

1. Quais são as principais características e aplicações dos aços 304 e 316?

O 304 (18%Cr 8%Ni) é o mais popular dos aços austeníticos e possui excelente resistência à corrosão, excelente capacidade de conformação e excelente soldabilidade. É um material com enorme número de aplicações a tal ponto que pode ser encontrado em nossas casas (em garfos ou em painéis, por exemplo) e também na indústria, em aplicações de grande responsabilidade.

Com o aço 304 são produzidos talheres, baixelas e painéis, cafeteiras e leiteiras, pias e cubas, fornos e fogões, cestos para lavadoras de roupa e muitos outros utensílios domésticos e eletrodomésticos. Na construção civil é usado em elevadores, no revestimento de edifícios (fachadas e tetos). Na indústria está presente em tubos, tanques, reatores, colunas de destilação, trocadores de calor, condensadores, nas mais variadas indústrias, como por exemplo, de açúcar e álcool, de bebidas, química e farmacêutica, alimentícia, de cosméticos e de derivados de petróleo.

As indústrias aeronáutica, ferroviária, naval, de papel e celulose, petroquímica, têxtil, hospitalar, utilizam este tipo de aço. Também é utilizado em tanques para transporte de produtos (alimentos e produtos químicos).

Para aplicações industriais onde os equipamentos trabalham em meios que podem provocar corrosão em materiais sensibilizados, utiliza-se o 304L com carbono máximo 0,03%.

O aço austenítico 316 (18%Cr 10%Ni 2%Mo) apresenta melhor resistência à corrosão sob tensão (corrosão que combina normalmente três fatores: meio agressivo, temperatura e tensões, sejam elas aplicadas ou residuais do processo de fabricação) e principalmente melhor resistência à corrosão por pite.

O 316 / 316L é aplicado no mesmo tipo de indústrias em que se utilizam o 304 e 304L. Se estes dois últimos materiais, em determinados meios (principalmente com cloretos) apresentam tendência à corrosão por pite ou frestas, o 316 / 316L pode ser uma solução. Como exemplo podemos citar que, na primeira coluna de destilação, nas destilarias de álcool, onde ocorrem altas temperaturas e teores elevados de cloretos, o 316 / 316L é necessário. A diferença de comportamento entre o 316 e o 304 se deve à presença do molibdênio na composição química do primeiro.

2. Que tipos de aços inoxidáveis se aplicam na indústria de processamento de alimentos?

Os aços inoxidáveis são largamente utilizados na indústria de fabricação, processamento, estocagem, distribuição e preparação de alimentos e bebidas. Dependendo do tipo selecionado, os aços inoxidáveis podem ser aplicados na maioria de tipos e classes de alimentos e bebidas.

A maioria dos recipientes, tubulações e equipamentos em contato com alimentos, de aço inoxidável, são fabricados com os tipos 304 ou 316. O tipo 430 contendo 17% de cromo é também largamente utilizado em equipamentos domésticos, onde a resistência à corrosão não é significativamente importante.

Dependendo da aplicação, os tipos 304, 304L, 316, 316L e 430 podem ser adequados para o processamento e manuseio de alimentos, levando em consideração que em termos de resistência à corrosão a escala decrescente é a seguinte:

Tipos 316 > Tipos 304 > Tipos 430

Se o tipo de aço inoxidável for corretamente especificado, a corrosão será totalmente evitada.

A condição e acabamento da superfície não são muito importantes para o sucesso da aplicação do aço inoxidável. Superfícies lisas não apenas proporcionam uma boa limpeza, mas também reduzem o risco de corrosão.

Os tipos de corrosão a que os aços inoxidáveis podem ser susceptíveis são indicados a seguir.

CORROSÃO POR PITE OU FRESTAS Ocorrem principalmente em soluções aquosas contendo cloretos. Embora o ataque possa ocorrer em condições neutras, condições ácidas e aumentos de temperatura promovem a corrosão por pite e frestas.

A corrosão por pite se caracteriza por pites profundos em superfícies livres.

A corrosão por frestas ocorre em soluções contendo frestas ou em reentrâncias de estruturas.

