



*Aspersão
Hipersônica*

CASCADURA





Aspersão Hipersônica é uma forma de aspersão térmica, na qual a velocidade das partículas ultrapassa a velocidade do som. Obviamente a velocidade dos gases deverá ser muito maior. A energia cinética das partículas é convertida em energia térmica no momento do impacto sobre o substrato e assegura aderência

HA QUATRO GRUPOS DE APLICAÇÕES ONDE SE APROVEITAM ESTAS PROPRIEDADES:

1 CAMADAS RESISTENTES À ABRASÃO EXTREMA

Alguns carbonetos metálicos possuem dureza elevadíssima, porém se decompõem pouco acima de seu ponto de fusão. Aquecidos a temperatura pouco inferior e acelerados a cerca de Mach 1,6, a energia cinética liberada no impacto permite fundir a partícula. A velocidade de resfriamento é, todavia, tão alta ($\pm 10^6 \text{Ks}^{-1}$) que não há tempo para uma reação (química) de decomposição.

Carbodur® é o nome genérico para carbonetos aplicados por aspersão térmica pela Cascadura.

Carbodur® 125 é um carboneto de tungstênio composto de altíssima dureza e resistência a impacto. Pode ser aplicado em camadas finas - acima de cerca de 80µm já não tem poros passantes - desde que o substrato suporte o



Revestimento duro de crista de rosca transportadora

esforço sem deformação plástica. Se houver, ocorrerá o efeito "casca de ovo": a camada sofrerá fissuras. Normalmente é utilizado sem acabamento. Suas aplicações mais importantes são em superfícies expostas a abrasão severa por partículas abrasivas, mesmo a altas velocidades (erosão), onde a rugosidade é vantajosa (rolos para moagem, rolos tensores, pinças) ou não tem influência (ventiladores, exaustores, equipamento em contato com minérios).

Carbodur® 124 é um carboneto de tungstênio formulado para dar excelente acabamento quando retificado. É utilizado para válvulas, hastes de pistão, guias, luvas, elementos do setor mecânico, rolos para processamento de papéis, tintas, metais não ferrosos, aços, produtos alimentícios, ou ainda roscas extrusoras, discos de peletização, pistões, moldes e muitos outros.

Só pode ser retificado com diamante. Carbonetos de tungstênio não devem ser usados acima de cerca de 550°C por sofrerem uma transformação de fase com mudança de volume. Deve ser evitado o contato com grafite ou cobre e suas ligas (gaxetas !) em meios corrosivos para evitar corrosão galvânica.

Carbodur® 135 é um carboneto de cromo composto, também de altíssima dureza, que pode ser utilizado até 950°C. Pode ser retificado e lapidado a acabamentos finíssimos.



Hélice de agitador para produtos químicos

Carbodur® 124 é um carboneto de tungstênio formulado para dar excelente acabamento quando retificado. É utilizado para



Carbodur® 135 resiste à abrasão, pressões e temperaturas extremas

das camadas formadas de 6 a 10 vezes superior às depositadas por aspersão térmica convencional. Garante, outrossim, camadas muito mais densas e resistências a tração e cisalhamento muito superiores, já da mesma ordem dos materiais fundidos.



Haste de compressor de gases corrosivos: Carbodur® 124

2 PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO SEVERA

Muitas ligas conhecidas por sua excelente resistência à corrosão, como Hastelloy®, Stellite®, Cascaloy®, Monel, etc, depositadas por Aspersão Hipersônica, com uma camada de 100 a 200 μm , protegem seguramente o material base.

Deve-se escolher materiais que sofrem nenhuma corrosão. Taxas de corrosão de 50 $\mu\text{m}/\text{ano}$ para camadas finas não são admissíveis, embora consideradas "excelentes" para materiais maciços. Muitas destas ligas não resistem à abrasão severa, mas podem ser combinadas com revestimentos de alta dureza: uma camada para resistir e proteger contra a corrosão e outra sobreposta, porosa, mas de alta dureza, para resistir à abrasão.



Atuadores de válvula para líquidos corrosivos: Cascaloy® 266

Peças de bombas, agitadores de indústrias químicas, petroquímicas e alimentícias são aplicações típicas. É importante lembrar que o substrato pode ser um metal comum!

3 PROTEÇÃO CONTRA ALTAS TEMPERATURAS

Também aqui necessitamos não apenas de materiais em si resistentes, mas que possam também proteger o substrato. As superligas do gênero NiCrAlY, ligas NiCr20 ou FeCrAl e para temperaturas mais baixas também alguns aços inoxidáveis, satisfazem a maioria das exigências já com 100 a 300 μm de espessura - desde que aplicados por Aspersão Hipersônica. Também é possível combinar estas camadas com barreiras térmicas ou materiais resistentes à abrasão, depositados a plasma. Aplicações típicas seriam roletes ou rolos para fornos contínuos, sistemas de exaustão para gases em altas temperaturas, mesmo contendo alto teor de partículas abrasivas, tubos e espelhos de caldeiras e fornalhas, palhetas e outros componentes de turbinas, ventaneiras e lanças de oxigênio para siderúrgicas e aciarias, componentes para fornos de vidro e tubos de pirômetro.



Parede tubular: Protectoloy® 222

4 ACABAMENTOS ÓTICOS

Para obter um acabamento ótico é necessário um material de estrutura fina, uniforme e preferivelmente amorfo. Vários dos materiais aplicáveis por Aspersão Hiper-sônica satisfazem esta exigência, especialmente os mais duros. Também existe a possibilidade de combinar estas camadas com cromo duro, ouro e outros para obter repelência, reflexão de determinadas bandas de luz, e outros efeitos. Exemplos típicos seriam pistões de alta pressão, espelhos, hastes, rolos para as indústrias de papel, laminados sintéticos, celulose, metais, impressão, filmes fotográficos e rolos secadores ou monolúcidos. A Cascadura está hoje equipada para produzir revestimentos e acabamentos polidos ou óticos praticamente sem limite de tamanho.

Seus modernos equipamentos, usando diamante, nitreto de boro cúbico ou outros abrasivos cuidadosamente controlados em relação à faixa granulométrica, permitem obter, em relativamente pouco tempo, o acabamento especificado.



CASCADURA 
Tecnologia de Superfícies