o corte e ajuste da altura da tocha de forma automatizada, facilitando assim o reaproveitamento de materiais no IFSC campus Chapecó.

LINK DO VÍDEO

<https://www.youtube.com/watch?v=mVRS99UI0Kg>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

WAINER, E., BRANDI, S. D., MELLO, F. Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2010

GROOVER, M. P. Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems. 6th ed. Hoboken: Wiley, 2015.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, pelo apoio recebido, viabilizando a execução das atividades do projeto de pesquisa.