



Povrchová úprava nerezové oceli

White Paper

Povrchová úprava nerezové oceli

od Joe Tee

Technický manažer,
Divize Asie a Tichomoří

www.bossard.com

Všechna práva vyhrazena © 2020 Bossard

Uvedená doporučení a rady musí být čtenářem v praxi náležitě zkontrolována a pro konkrétní aplikaci musí být schválena jako vhodná. Změny vyhrazeny.



ASSEMBLY
TECHNOLOGY
EXPERT

POVRCHOVÁ ÚPRAVA NEREZOVÉ OCELI

Úvod

V rychle se měnícím světě spojovací techniky se občas setkáváme s názory typu: „Nerezová ocel, kterou jste dodali, zrezavěla. To nemůže být nerez. Co se pokazilo? Jak to můžeme napravit? Můžeme zkontrolovat, jestli je chemické složení materiálu správné?“

Přestože běžným cílem používání nerezové oceli je spolehlivá funkce dle záměrů konstruktéra a koncového uživatele, existuje poměrně dost případů, kdy jsou lidé z materiálu zklamaní. Tato zklamání často spadají pouze do několika základních kategorií, ale je důležité, abychom porozuměli možným příčinám, které k takové situaci vedou. Ve většině případů by takové situaci zabránily nebo ji výrazně vylepšily alespoň základní znalosti.

Nerezová ocel je obecně považována za materiál bez skvrn a vad. Za tímto účelem disponuje nerezová ocel primární funkcí, která kolem materiálu vytvoří určitou odolnost proti skvrnám či korozi. Nejběžnější nerezové oceli obsahují jako hlavní neželeznou složku chrom (mezi 18 až 20 %) a nikl (mezi 8 až 10,5 %). Materiál má menší elektrickou i tepelnou vodivost než uhlíková ocel a není v podstatě magnetický. Má vyšší odolnost proti korozi než běžná ocel a je hojně používán, protože se snadno formuje do různých tvarů. V průmyslu existuje také mnoho různých povrchových úprav pro odolnost nerezové oceli proti korozi.

Tento dokument uvádí význam pasivace, leštícího média a profilu povrchu pro odolnost nerezové oceli proti korozi. Kromě toho také ukáže, jak je důležité získat správnou specifikaci architektonických vlastností, když je zásadním faktorem vzhled materiálu.

Abychom důkladně porozuměli tématu, zaměříme se na dvě klíčové oblasti:

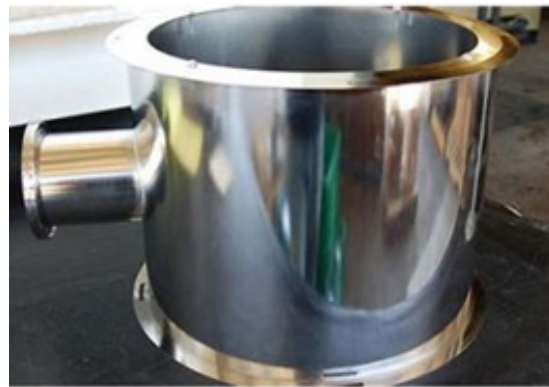
- Je pasivace nerezové oceli nutná?
- Důležitost povrchové úpravy nerezové oceli

Nerezové oceli se nazývají „nerezové“, protože v přítomnosti kyslíku vytvoří tenkou, tvrdou a přilnavou vrstvu oxidu chromitého, který chrání kov před korozi. V případě poškrábání povrchu se tato ochranná vrstva vytvoří znovu. Bylo zjištěno, že povrchová úprava nerezové oceli hraje z hlediska odolnosti proti korozi důležitou roli. Přestože je na toto téma kladen velký důraz, je občas nutné ho lidem připomenout, abychom našli způsob, jak zlepšit různé jakosti materiálů z nerezové oceli.

Hlavním požadavkem je u nerezových ocelí odolnost proti korozi v určitém prostředí nebo při konkrétním použití. Výběr konkrétního „typu“ nebo „jakosti“ nerezové oceli musí od začátku splňovat požadavky na odolnost proti korozi. Abychom dosáhli požadavků na celkovou kvalitu materiálu, může být nutné zvážit také další mechanické nebo fyzikální vlastnosti.



Obrázek 1: Povrch před pasivací



Obrázek 2: Povrch po pasivaci a leštění



Obrázek 3: Ukázka formování vrstvy oxidu chromitého

POVRCHOVÁ ÚPRAVA NEREZOVÉ OCELI

Je pasivace nerezové oceli nutná?

Během manipulace a obrábění, například při tvarování, strojním obrábění a leštění v bubnech, může dojít k zarytí částic železa nebo ocelového nástroje do povrchu dílu z nerezové oceli nebo jeho znečištění těmito částicemi. Přestože nerezová ocel má vysokou odolnost proti korozi, kontaminace železem způsobená obráběním korozi podléhá. Pokud kontaminaci v materiálu ponecháme, mohou tyto částice korodovat a vytvářet na povrchu nerezové oceli rezavá místa nebo skvrny.