CORROSÃO SOB TENSÃO É uma forma localizada de corrosão caracterizada pelo aparecimento de trincas em materiais sujeitos a tensão em ambiente corrosivo. Normalmente ocorre na presença de cloretos e em temperaturas acima de 60° C.

CORROSÃO INTERGRANULAR É o resultado de ataque localizado, geralmente em zonas de aquecimento em regiões soldadas. Normalmente ocorre nos aços austeníticos standard. O risco de corrosão intergranular é praticamente eliminado ao especificar aços com baixo carbono (0,030%Max.).

Uma limpeza efetiva é essencial para manutenção da integridade do processo e prevenção da corrosão. A escolha do processo de limpeza e sua frequência dependem da natureza do processo, do alimento processado, do depósito formado, condições de higiene etc.

Os métodos de limpeza indicados para equipamentos de aço inoxidável são os seguintes:

Água e vapor, Esfregamento mecânico, Pós e detergentes, Soluções alcalinas, Solventes orgânicos, Ácido nítrico.

DESINFECÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE AÇO INOXIDÁVEL - Desinfetantes químicos são frequentemente mais corrosivos que agentes de limpeza e seu uso deve ser feito com cuidado.

HIPOCLORITOS Hipocloritos e outros desinfetantes podem liberar cloro que pode causar pite. Hipoclorito de sódio ou potássio são usados em agentes esterilizadores. Se estas substâncias forem utilizadas com o aço inox, a duração do tratamento deve ser mínima e seguida de enxágue com água.

Em altas temperaturas, agentes contendo cloro não devem ser usados com aço inoxidável.

SAIS TETRAVALENTES DE AMÔNIA São muito menos corrosivos que os hipocloritos.

COMPOSTOS DE IODO Podem ser utilizados para a desinfecção de aço inoxidável.

ÁCIDO NÍTRICO Mesmo em baixas concentrações, o ácido nítrico tem uma potente ação bactericida e pode ser um desinfetante de baixo custo para equipamentos de aço inoxidável, especialmente em equipamentos de pasteurização.

APLICAÇÕES TÍPICAS DOS VÁRIOS TIPOS DE AÇO INOXIDÁVEL:

Tipo 420 Facas profissionais e de cozinha, espátulas etc.

Tipo 430 Mesas, painéis, revestimento de equipamentos. Utilizado em ambientes moderadamente corrosivos (vegetais, frutas, bebidas, alimentos secos, etc.).

Tipo 304 Cubas, bacias, tubulações, partes de máquinas (componentes que exigem conformação e soldabilidade). Resistência à corrosão superior ao 430.

Tipo 316 Componentes utilizados com alimentos mais corrosivos (carne/sangue, alimentos com moderado conteúdo de sal), que são limpos frequentemente.

Tipo 904L Utilizado com alimentos corrosivos (salmoura quente e alimentos salgados).

Duplex 2205 Utilizado com alimentos corrosivos (salmoura quente e alimentos salgados). Maior resistência que os austeníticos. Boa resistência à corrosão sob tensão em soluções salgadas a altas temperaturas.

Super Austeníticos com 6% de Mo. - Utilizado com alimentos corrosivos (salmoura quente e alimentos salgados). Boa resistência à corrosão sob tensão em soluções salgadas a altas temperaturas. Usados em aquecimento de vapor, boilers para aquecimento de água, etc.

3. Quais são os critérios para escolha de aços inox para aplicações exteriores, na arquitetura?

Os aços inoxidáveis são selecionados para aplicação na arquitetura, assim como para outras aplicações, pela sua resistência à corrosão. Esta é a primeira consideração no processo de seleção.

Fatores ambientais como temperatura e umidade precisam ser consideradas, mas a localização do projeto deve ser considerada em primeiro lugar.

As localizações podem ser classificadas como:

RURAL áreas não poluídas, situadas no interior e afastadas de atmosferas e resíduos industriais.

URBANA áreas residenciais, comerciais ou áreas com indústrias leves com poluição não agressiva do ar.

