



SERVIÇOS

Sua melhor escolha em processos térmicos, tecnologia, inovação e qualidade estão no nosso DNA.

www.tecnorat.com.br

 **tecnorat**

Tratamento Térmico Alívio de Tensões Localizado (Resistência e Indução)

O tratamento térmico de alívio de tensões após soldagem é obrigatório em determinadas aplicações conforme a norma e projeto de fabricação.

O processo de tratamento térmico localizado da Tecnotrat, muito usado em soldas de campo, utiliza máquinas automáticas de tratamento térmico com resistências elétricas do tipo “heaters” que são esteiras flexíveis ou por bobinas de indução. Ambos os processos objetivam a redução da dureza e das tensões residuais na região da zona termicamente afetada da solda (ZTA), que ocorrem devido a contração ocorrida durante a solidificação do metal de solda. O processo de alívio de tensões ainda melhora as propriedades mecânicas da solda, devido a melhor distribuição das tensões residuais.



Montagem de resistências para tratamento térmico de acordo com a AWS D10.10

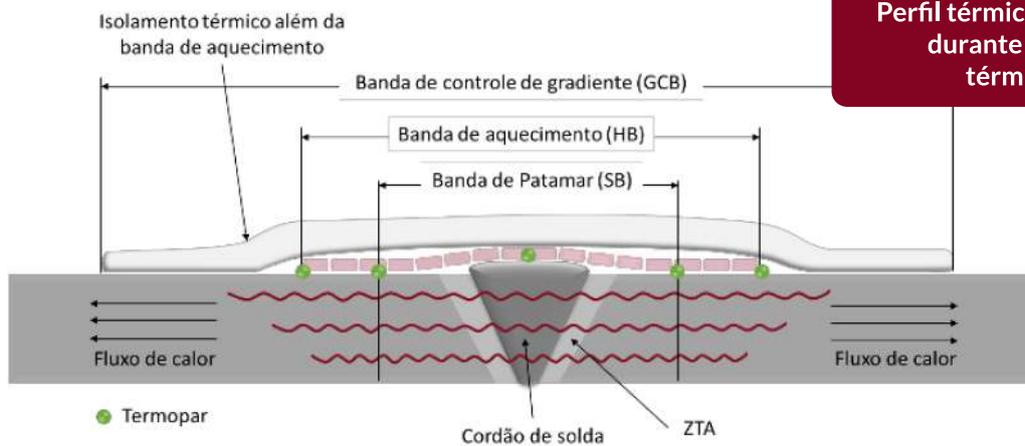
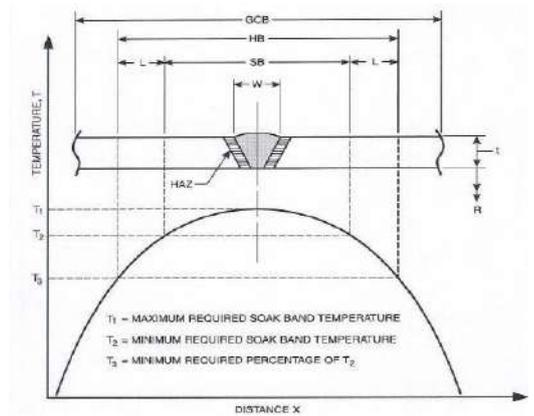


Equipamentos de pré-aquecimento e tratamento térmico por indução



Equipamentos de pré-aquecimento e tratamento térmico por resistências elétricas

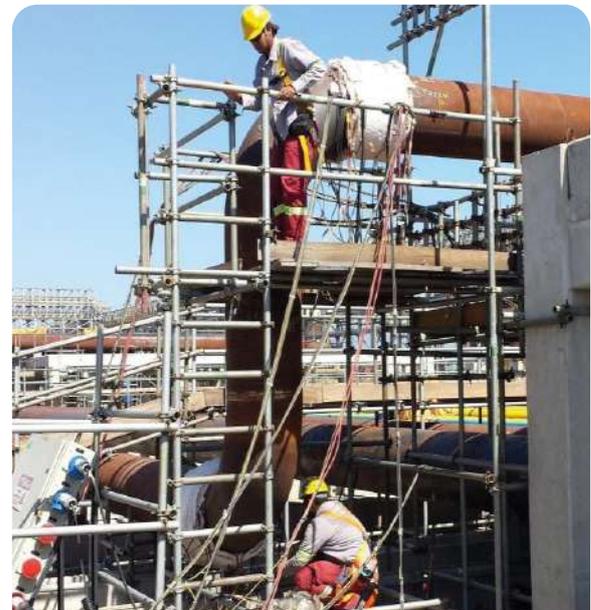
A figura ao lado ilustra a importância de obedecer às bandas de aquecimentos estabelecidas pelas normas. O objetivo da banda de aquecimento (HB) é garantir que a temperatura de tratamento térmico atinja toda a solda, até a raiz, toda a ZTA e as regiões adjacentes do metal base (SB).



