



DOSSIER DA ÁREA DE APLICAÇÃO, AGOSTO DE 2026

Área de aplicação: tratamento térmico e forjamento

Os fornos de tratamento térmico e de forjamento raramente funcionam em contínuo: carregar, aquecer, manter, arrefecer, e o revestimento acompanha cada ciclo. Neste modo de operação, a acumulação de calor na massa da parede determina o consumo de energia. Os revestimentos de fibra acumulam muito menos calor do que o tijolo ou o betão, acompanham as variações de temperatura praticamente sem tensões e encurtam os tempos de aquecimento. Por isso, os fornos de câmara, de campânula e de soleira móvel são hoje maioritariamente revestidos com fibra, desde que a atmosfera e a mecânica o permitam.

A atmosfera do forno impõe limites à fibra. Sob gás de proteção com elevados teores de hidrogénio ou de monóxido de carbono, o dióxido de silício das fibras standard pode ser atacado quimicamente; a fibra perde substância e fragiliza. Temperaturas elevadas permanentes conduzem, além disso, à desvitrificação: a fibra cristaliza, retrai e torna-se quebradiça. Aqui ajudam as qualidades de fibra ricas em óxido de alumínio, as fibras policristalinas ou a passagem para um revestimento denso; a escolha deve ficar em mãos experientes.

As zonas sujeitas a esforço mecânico continuam a ser domínio do tijolo e do betão. As soleiras e as soleiras móveis suportam o peso das cargas, e no forno de forjamento juntam-se a calamina, os choques e a abrasão: aqui dão provas os tijolos densos e os betões de desgaste. Os arcos e lintéis das portas e os blocos de queimador trabalham termicamente de forma intensa e são executados como peças pré-formadas ou componentes pré-fabricados. Tem dado provas a construção combinada: zonas de desgaste densas, atrás isolamento leve e, nas paredes e no teto, módulos de fibra.

O que conta nos fornos de tratamento térmico e de forjamento

- ☐ **Acumulação de calor** Quanto menos calor a parede acumula, menos energia custa cada ciclo de aquecimento: a maior alavanca em funcionamento intermitente.
- ☐ **Módulos de fibra** Os módulos pré-fabricados e compactados montam-se rapidamente, compensam a retração através da pré-compressão e substituem, nas paredes e no teto, as construções em mantas de várias camadas.
- ☐ **Temperatura de classificação** Descreve a retração no ensaio, não o limite de utilização: a temperatura de serviço contínuo da fibra é bastante inferior e determina o dimensionamento.

- ☐ **Gás de proteção**

O hidrogénio e o monóxido de carbono atacam as fibras com sílica; para estas atmosferas são adequadas qualidades ricas em óxido de alumínio ou policristalinas.
- ☐ **Material das ancoragens**

As ancoragens envelhecem com o revestimento: os aços inoxidáveis refratários são o padrão, mas em atmosfera carburante ou a temperaturas muito elevadas são necessárias ligas à base de níquel ou ancoragens cerâmicas.
- ☐ **Soleira móvel**

A soleira do vagão suporta a carga e atravessa o plano de vedação: betão de desgaste denso em cima, camadas isolantes por baixo, caleiras de areia ou vedações de labirinto nas laterais.
- ☐ **Vedação da porta**

As portas não estanques aspiram ar parasita, arrefecem as zonas periféricas e falseiam o resultado do tratamento térmico: os cordões de vedação e a pressão de aperto devem ser verificados regularmente.
- ☐ **Arco da porta**

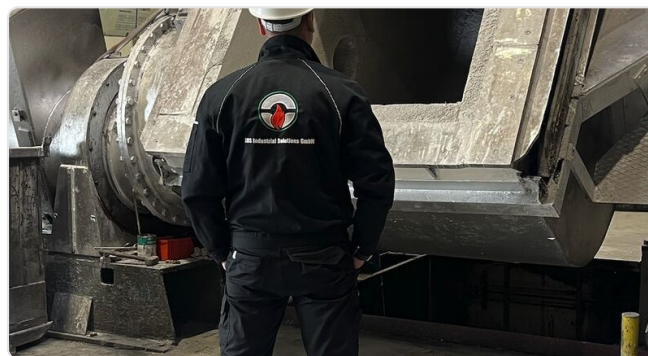
Os lintéis e arcos das portas trabalham termicamente a cada abertura; fissuras e tijolos que se soltam são aqui muitas vezes o primeiro dano visível.
- ☐ **Soleira do forno de forjamento**

A calamina reage com a superfície da soleira e corrói-a: qualidades densas e resistentes à calamina, com camadas de desgaste previstas, mantêm a soleira em bom estado.
- ☐ **Reparabilidade**

As camadas de fibra podem ser substituídas por zonas e os betões demolidos parcialmente e vazados de novo: uma boa documentação do revestimento encurta cada paragem.



Otimização do isolamento num forno de câmara



Câmara de carga após a reparação

Erros frequentes

- Fibra standard utilizada sob gás de proteção rico em hidrogénio: a fibra perde substância, fragiliza e desagrega-se muito antes de a temperatura, por si só, o poder explicar.
- Ler a temperatura de classificação como limite de utilização e dimensionar a fibra à justa: a desvitrificação e a retração abrem juntas pelas quais o calor chega até às ancoragens.
- Tratar as vedações das portas, as caleiras de areia e as ligações do vagão como pormenores: o ar parasita e os gases quentes que escapam custam energia e destroem a estrutura metálica e as ancoragens a partir do exterior.

CONSELHO PRÁTICO

Em cada paragem, verifique as zonas das portas, as ligações da soleira móvel e a superfície do revestimento de fibra: descolorações, endurecimento e juntas abertas revelam os danos cedo. Um revestimento adaptado ao modo de operação e à atmosfera compensa duplamente, no consumo de energia e na vida útil. Encontra mais fichas práticas em sbs-rs.de/fachwissen.