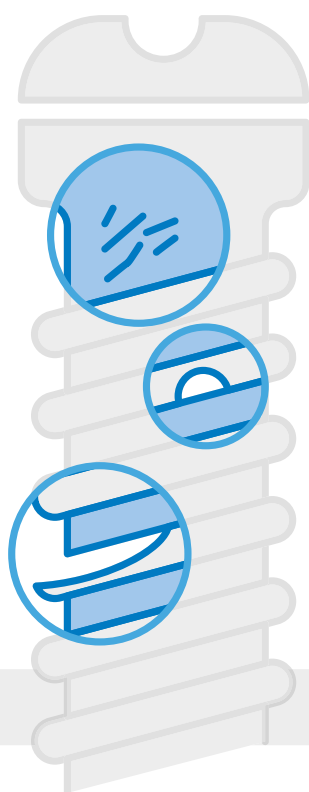




Volba povrchové úpravy upevňovacích prvků

White Paper

Volba povrchové úpravy upevňovacích prvků

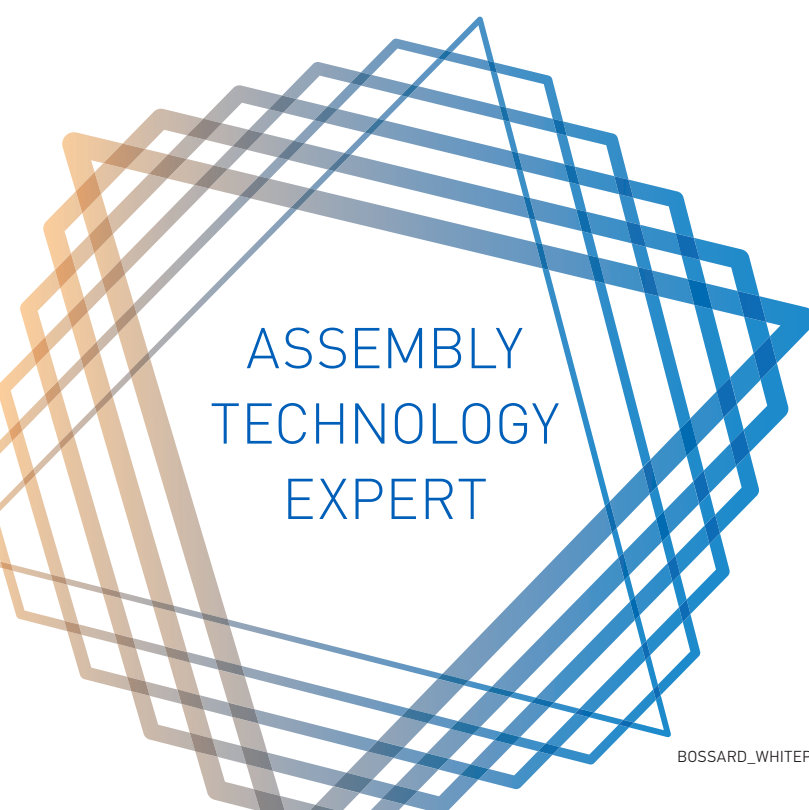
od Doug Jones

Assembly Technology Expert
Bossard United States

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

VOLBA POVRCHOVÉ ÚPRAVY UPEVNŮVACÍCH PRVKŮ

Úvod

Mnoho techniků bude u své konstrukce klást velký důraz na volbu správného typu spojovacího prvku, ale nedocení důležitost povrchové úpravy. Při volbě nejvhodnější povrchové úpravy spojovacích prvků doporučujeme vzít v úvahu následující faktory:

1. **Bezpečnost**
Nevhodně zvolená povrchová úprava může způsobit poškození spoje.
2. **Ochrana proti korozi**
Jaká je předpokládaná provozní životnost prvku a jaké jsou provozní podmínky?
3. **Odolnost proti poškození v důsledku manipulace**
Jak vrypy a škrábance způsobené manipulací a používáním klíče poškozují povrchovou úpravu?
4. **Kritičnost spoje**
Jaký vliv má uvolnění spoje na montážní sestavu? Jaké budou důsledky poškození montážní sestavy?
5. **Funkčnost**
Bude povrchová úprava bránit montáži spojovacích prvků v důsledku překročení tolerancí závitů nebo tvaru pro utahování?
6. **Dostupnost**
Je povrchová úprava snadno dostupná?
7. **Náklady**
Je povrchová úprava pro montážní sestavu nákladově efektivní?