Perfil térmico a ser obtido durante o tratamento térmico localizado



Tratamento térmico de alívio de tensões localizado por indução em tubo de 30" x 44 mm de espessura



Tratamento térmico de alívio de tensões localizado por resistências elétricas em soldas de tubulação com diâmetro 30" com espessura de 44 mm

Alívio de Tensões Global a Gás Método Convectivo

Há casos de vasos de pressão, colunas de processo ou esferas de armazenamento, os quais em razão de suas dimensões e quantidades de soldas em algumas situações não é possível realizar o tratamento térmico localizado ou em fornos de tratamento térmico. Em tais situações o alívio de tensões convectivo pelo método global a gás é uma solução técnica viável onde o próprio equipamento é isolado termicamente pelo lado externo e através de uso de queimadores de alta velocidade com excesso de ar de até 3.000% introduzido nos bocais do equipamento transformam o mesmo em um forno, obtendo-se assim um excelente resultado técnico em termos de gradientes térmicos e redução do nível de tensões. Este método está previsto pelo código ASME Seção VIII, Divisão 1, parágrafo UW-40



Vaso de Pressão com diâmetro de 4500 mm X 77 mm de espessura X 18 metros de comprimento, sendo tratado termicamente pelo método global a gás por convecção forçada com duração de ciclo de 48 horas.



Esfera de armazenamento de diâmetro 18.250 mm. tratada termicamente pelo método convectivo global a gás.



O aquecimento é realizado utilizando queimadores de alta velocidade de expulsão (420 km/h), alimentados por gás GLP, introduzido em um dos bocais do vaso de pressão, o controle de temperatura é realizado através do uso de termopares tipo K soldados no costado do equipamento e registradores de temperatura multiponto, para reduzir a troca térmica com o ambiente todo equipamento foi isolado com dupla camada de manta de fibra cerâmica com densidade e espessura suficiente para atender aos requisitos de temperatura e gradiente térmico especificado pelo procedimento técnico.

Pré-aquecimento

Pré-aquecimento e Pós-aquecimento para Soldagem

O pré-aquecimento para soldagem e a manutenção da temperatura de interpassos está diretamente relacionado com a necessidade da operação de soldagem acima da temperatura ambiente, antes e durante a sua execução. Neste caso, considerando as características metalúrgicas e ou geométricas do material, como por exemplo, o valor do Carbono Equivalente e ou a elevada restrição ou pela contração do metal de solda decorrente das dimensões do chanfro e geometria, os códigos de fabricação, geralmente, requerem no procedimento de soldagem a técnica do pré-aquecimento e pós aquecimento.

Neste caso, o uso do pré-aquecimento pode fornecer a combinação de vários benefícios:

- ✔ Reduzir as tensões de contração no metal base, no metal de solda e adjacente, especialmente em juntas altamente restritas.
- ✔ Obter uma velocidade de resfriamento mais baixa através nas temperaturas críticas como por exemplo, temperaturas de 800°C a 500 °C, evitando o endurecimento excessivo e a redução da ductilidade, tanto no metal de solda quanto na zona termicamente afetada.
- ✔ Fornece uma taxa de resfriamento mais baixa na faixa de 205 °C, permitindo mais tempo para que o hidrogênio residual possa difundir do metal de solda e da região adjacente de modo a evitar a ocorrência da trinca induzida pelo hidrogênio.



Método de Pré-aquecimento para Soldagem

A Tecnotrat pode realizar o pré/pós aquecimento para soldagem utilizando o método com resistências elétricas do tipo esteira flexível, com baixa tensão para segurança operacional e potência de até 28 W/pol², as resistências são montadas nas regiões adjacentes da junta a ser tratada, mantendo o afastamento necessário para o acesso do soldador no chanfro de soldagem.

Além deste método a Tecnotrat também pode realizar o pré/pós aquecimento para soldagem utilizando o método por indução o qual é realizado através de cabos de indução. Com este sistema é possível obter uma elevada velocidade de aquecimento de maneira a garantir a liberação da peça para soldagem com adequado controle de temperatura durante todo o processo de soldagem.



Comparação de método	Resistência Elétrica	Indução Magnética
Aquecimento	Homogêneo	Homogêneo
Controle de temperatura	Contínuo com termopar soldado	Contínuo com termopar soldado
Velocidade de aquecimento	Médio	Rápido
Tempo de preparo	Médio	Médio

Aquecimento para Montagem e Desmontagem por Interferência

O processo de montagem ou desmontagem por interferência é caracterizado pelo aquecimento de peças metálicas de diversos tipos. Este aquecimento, por sua vez, causa a dilatação térmica da peça permitindo sua montagem ou desmontagem por deslizamento.

