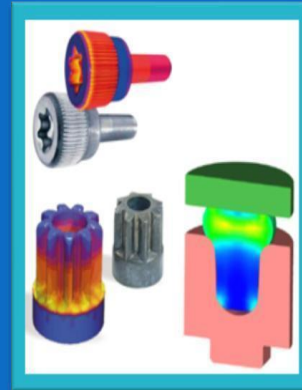




TREINAMENTO EM TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE FORJAMENTO

4 e 5 de Maio de 2023 (PRESENCIAL) 58ª Edição



Programação
Completa

Objetivo

Apresentar os princípios básicos dos processos de fabricação por conformação mecânica com o foco em Forjamento. É dada ênfase na importância das variáveis técnicas dos processos, análise e avaliação da forjabilidade. São apresentadas informações importantes para o projeto de forjados envolvendo matéria-prima e processos. Serão abordados temas relacionados ao Forjamento em matriz fechada com rebarba e de precisão (quente, morno, semi-quente e frio). Serão apresentados experimentos práticos. Uma especial atenção será dada para os aspectos de inovação no processo de forjamento (aços de ultra alta resistência mecânica e Indústria 4.0). São apresentados os fundamentos para a indústria de forjados quebrar o paradigma de que deve ser ela a indicar para a indústria da mobilidade como fabricar peças mais leve e de menor custo.

Público-alvo

Técnicos e engenheiros da indústria (diretores, projetistas e área operacional), estudantes de graduação e pós-graduação das áreas de Mecânica, Metalurgia e Materiais.

Ministrantes

Prof. Dr. Lirio Schaeffer (Engenheiro Mecânico, Mestrado pela UFRGS, Doutor pela Universidade Técnica de Aachen (Alemanha). Professor da UFRGS e Coordenador do Grupo de Desenvolvimento de Tecnologia e Inovação em Conformação Mecânica (CBCM) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). No segundo dia vários Engenheiros participantes do CBCM estarão ministrando aspectos aplicativos e conta-se ainda com a presença de especialistas da iniciativa privada.

Participação da Iniciativa Privada (a confirmar)

- VILLARES METALS: Giovani Cappucio
- AUTOLENS ENGENHARIA E CONSULTORIA: Osvaldo Ravanini
- SIXPRO -Virtual & Practical Process: Alisson Duarte
- BÖHLER-UDDEHOLM DO BRASIL LtDA: André Slaviero (Confirmado)

PROGRAMAÇÃO

Dia 4 de Maio de 2023 - Das 09h00 às 12h00 e das 13h30 às 18h30

1. Histórico/ estatísticas/ previsões

2. Demandas da área do forjamento

3. Razões para baixar custos (possibilidades para aumentar produtividade)

- Considerações gerais sobre uma série de itens que as empresas podem analisar para reduzir custos defabricação;

4. Aspectos metalúrgicos da matériaprima

- Abordagem dos diferentes processos de fabricação da matéria prima e sua influência no processo de forjamento e no produto final;

5. Introdução ao processo de forjamento

- Abordagem de defeitos no corte da matéria prima e uma visão geral dos processos;
- Cuidados especiais no recebimento da matéria prima corte de blanks e descrições de defeitos aquecimento;
- Visão geral dos processos;
- Tratamento térmico com calor de forja;
- Acabamento;

6. Parâmetros Fundamentais do Processo deForjamento

- Tensões;
- Deformações;
- Velocidade de deformação;
- Temperatura durante o processo de forjamento;
- Curva de Engenharia x Curva deEscoamento;

- Coeficiente de atrito;
- Efeitos térmicos;

7. Controle de parâmetros no processo de forjamento

- Considerações gerais;
- Modelo simplificado para cálculo de força e energia;
- Modelo de cálculo de força e energia baseado na teoria elementar da plasticidade;
- Emprego de softwares de simulação computacional a base de elementos finitos;

8. Projeto de matrizes no forjamento a quente (ferramentas)

- Linha de repartição das matrizes ângulo de saída;
- Dimensionamento de costeletas, bases e raios;
- Especificações sobre a região da rebarba;
- Projeto conforme recomendações DIN 7523;
- Falhas em ferramentas de forjamento a quente/ cálculo simples do desgaste de ferramentas;
- Ferramentas de forjamento de precisão (sem rebarba);
- Recentes desenvolvimentos de ferramentas e materiais para matrizes;

