

ESTUDO SOBRE AS CARACTERÍSTICA DAS PROPRIEDADES DO METAL DE BASE AÇO USI SAR 55 E SEU COMPORTAMENTO NO PROCESSO DE SOLDA MAG.

MARCIO VINICIUS FERIGATI

m_ferigati@bol.com.br

Osasco, 24 de maio de 2014.

Resumo

O presente estudo tem como finalidade pesquisar algumas propriedades do material USI SAR 55 utilizado no segmento automotivo, neste caso em automóveis de grande porte, que além de sofrer processo de estampagem a quente passa pelo processo de soldagem MAG robotizado. A junta em questão em “V” foi soldada em dois passes, sendo um passe de raiz, pelo processo de solda MAG, com metal de adição arame ER70-S6 de 1,2 mm de diâmetro, posição plana. Após a soldagem, realizaram-se ensaios de dureza e metalografico através de técnicas de microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura, onde os corpos de prova retirados integralmente da junta soldada, objetivando a avaliação da junta soldada e do metal base. Foi verificado que o metal e sua junta após soldado ficou dentro dos níveis aceitáveis, de acordo com o seu projeto.

Palavras-chave: Propriedades físicas e químicas, Metal de Base, Metal de Adição, estampabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Visando a necessidade de novos meios de produção, melhoria de produtividade a fim de alavancar a produtividade das empresas do setor automotivo, em nosso caso o material foi desenvolvido para estar dentro de um processo de conformação a quente permitindo uma boa estampabilidade, diminuindo assim a quantidade de operações no processo de estampagem, com isso alcançamos à forma desejada do produto sem que o material sofresse nenhum tipo de estiramento ou ruptura em suas zonas críticas de deformação.

Tal material empregado, neste processo, diferencia-se por seus elementos de liga que os tornam diferentes dos materiais, para uma conformação a frio.

Podemos verificar após sua soldagem que, de acordo com os parâmetros estabelecidos do processo a diferença de dureza no corpo de prova não torna-se grande.

2 CARACTERÍSTICA DO MATERIAL

2.1 Material

O SAR 55 é um material empregado em pontes, galpões, torres de transmissão, caçambas, estruturas metálicas utilizadas em obras civis e componentes de equipamentos em geral da indústria de base. Materiais com boas características de corte, dobramento e soldabilidade aplicados em componentes estruturais e apresenta as seguintes informações:

Composição química

C 0,18% max,
Mn 1,20 a 1,50%
Si 0,55% max,
P 0,035% Max,
S 0,040% Max
Nb+V+ti <= 0,120%

Propriedades Mecânicas

P. Mec (direção de ensaio longitudinal) – LE 380Mpa Mn – LR: 550 a 630Mpa;
Alongamento: esp 2,00 a 5,00mm (BM 50mm) >= 15% - Espe 5,01 a 13,00mm;
(BM200mm) >= 19% - Dobramento 2,0E;

TGF – 10 a 11 ASTM

Tipo de Laminação

Convencional controlada a fim de garantir o tamanho do grão.

Qual o tratamento térmico antes do envio ao cliente

Para o material acima não é realizado tratamento térmico antes do envio ao cliente. O material é fornecido como laminado, mas os corpos de prova são tratados termicamente a 850°C por 15 minutos e resfriados ao ar lentamente para simular as condições de processo no cliente para avaliar os valores de propriedades mecânicas.

2.1.1 Metal de Adição

O metal de adição utilizado para o estudo em questão foi o Arame de Solda ER70-S6 de diâmetro de 1,2 mm. Na tabela abaixo apresenta a composição química do metal depositado, antes da soldagem do material.

Material	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Cu (%)
ER70-S6	0,06 – 0,15	0,80 – 1,15	1,40 – 1,85	0,025 máx	0,0035 máx	0,50 máx

Tabela : Propriedades químicas do metal de adição

2.2. Procedimento de estampagem

O material após saída do forno é colocado na prensa com ajuda do robô de manipulação, devido a sua temperatura é estampado logo em seguida a fim de não permitir que o mesmo tenha perda de temperatura, o que prejudicaria sua conformabilidade. (figura 1)

Vale lembrar que em pouco segundos o gradiente de temperatura cai de forma exponencial, provocando carepa no produto a ser estampado.



Figura 1: Estampagem

2.3 – Produto após Estampado e Soldado

2.3.1 – Análise macrográfica

Após estampagem e posteriormente outros processos que não afetam a característica do material até chegar a solda, foi retirado corpo de prova da região soldada e metal de base, para realização do ensaio de macrografia e dureza. Os ensaios foram executados em temperatura ambiente.