O nosso sistema de aquecimento é amplamente utilizado na indústria, o método mais econômico, eficiente e seguro de aquecimento.

O método utilizado pode ser aquecimento por resistências elétricas ou por indução magnética a depender de cada especificação do cliente.

Resistências Elétricas



Indução

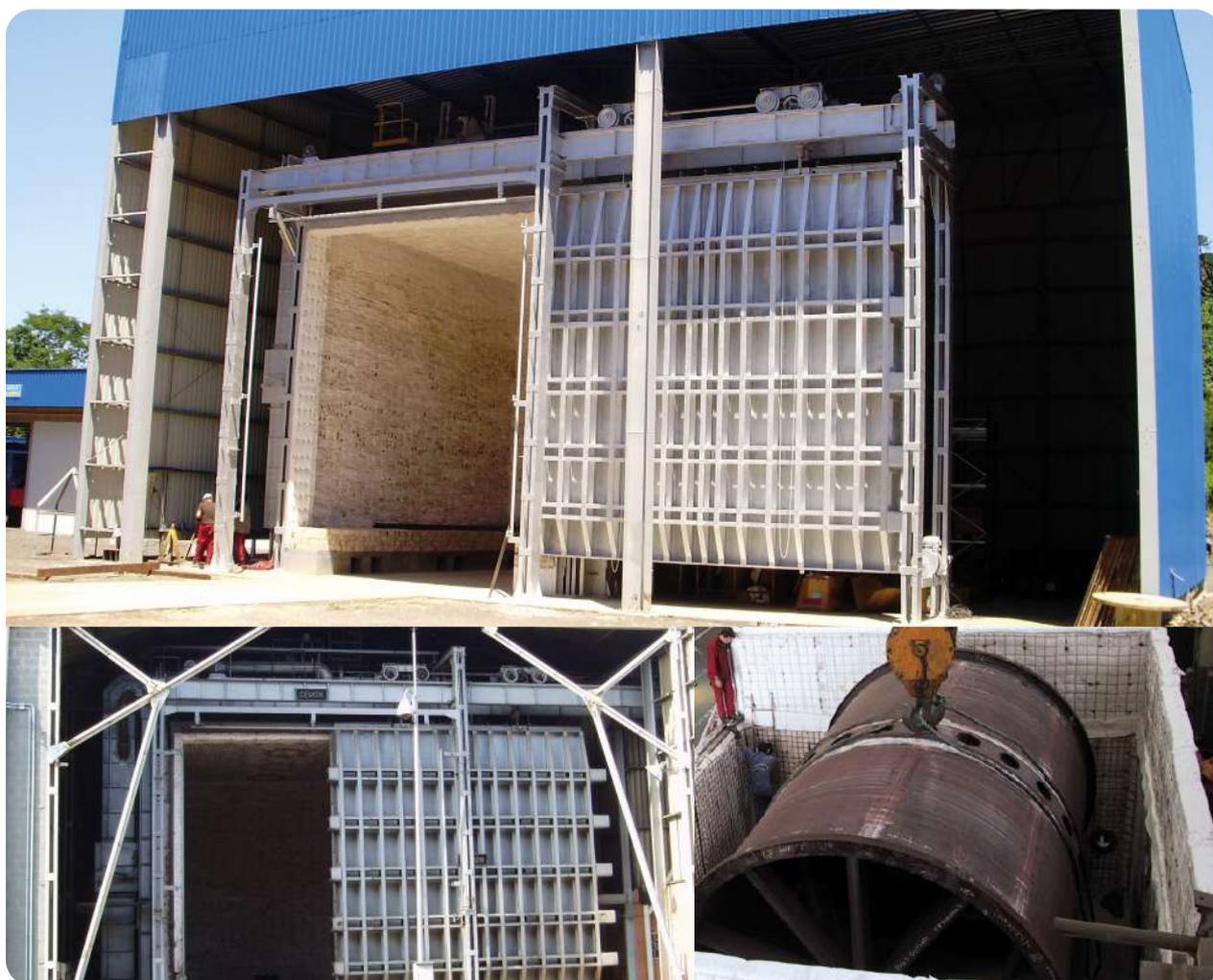


Forno Modular

Para equipamentos de grande porte que necessitem de tratamento térmico após o processo de soldagem, existe a possibilidade da realização in loco, evitando assim altos custos com o seu deslocamento.

Basicamente, o serviço consiste na montagem de um forno modular temporário com estruturas metálicas e isolamento térmico, ventiladores de ar de combustão e queimadores de alta velocidade.

Tudo isso com a máxima eficiência e segurança, garantindo um serviços de alta qualidade e totalmente sob controle.



