



MECÂNICA E METALÚRGICA

F.D. Ramos

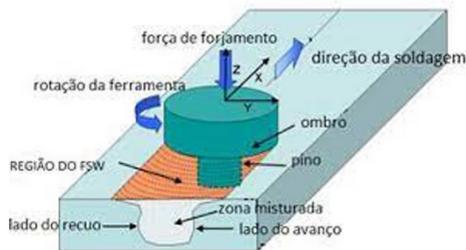
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Caxias do Sul
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Laboratório de Metalurgia Física.



SOLDAGEM POR FRICÇÃO E MISTURA MECÂNICA: UMA TENDÊNCIA PARA O FUTURO

A soldagem é um processo essencial na indústria metalmeccânica, sendo amplamente utilizado na fabricação de estruturas e componentes metálicos. Entretanto, os processos de soldagem convencionais geram um alto custo energético além de, na maior parte das vezes, trabalhar com metais de adição o que torna o processo mais oneroso além de aumentar consideravelmente o peso das estruturas. No início da década de 1990 do século passado, o TWI- The Welding Institut, em Cambridge, na Inglaterra, patenteou um processo inovador chamado então de "Friction Stir Welding (FSW)", ou Processo por Fricção e Mistura Metálica na tradução livre [1]. FSW tem se mostrado uma alternativa eficiente e inovadora para competir com a soldagem convencional. O processo consiste em uma ferramenta rotativa composta de um ombro e um pino, esta ferramenta penetra nas chapas em junta de topo e promove, através do atrito, o aumento da temperatura seguido da plastificação do material e, por consequência, mistura e formação da junta soldada no estado sólido. O processo pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Desenho esquemático mostrando a ferramenta e a Junta soldada pelo processo FSW.



Fonte: https://fel.edu.br/sites/sicfel/2018/mecanica/SICFEL_2018_paper_65.pdf

O processo é aplicado a juntas de topo, sobrepostas, cantoneiras e perfis, sendo facilmente automatizado e com robotizado. A soldagem se dá basicamente em três etapas: A penetração da ferramenta nas chapas, onde o material expulso pelo pino é acomodado de volta pela pressão do ombro da ferramenta; a soldagem da junta, que ocorre após a região de união das chapas atingir uma temperatura adequada onde o material fica plastificado; a remoção da ferramenta, que acaba deixando um furo do pino ao final do processo, precisando ser descartada ou não.

Ao final do processo encontramos as juntas soldadas com ótimo acabamento superficial, conforme mostra a Figura 2, e gerando uma junta de alta resistência mecânica e com baixíssima probabilidade de defeitos, uma vez que este processo ocorre no estado sólido.

Figura 2: Imagem das chapas soldadas após o processo de FSW.

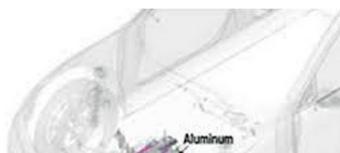


Fonte: <https://www.grenzebach.com/en/products/friction-stir-welding/>

O processo apresenta diversas vantagens em comparação com os processos convencionais de soldagem e dentre elas destaca-se:

- Não utiliza metal de adição;
- Não produz radiação ou fumos;
- Junta de alta qualidade e livre de defeitos;
- Não depende da habilidade do soldador (muito importante);
- Solda em todas as posições de soldagem;
- Método ambientalmente verde;
- Economia drástica de energia.

Figura 3: Aplicação de FSW em automóveis elétricos.



MATÉRIA DE CAPA



Nossa Ferramenta é a Solidariedade. Nosso Trabalho é a Reconstrução.

PALAVRA DA PRESIDENTE



CREA-RS: Juntos pela reconstrução do Rio Grande

ARTIGOS



AGRONOMIA
Mudanças Climáticas no Contexto Agrometeorológico

[Ver mais >](#)

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS



Aluna de Engenharia de Software da PUCRS é premiada em competição Internacional da Apple com aplicativo sobre acessibilidade

[Ver mais >](#)

FISCALIZAÇÃO



#PartiuFisca

POR DENTRO DAS ENTIDADES



Espaço CDER/RS

NOTÍCIAS



Notícias CREA-RS

RAIO X DAS INSPETORIAS



Foco nas Inspetorias



Livros e Sites

[CAPA >](#)



Fonte: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-7660-4_26

O principal motivo pela qualidade excelente da junta se dá pelo fato de o processo não passar pelo processo de fusão. Nas soldas convencionais onde envolve fusão dos materiais envolvidos é comum se observar microestruturas frágeis, defeitos de solidificação, segregação de material e outros problemas decorrentes desta mudança de estado físico. Outra vantagem é a economia de energia, de acordo com o artigo publicado pela Mazda [2], o processo de solda-ponto por fricção e mistura mecânica (um derivado da FSW) proporcionou uma economia de energia elétrica de 99% em comparação à solda-ponto por resistência. Os processos de FSW são facilmente utilizados para ligas leves (alumínio, magnésio). Porém, atualmente, com o desenvolvimento de novos materiais de ferramenta, são facilmente aplicados a aço, titânio além de juntas dissimilares.

Figura 4: Uso de processo derivado do FSW para substituir rebites na união do capô de um automóvel Mazda.



Fonte: <https://www.assemblymag.com/articles/93337-friction-stir-spot-welding>

As tendências de uso do processo são para setores chaves da indústria metalmeccânica nacional e internacional como automotivo, ferroviário, naval, aeroespacial e mesmo a indústria de óleo e gás. Metais leves são utilizados cada vez mais para obtenção da economia de combustível. Estas ligas já são de amplo domínio em termos de parâmetros de processo e excelente qualidade de junta. Atualmente, o emprego de FSW na soldagem de componentes de bateria de automóveis elétricos, tubulações de alta resistência da indústria de óleo e gás e componentes utilizados na indústria naval estão com estudos bastante avançados.

Figura 5: Projeto de solda FSW de altíssima velocidade entre as empresas General Motors, Alcoa e TWB Company LLC, desenvolvido pelos pesquisadores do setor de energia do Pacific Northwest National Laboratory para soldar a estrutura da porta, capô e outras componentes.



Fonte: <https://www.greencarcongress.com/2015/05/20150524-pnnl.html>

Desta forma, olhando para um futuro próximo percebe-se que o processo vai ao encontro do que se busca em termos de sustentabilidade, energia limpa e economia de materiais. Na Europa grandes empresas como Boeing, Airbus, Porsche, Audi já utilizam o processo na sua linha de produção, enquanto no Brasil se observa basicamente a Embraer a aplicar o processo em suas aeronaves. Em tempos de sustentabilidade, processos verdes e economia de combustível o Brasil pode encontrar nestes processos uma excelente opção para redução de custos e consumo de materiais.

REFERÊNCIAS

Lord D. FSW Patent List - TWI Ltd. [Online]. [cited 2016 01]. Available from: <https://www.google.pt/url?sa=t&rt=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEWjr3ajA6-TSahXFtB0KHRR6BCo0Fgg9MAM&url=http%3A%2F%2Fwww.twi-global.com%2FEasysiteWeb%2Fgetresource.axd%3FAssetID%3D195120%26amp;usq=AF0jCNGJ257tInZK355fMjfa-NIjpx1Yp0&>

<https://newsroom.mazda.com/en/publicity/release/2003/200302/0227e.html#:~:text=Mazda%20Motor%20Corporation%20has%20developed,and%20requires%20little%20equipment%20investment.>



DOWNLOAD DO ARTIGO

0 comentários



Deixe sua mensagem