INDUSTRIAL são caracterizadas pela poluição do ar, através da presença de dióxido de enxofre ou gases liberados por indústrias químicas, que podem formar ácidos condensados potencialmente perigosos.

LITORÂNEA áreas com presença de spray marítimo ou bruma. Estes contêm cloretos os quais podem condensar quando a umidade da superfície evapora.

O meio ambiente não pode ser definido precisamente com os termos acima indicados e também é importante levar em conta que mudanças ambientais poderão ocorrer durante o período de vida do projeto, isto é, o ambiente poderá se tornar mais poluído ou mais limpo.

Adicionalmente micro-climas podem influenciar a categorização geral e devem ser pesquisados antes de selecionar o tipo de aço inoxidável a ser empregado. Micro-climas podem existir em regiões costeiras ou perto de plantas químicas, onde ácidos condensados podem se formar inesperadamente.

De forma geral o aço 304 pode ser utilizado na maioria das áreas, exceto em áreas industriais fortemente poluídas ou na maioria das áreas litorâneas. Nestas a escolha preferencial deve ser o aço 316.

Outros fatores importantes na escolha do tipo de aço são:

Acabamento superficial,

Projeto,

Técnica construtiva,

Facilidade de limpeza e manutenção.

Propriedades físicas e mecânicas do aço inoxidável.

- Como regra geral, quanto mais fino o acabamento, maior a resistência à corrosão.

- No projeto devem ser evitadas frestas, que facilitam o processo de corrosão.

- Técnicas construtivas que evitem frestas devem ser consideradas.

- Rebites de alumínio devem ser evitados na fixação de painéis de aço inoxidável, pois poderá ocorrer corrosão galvânica.

- A limpeza periódica é recomendável para o aço inoxidável, como para a maioria dos materiais empregados no exterior de edifícios.

- As propriedades mecânicas dos tipos mais comumente utilizados 304 e 316 não devem em geral ser causa de preocupação. A expansão térmica, entretanto destes materiais, é um terço da maioria dos outros tipos de aços.

4. Quais são as principais aplicações do aço inox?

Desenvolvido originalmente para aplicações onde o requisito principal é a resistência à corrosão, o aço inox também vem sendo largamente utilizado por seu apelo estético e por suas condições de higiene. Veja aqui algumas das principais aplicações do inox.

Cutelaria: aplicado na fabricação de talheres, baixelas e panelas.

Construção Civil: utilizado em projetos arquitetônicos que vão desde um simples corrimão ou guarda-corpo até o revestimento de fachadas, o inox permite versatilidade na decoração de ambientes. Utilizado largamente em pias e cubas, também é aplicado em esquadrias. Bonito, resistente, fácil de instalar e com baixo custo de manutenção, o inox é o material mais indicado no detalhamento de projetos que buscam versatilidade, estética e praticidade.

Indústria química: mantendo suas propriedades mesmo quando há mudanças bruscas de temperatura ou quando é exposto à corrosão, o inox é muito utilizado na indústria química, seja em tanques de armazenamento de produtos, em tubulações de circulação de líquidos e gases ou nas demais peças e equipamentos.

Indústria alimentícia: de fácil limpeza, o aço inox assegura melhores condições higiênicas, o que garante a sua larga utilização nas indústrias de bebidas e alimentos. As exigências de qualidade na prestação de serviços vêm ampliando o espaço do inox também em lanchonetes, bares e restaurantes. O material deixa de ser visto apenas em panelas, pias e fogões para ganhar também as paredes e balcões.

Móveis: Os procedimentos de desinfecção utilizados em ambientes hospitalares são determinantes para a utilização do inox. Porém, cada vez mais, o material ganha espaço no mobiliário das residências brasileiras, onde traduz requinte e sofisticação.

Bens de Consumo Duráveis: a beleza, aliada à resistência, garante a presença do inox em produtos como geladeiras, fogões, máquinas de lavar roupas, lava-louças, fornos de micro-ondas, fornos elétricos e outros bens de consumo duráveis.