Secagem de Refratário



A Tecnorat dispõe de equipamentos portáteis constituídos por queimadores de alta velocidade com aquecimento convectivo, podendo operar tanto gás natural quanto com GLP.

Os equipamentos são constituídos por ventiladores de ar de combustão, trem de válvula de segurança e queimadores de alta velocidade.

Os refratários monolíticos são tipicamente instalados no campo e para atingir as propriedades refratárias desejadas, o material precisa ser secado para remover a água contida no refratário para obter as ligações cerâmicas dentro do revestimento. O processo de secagem permite que o material refratário instalado no revestimento final atinja as propriedades físicas especificadas

Aquecimento para Redução de dureza em Eixo Manivela

A Tecnorat realiza serviços de tratamento térmico para reduzir a dureza localizada do pino móvel do virabrequim, possibilitando a usinagem e/ou adequando a dureza para o uso, reduzindo o custo para troca, o tempo parado e facilitando a manutenção.



Solubilização

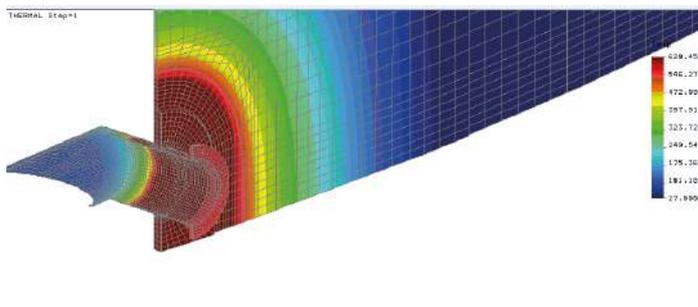


Solubilização em Campo

O objetivo do tratamento térmico de Solubilização em campo é o de promover a dissolução de Carbonetos ou de um ou mais elementos de liga seguido de resfriamento rápido, para que estes elementos se mantenham em solução sólida.

A Tecnotrat dispõe de sistema de aquecimento completo com resistências elétricas especialmente desenvolvidas para trabalhar em elevadas temperaturas de processo acima de 1.250 °C.

Elementos Finitos



Análise de Tensões por Elementos Finitos

Com o uso de modelagem numérica a Tecnotrat disponibiliza com o uso de sofisticados softwares por elementos finitos de analisar o ciclo térmico de aquecimento, patamar e resfriamento através de simulações com a aplicação de fluxo de calor representando as regiões de aquecimento do tratamento térmico, objetivando como resultado final estabelecer um procedimento a ser utilizado, que seja capaz de impor o ciclo de tratamento térmico sem a geração de tensões residuais indesejáveis no equipamento.

Locação de Equipamentos

A Tecnotrat disponibiliza locação de máquinas de pré-aquecimento e tratamento térmico, para todo Brasil. Equipamentos robustos de alta tecnologia e qualidade, confiáveis e com assistência técnica.

Serviços

- Tratamento térmico localizado em soldas
 - Aquecimento por resistências elétricas,
 - Aquecimento por Indução
- Pré-aquecimento para soldagens
 - Aquecimento com resistências elétricas
 - Aquecimento por Indução
- Tratamento térmico de solubilização
- Alívio de tensões global a gás processo convectivo
- Fornos temporários e modulares
- Conforto térmico
- Cura de resinas epoxy
- Secagem de refratários
- Serviços de Engenharia e Consultoria
- Manutenção e Assistência Técnica
- Treinamento de mão obra

Produtos

- Máquinas automáticas de tratamento térmico localizado em soldas
 - Aquecimento por resistências elétricas
 - Aquecimento por Indução
 - Préaquecimento para soldagens
- Resistências elétricas
- Cabos de Interligação
- Conectores de engate rápido
- Cabos de Instrumentação
- Registradores de Temperatura
- Unidade de Fixação de Termopar TAU
- Termopares
- Insumos e demais materiais para o aquecimento
- Fornos Modulares



Fomos empresa pioneira em utilizar máquinas automáticas de tratamento térmico no Brasil.

Através de constantes investimentos na capacidade da mão de obra e fabril, contamos com fábrica em sede própria e unidades de negócios em diversos pontos do Brasil e atualmente temos unidades no exterior na Paraguai e Estados Unidos que estão preparadas para atender as demandas de nossa área de atuação com rapidez, qualidade e eficácia

 **tecnorat**



ISO 9001:2015

Tecnorat Brasil
Rua Aparício Correia de Godoy, 284
Polo Industrial Itapevi
São Paulo - SP

+55 11 4619-8490
+55 11 99164-4494

contato@tecnorat.com.br
www.tecnorat.com.br

 @tecnorat.brasil
 /tecnorat
 /company/tecnoratoficial