No ensaio de macrografia, não foi observado nenhuma descontinuidade

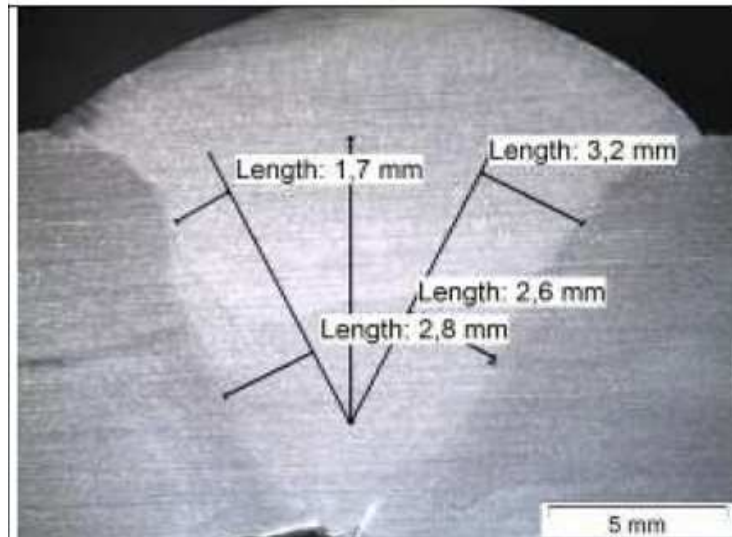


Figura 2: Ensaio macrografico do corpo de prova



Figura 3: Corpo de prova

2.3.1 – Análise de dureza

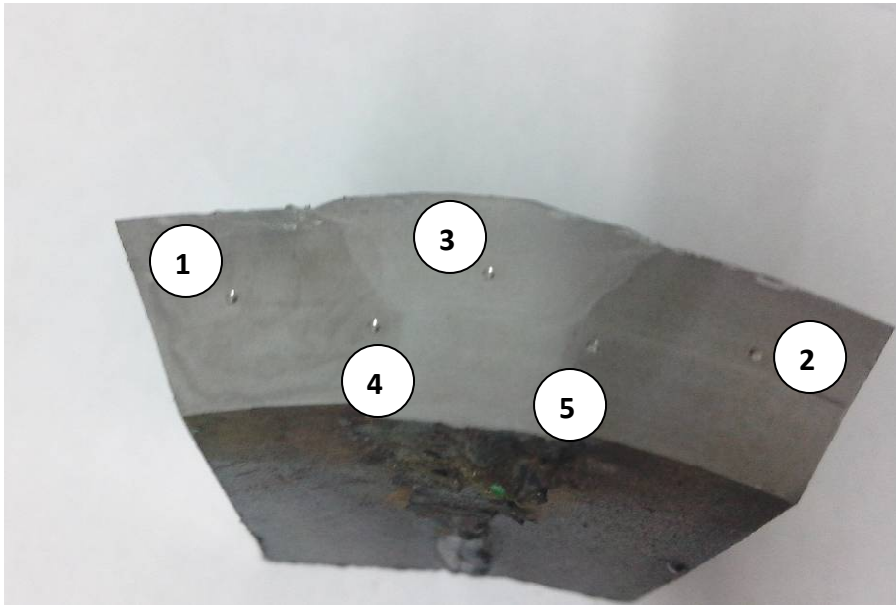


Figura 4 : Resultados do ensaio de dureza

Neste ensaio medimos as regiões conforme descrita abaixo:

- 1 - Metal de base: 70 HRB,
- 2 – Metal de Base: 72 HRB,
- 3 – Zona Fundida: 78 HRB,
- 4 – ZTA (zona termicamente afetada): 77 HRB,
- 5 – ZTA: 80 HRB.

Com base neste ensaio podemos dizer que as propriedades estão bem próximas, o que indica uma certa homogeneidade das propriedades mecânicas do material.

4 Conclusão

Pelo estudo exposto, permitiu-se concluir:

- ✓ Materiais em condições normais e com parâmetros bem definidos em um determinado processo, neste caso de estampagem a quente e posteriormente soldagem no processo MAG, é possível manter uma certa homogeneidade em suas propriedades, nos mostrando que os processos são capazes.

REFERÊNCIAS

Site Usiminas; Catalogo Usiminas; Normas ASTM E18;