5. Por que usar o aço inox em lavadoras de roupas?

O aço inox é utilizado principalmente nos cestos das modernas lavadoras e oferece inúmeras vantagens aos seus proprietários: além da alta resistência à água, sabões, detergentes, alvejantes, amaciantes, o aço inox garante a superfície lisa e livre de trincas e rebarbas, evitando a deterioração dos tecidos em geral no processo de lavagem, causada por superfícies irregulares. Evita também danos que zíperes, moedas, botões, chaves, pregos e objetos do gênero, em alta velocidade na máquina, fatalmente fariam nos cestos fabricados com materiais revestidos.

Como manter limpos os componentes de aço inox da lavadora de roupas?

A frequente exposição dos cestos das lavadoras à água e ao detergente elimina qualquer necessidade de limpeza. No caso de alguma coisa ser inadvertidamente derramada dentro das unidades, a esponja de náilon ou o pano macio com sabão ou detergente serão suficientes para a limpeza completa.

6. Por que usar aço inox em lavadoras de louças?

O uso do aço inox em lava-louças é indicado onde se requer beleza e alta durabilidade. Além do uso já consagrado nos gabinetes interno e externo, outras possíveis aplicações para o inox incluem trilhos do cesto e armação dos trilhos, braços distribuidores de água, filtros e lâminas de remoção de alimentos.

7. O aço inox AISI 416, utilizado no eixo da motobomba pode contaminar, neste caso, o leite?

O aço inoxidável recomendado para a indústria do leite é o aço inoxidável 304, que tem uma resistência à corrosão superior à do aço comentado (416).

Em certas peças, como é o caso de bombas, se utilizam outros materiais porque se exigem características mecânicas especiais. Entendemos, de toda forma, que a contaminação, caso exista é muito pequena, ao ponto de poder ser desconsiderada, já que o leite fica muito pouco tempo em contato com o eixo da motobomba.

8. Qual aço inox não produz faíscas, para uso em cabos de aço e correntes de elos?

Tendo em vista que o aço inox é condutor de eletricidade, não existe aço inox que atenda esta exigência. No caso de carga eletrostática, o componente de inox irá produzir faísca caso o meio dielétrico permita a descarga.

9. Gostaria de saber as ligas de inox mais aplicadas na produção de cubas de inox.

Para produção de pias são utilizadas normalmente as ligas 430 e 304.

A liga 430 é utilizada quando a estampagem não é muito profunda e o 304 quando se requer uma maior capacidade de estampagem.

A maior restrição do aço 430 é a soldabilidade do mesmo. As soldas neste aço são frágeis e de menor resistência à corrosão. As aplicações do 430 se restringem àquelas que não precisam de soldagem, ou quando as soldas não são consideradas aplicações de alta responsabilidade, como é o caso das pias de cozinha.

10. Tenho uma pequena fábrica de móveis hospitalar e gostaria de ideias como e em que usar as sobras de matéria prima chapas e tubos.

Caso as sobras não tenham aplicação direta como componentes dos produtos que fábrica, o valor residual das mesmas é considerável, o que justifica sua venda como sucata.

A venda da sucata poderá ajudar na redução do custo de aquisição de sua matéria prima e do seu custo de produção.

Uma alternativa para a utilização das sobras, poderia ser a produção de pequenas peças que poderiam ser comercializadas como brindes (chaveiros, porta-guardanapo, porta-treco, etc.). Isto dependerá do tipo de sobras geradas e da criatividade na definição das peças.

11. Como devo preparar a superfície do aço inox para receber pintura, isto é como garantir uma boa aderência da tinta. Processo para aplicação em peças / alta produção.

Não temos experiência com pintura de inox, já que na maioria das aplicações, o material é utilizado com seu acabamento superficial obtido por lixamento ou polimento.

Dadas suas características de alta resistência à corrosão, uma das vantagens de utilizar o aço inox é o fato de ele dispensar revestimentos protetivos para evitar a corrosão.

No seu caso entendemos que a pintura tem função estética e assim sendo, a recomendação que recebemos de especialistas em tintas, é utilizar fundo fosfatizante (marca Lazzuril ou Wanda).

Recomendamos, entretanto, realizar um teste antes de colocar em produção.