



**Universidade:
presente!**

UFRGS
PROPEAQ



XXXI SIC

21.25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

Evento	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2019
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Avaliação da Influência da Temperatura de Forjamento e do Grau de Deformação na Microestrutura do Aço DIN 18MnCrSiMo6-4 Através do Ensaio de Compressão da Cunha
Autor	CALVIN CHAVES ZACCANI
Orientador	ALEXANDRE DA SILVA ROCHA

Título: Avaliação da Influência da Temperatura de Forjamento e do Grau de Deformação na Microestrutura do Aço DIN 18MnCrSiMo6-4 Através do Ensaio de Compressão da Cunha

Autor: Calvin Chaves Zaccani - Acadêmico de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Orientador: Prof. Dr. Eng. Alexandre da Silva Rocha

Os parâmetros utilizados em uma rota de forjamento afetam a microestrutura e consequentemente as propriedades finais de um componente forjado, como por exemplo: a temperatura do material quando ocorre a compressão, o grau de deformação, entre outros. É possível e desejado prever as propriedades resultantes do forjamento através do conhecimento destes parâmetros e seus respectivos efeitos no processo. A maioria dos ensaios para determinar estes efeitos envolvem uma grande quantidade de amostras, o que por sua vez acaba elevando o tempo e a energia gastos em sua realização. Uma alternativa para limitar o número de testes realizados e que se assemelha a um forjamento real é o ensaio de compressão da cunha a quente. Quando comprimida, a cunha apresenta diferentes graus de deformação ao longo de seu comprimento, o que permite diminuir o número de corpos de prova utilizados. Através deste ensaio é possível estabelecer o efeito da temperatura de forjamento e grau de deformação na microestrutura. Uma grande quantidade de energia é necessária para produzir um componente pelo método de forjamento a quente convencional devido aos tratamentos térmicos envolvidos. O uso de aços modificados é uma opção para reduzir estes gastos devido à possibilidade de se atingir uma boa relação entre resistência mecânica e tenacidade após os processos de forjamento com resfriamento contínuo, sem necessidade das etapas de têmpera e revenimento, reduzindo os gastos energéticos e o tempo de fabricação do componente. O aço bainítico de resfriamento contínuo DIN 18MnCrSiMo6-4, empregado nesta pesquisa, possui baixo teor de carbono (0,18% do peso) e uma microestrutura formada majoritariamente por bainita granular. O presente trabalho teve como objetivo determinar os efeitos das diferentes taxas de deformação e temperaturas de forjamento na microestrutura do aço DIN 18MnCrSiMo6-4. Seis cunhas de 65mm de comprimento, 14mm de largura e uma altura linearmente variável de 6mm até 28mm foram forjadas em três temperaturas (1000°C, 1100°C e 1200°C), com tempo de encharque de 10 minutos. Foram utilizados dois meios de resfriamento: ar calmo e água para “congelamento de microestrutura”. Após o forjamento estas cunhas foram cortadas longitudinalmente e preparadas para metalografia. As amostras foram divididas em 16 regiões de análise com 5mm de comprimento cada. As amostras resfriadas em ar foram atacadas com reagente nital 5% e submetidas a análise por microscopia óptica e ensaio de dureza Rockwell C. As amostras resfriadas em água foram atacadas com reagente revelador dos contornos do grão austenítico prévio. De posse das metalografias foi feita uma medição do tamanho de grão segundo a norma ASTM E-112. Foram feitas simulações em elementos finitos com o software Forge NxT para determinar a força aplicada e a taxa de deformação em cada ponto da cunha. A aplicação de diferentes temperaturas de forjamento não afetou significativamente as fases presentes na microestrutura, composta principalmente por bainita granular. Os maiores graus de deformação geraram um refinamento no tamanho de grão austenítico, e por consequência, na bainita granular em todos forjamentos. Conclui-se que o ensaio de compressão da cunha é um bom método para avaliar os efeitos de diferentes graus de deformação em uma única amostra.