Ačkoli tyto částice mohou způsobit povrchové vady, základní materiál zůstává nezměněn a zachovává si nadále své základní mechanické charakteristiky. Materiál z nerezové oceli však nebude schopný pasivace na místech s bodovou korozí, přestože základní materiál zůstal mechanicky nezměněn. Pasivace se tradičně považovala za standardní metodu čištění nerezové oceli, ale pasivace ve skutečnosti vůbec není proces čištění.

Proces pasivace odstraňuje z povrchu dílu veškeré zbytkové železo pomocí kyseliny dusičné nebo kyseliny citronové. V normě ISO 16048 se věnuje zvláštní pozornost základnímu faktu, že povrchová vrstva oxidu chromitého se při výrobě nerezové oceli nebo výrobků z nerezové oceli tvoří okamžitě. Pasivace zesiluje právě tuto tenkou oxidovou vrstvu.

Tloušťka této vrstvy je přibližně 0,002 μm . Pasivace z technického hlediska neodstraní žádné oleje ani jiné neželezné nečistoty. Tyto ostatní nečistoty se odstraňují pomocí důkladného čisticího procesu využívajícího čistou vodu ještě před samotným procesem pasivace.

Článek organizace Plating/Anodizing Forum v časopise Industrial Finishing z března 1983 uvádí: „Výrobci každý měsíc zbytečně utrácí tisíce dolarů za kompletní cykly pasivace, ačkoliv potřebují jen řádné čištění.“ Kromě

řádného čištění minimalizuje kontaminaci nerezové oceli železem také použití karbidových nástrojů. Průmysloví dodavatelé mohou používat velké množství karbidových nástrojů, aby snížili opotřebení nástrojů a zároveň minimalizovali množství znečišťujících částic z ocelových nástrojů.

Aplikované inženýrství společnosti Bossard se snaží pomoci našim zákazníkům snížit náklady na díly. Jedním ze způsobů snížení nákladů je vyřazení procesů bez přidané hodnoty – za jeden takový proces je považována i pasivace. Pasivace je nákladná činnost, která má nepříznivé dopady na životní prostředí. Doporučujeme tedy provést revizi požadavků zákazníka, aby se určilo, zda je pasivace pro účely konkrétního použití skutečně nezbytná, či nikoli.

Mezi typická použití, kde je pasivace vhodným procesem, patří zdravotnické implantáty nebo nástroje, díly používané v potravinářském nebo farmaceutickém průmyslu, systémy snímačů nebo veškerá použití vyžadující čisté prostředí. Kromě výše uvedených použití a případů, kdy zákazník považuje pasivaci za důležitou, existují tisíce použití, v nichž není pasivace nutná.

Je důležité pamatovat na to, že jakýkoli zbytkový uhlík může způsobit tvorbu povrchových skvrn. Ty by však neměly narušit odolnost základního materiálu proti korozi ani mít vliv na základní výkonové parametry dílu. Náklady na díly, které prochází pasivací, jsou přibližně o 15–20 % vyšší než na díly, které pasivací neprochází. Jestliže konkrétní použití vašeho zákazníka pasivaci nevyžaduje, můžete doporučit díl s běžnou povrchovou úpravou místo pasivace.

Hlavním požadavkem je u nerezových ocelí odolnost proti korozi v určitém prostředí nebo při konkrétním použití. Výběr konkrétního „typu“ nebo „jakosti“ nerezové oceli musí od začátku splňovat požadavky na odolnost proti korozi. Odolnost nerezové oceli proti korozi je odvozena z legovací složky – chromu.

Na povrchu oceli se přirozeně tvoří vrstva oxidu bohatého na chrom. Dojde-li k jejímu poškození, vrstva se sama opět obnoví. Za těchto podmínek je ocel v pasivním stavu. Jestliže dojde ke zničení vrstvy, je povrch v aktivním stavu.



Obrázek 4: Pouzdro snímače po pasivaci

POVRCHOVÁ ÚPRAVA NEREZOVÉ OCELI

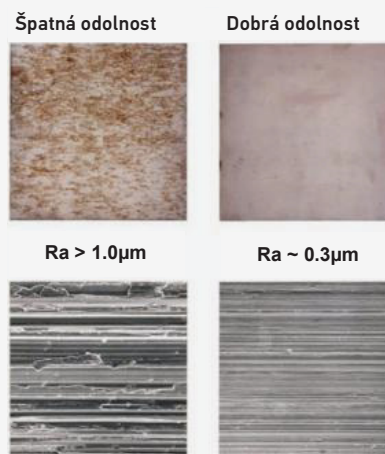
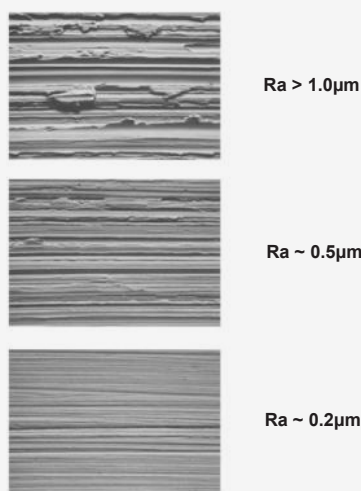
Důležitost povrchové úpravy nerezové oceli