9. Forjamento a frio

- Comportamento dos Aços no Forjamento a Frio e nos Processos Conexos (Trat Térmicos, Trat. da Superfície, Usinagem);
- Aspectos práticos da forjabilidade a frio dos Aços (Curva de Escoamento, Ductilidade, Efeitos das Variáveis Metalúrgicas);
- Testes para avaliação da forjabilidade a frio
- Propriedades da matéria prima (billet)
- Efeitos do Forjamento a Frio nas Propriedades do Produto Final;
- Seleção dos Aços para o Forjamento a Frio (Aços Normalizados e Não Normalizados)

10. Extrusão (direta, indireta e transversal)

- Considerações gerais sobre os processos ;
- Tensões e Deformações na Extrusão;
- Cálculo da força e trabalho/energia processos especiais de extrusão;
- Cinturamento de matrizes;

11. Prensagem

- Introdução;
- Cálculo da força, deformação e energia;
- Relação de prensagem;
- Materiais para ferramentas e defeitos;
- Exemplos de cálculos;
- Exemplos de processos;

12. Forjamento a morno

- Condições iniciais;
- Influência da temperatura de forjamento;
- Lubrificação / ferramentas / equipamentos;
- Propriedades mecânicas;
- Forjamento transversal a morno;

13. Forjamento semi-quente

- Aspectos do forjamento em temperaturas acima do forjamento a frio e abaixo do forjamento a morno;

Dia 5 de Maio de 2023- Das 08h00 às 12h00 e das 13h30 às 17h30

14. Novos desenvolvimentos no forjamento

- Aços de ultra alta resistência mecânica;
- Forjamento de ligas de cobre (ligas de bronze e ligas de latão) e uso de máscaras para proteção de ferramentas;
- Exemplo de forjamento a quente de precisão forjamento de peças longas;
- Medições em equipamentos de forjamento;

15. Simulação computacional do processo de forjamento

16. Exemplos de cálculos no projeto de peças forjadas: análise dos principais parâmetros

17. Exemplos de cálculos usando fórmulas simples e a teoria elementar da plasticidade

18. Exemplos de cálculos no processo de prensagem

19. Exemplos de cálculo no forjamento em matriz fechada

20. Exemplos de cálculo no processo de extrusão (direta e indireta)

21. Testes práticos (a serem definidos)

- Determinação do coeficiente de atrito para análise de lubrificantes;
- Forjamento a quente de precisão(biela);

22. Forjamento de sinterizados (conformação de pó metálico)

23. Casos industriais

24. Indústria 4.0 aplicada às forjarias

OBS. FINAL: Participação de empresas convidadas: VILLARES METALS; BÖHLER-UDDEHOLM; TRANSVALOR AMERICAS; SIXPRO

5

Número máximo de participantes: 30

Valor do investimento

Investimento por participante: R\$ 2.000,00.

Inscrições realizadas até o dia **4 de Março de 2023** terão desconto de 20% (R\$ 1.600,00).

Custo para estudantes da UFRGS é de R\$ 300,00. Incluso material didático e na situação de PRESENCIAL 4 Coffee Breaks (não está incluído o almoço)

Para estudantes de outras instituições, R\$ 600,00. Incluso material didático(apresentar comprovante de matrícula). Incluso 4 Coffee Breaks na condição de PRESENCIAL Não está incluído o almoço.

Descontos

Para a empresa que inscrever 04 (quatro) participantes receberá uma quinta vaga gratuita .O desconto não é valido para os inscritos que se enquadrem na categoria de estudantes.

Incluído na inscrição:

- Material didático:
 - 1) Forjamento – Tecnologia do Processo (livro);
 - 2) Conformação Mecânica – Cálculos Aplicados em Processos de Fabricação (livro);
- Certificado de participação (para o mínimo de 75% de presença)

Cancelamento

Não haverá cancelamentos de inscrição, podendo, no entanto, ser feita substituição por outra pessoa, desde que formalmente comunicado com 72 horas de antecedência do início do Treinamento.

Obs.: Solicita-se o uso calculadora para eventualmente acompanhar algum cálculo. O treinamento será no modo PRESENCIAL.

6

Dúvidas e maiores informações sobre a Inscrição

E-mail: cbcm@ufrgs.br

Telefone: (51)98456-6935 com Ana Rita (Seg. a Sex. das 9h00 às 16h00)

Programa: www.cbcm-metalfforming.com (aba TREINAMENTOS)

Local do treinamento (quando no modo presencial e em função de número de inscritos até 24 de outubro)

Hotel DEVILLE

Tel.(51) 3373-5014

Av. dos Estados, 1909 - Porto Alegre/RS

www.deville.com.br

[Centro de Tecnologia \(2ª opção dependendo do número de inscritos até 4 de março de 2023\). O local definitivo será divulgado nesta data.](#)



Mapa do Centro de Tecnologia da UFRGS. Local de Trabalho do Grupo CBCM