Dále se zaměříme na význam leštění podle normy EN 10088-2. Tato norma definuje hodnoty Ra, které představují přímý dopad na odolnost proti korozi.

Směrově hrubě leštěné povrchy s hodnotami Ra >1,0 mikronu budou vykazovat hluboké matné drážky, v nichž se mohou hromadit ionty chloridu. To představuje riziko zničení pasivní vrstvy, které může spustit tvorbu koroze. Hodnoty Ra <0,5 mikronu budou naopak vykazovat čisté povrchy s málo místy, v nichž se mohou ionty chloridu hromadit. Dobrým řešením, které poskytne celkově dobrý leštěný povrch s dostatečnou odolností proti korozi, je jednoduchý proces leštění saténovým efektem.

Při pohledu na různé povrchové úpravy zároveň zjistíme, že zásadní vliv na úroveň skvrnitosti má drsnost povrchu. Drsnější povrchy (Ra >1,0 mikronu) podléhají tvorbě skvrn mnohem více než hladší povrchy (Ra <0,5 mikronu), které vykazují nižší skvrnitost.

Zkoumání vzorků nerezové oceli s různou drsností pomocí metody SEM v rámci zkoušky zrychlené tvorby koroze potvrzuje, že hladší povrchy vykazují menší skvrnitost (viz níže uvedené obrázky 5 a 6).



Obrázek 5: Rozdíly v povrchové úpravě leštěním

Obrázek 6: Zrychlená zkouška rozprašováním solí

Při řešení problematiky drsnosti a skvrnitosti (zejména u velkých povrchů v exteriéru) je běžné vyzkoušet různé zrnitosti leštících materiálů a typy pásů, aby se dosáhlo požadovaných výsledků. Kromě toho existují tři aspekty, na které byste neměli zapomínat:

Orientace

Vertikálním směrem leštění můžeme minimalizovat zachytávání škodlivých látek a zároveň maximalizovat efekt přirozeného mytí při dešti a kondenzaci. Této povrchové úpravy je dosaženo broušením ve vertikálním směru pomocí abrazivního brusného papíru se zrnitostí přibližně 150–180. Jedná se o jednu z nejběžnějších povrchových úprav nerezové oceli používanou při architektonické práci s kovy.

Povrchová odrazivost

Jemnější povrch bude jasnější a v určitých případech bude dokonce působit jako zrcadlo, což může být v rámci některých návrhů požadováno. V těchto případech budeme muset specifikovat „matnou“ nesměrovou metodu leštění, například úpravu tryskáním skleněnými perličkami.

Účinky ve velkém měřítku

Při použití nerezové oceli v rámci velkých projektů je potřeba se vyvarovat zářezů, horizontálních drážek a perforací, protože zvyšují efektivní oblasti povrchu, v nichž může docházet k hromadění škodlivých látek.

POVRCHOVÁ ÚPRAVA NEREZOVÉ OCELI

Shrnutí

Existuje množství různých druhů povrchových úprav nerezové oceli. Některé pochází přímo z válcovací stolice, ale mnoho dalších se využívá později během obrábění, například leštěné, kartáčované, broušené a leptané povrchy. Při použití nerezové oceli stejné jakosti bude mít leštění nebo jiná povrchová úprava vliv na odolnost proti korozi. Norma EN 10088-2 2K vysvětluje, že hodnota Ra by neměla být vyšší než 0,5 mikronu, čehož lze snadno dosáhnout použitím leštících pásů z karbidu křemíku se zrnitostí 240. Obecně lze říci, že standardní spojovací materiály podle normy ISO 3506 lze použít s většinou sestav. Lze také požádat o speciální díly s jinou povrchovou úpravou.

Pasivace se naopak provádí až po důkladném odstranění nečistot z povrchu nerezové oceli. Jelikož výraz „pasivace“ se používá k popisu rozdílných činností nebo procesů týkajících se nerezové oceli, je nezbytné zajistit její správné provedení, aby bylo možné nabídnout nerezovou ocel s požadovanou zvýšenou odolností proti korozi.



Pokud potřebujete více informací, navštivte prosím naše stránky www.bossard.com/cs a kontaktujte vaši nejbližší obchodní jednotku.