Pro konkrétní aplikace existuje mnoho druhů existujících povrchových úprav a další druhy přibývají. V tomto dokumentu nejsou zahrnuty všechny možnosti a druhy povrchových úprav, ale zaměřuje se na následující běžně dostupné povrchové úpravy:

- Elektrolytické zinkování
- Elektrolytický zinek-nikl
- Mechanické zinkování
- Zinkové lamely
- Žárové zinkování
- Epoxidové elektrolytické nanášení

VOLBA POVRCHOVÉ ÚPRAVY UPEVNŮVACÍCH PRVKŮ

Bezpečnost

Hlavním bezpečnostním aspektem při volbě povrchové úpravy spojovacích prvků je zabránění zkřehnutí vodíkem. Zkřehnutí vodíkem (HE) je opožděné a vážné poškození vysokopevnostního spojovacího prvku zatíženého tahem, které bylo vyvoláno vodíkem.

Nesprávná povrchová úprava, aplikovaná na vysokopevnostní spojovací prvek může zkřehnutí vodíkem podporovat. Který vysokopevnostní spojovací prvek podléhá vodíkové křehkosti?

Spojovací prvky, které jsou pro zkřehnutí vodíkem považovány „za rizikové“ mají tvrdost přesahující 380HV; jsou to například:

- Šrouby s metrickým závitem třídy pevnosti 12.9
- Vysokopevnostní šrouby s palcovým závitem s vnitřním šestihranem
- Cementačně kalené spojovací prvky s vnějším závitem, jako jsou závitovářecí šrouby nebo cementačně kalené šrouby s integrovanou žebrovanou podložkou
- Kuželové pružné podložky
- Pružné kolíky s drážkou a spirálové pružné kolíky
- Pojistné kroužky

Pro eliminaci rizika zkřehnutí vodíkem u těchto výše uvedených spojovacích prvků nesmí být používáno, pokud je to možné, moření v kyselině a/nebo galvanické pokovování. Pro snížení rizika mohou být přijata opatření, jako například temperování okamžitě po galvanickém pokovování, ale taková opatření mohou sloužit pouze k snížení rizika a nemohou jej zcela eliminovat.

Další informace týkající se zkřehnutí vodíkem jsou uvedeny v dokumentu „white paper“ „Vodíková křehkost - tichý zabiják“ na webové stránce www.bossard.com.

VOLBA POVRCHOVÉ ÚPRAVY UPEVNŮVACÍCH PRVKŮ

Ochrana proti korozi

Jaká je předpokládaná provozní životnost spojovacího materiálu a v jakém prostředí bude používán? ASTM B633 definuje provozní podmínky následovně:

SC 1

Mírné - vystavení účinkům vnitřního prostředí s řídce se vyskytující kondenzací a účinkům minimálního opotřebení nebo abraze. **Příklady:** tlačítka, výrobky z drátu, spojovací prvky.

SC 2

Střední - vystavení účinkům z větší části suchému vnitřnímu prostředí, ale účinkům občasné kondenzace, opotřebení nebo abraze. **Příklady:** nástroje, zipy, výsuvné police, strojní součásti.

SC 3

Drsné - vystavení účinkům kondenzace, potu, občasného zvlhčení v důsledku deště a účinkům čisticích prostředků. **Příklady:** nábytek z trubek, sítě proti hmyzu, kování oken, stavební kování, vojenská technika, díly praček, díly jízdních kol.

SC 4

Velmi drsné - vystavení účinkům drsných podmínek nebo časté vlhkosti, čisticích prostředků a slaných roztoků plus pravděpodobné poškození promáčknutím, poškrábáním nebo oděrem. **Příklady:** instalační zařizovací předměty, montážní materiál sloupového vedení.

Výše uvedená doporučení předpokládají z největší části přírodní prostředí. Pokud budou upevňovací prvky vystaveny účinkům „průmyslovějšího“ prostředí obsahujícího nečistoty, špínu a/nebo specifické chemikálie, kontaktujte společnost Bossard a požádejte o doporučení.

Další informace týkající se koroze jsou uvedeny v dokumentu „Koroze“ na webové stránce www.bossard.com.

VOLBA POVRCHOVÉ ÚPRAVY UPEVNŮVACÍCH PRVKŮ

Odolnost proti poškození v důsledku manipulace a u kritických spojů

Odolnost proti poškození v důsledku manipulace

Poškození v důsledku manipulace, které lze definovat jako rýhy a škrábance v důsledku dopravy a/nebo používání klíče, může postihovat některé povrchové úpravy spojovacích prvků. Měkčí povrchové úpravy nebo velmi křehké povrchové úpravy spustí cyklus koroze mnohem dříve, pokud nebudete při manipulaci a montáži těchto spojovacích prvků věnovat pozornost. Klíčovým faktorem pro zachování dobré ochrany proti korozi rovněž je, jak dobře ulpívá povrchová úprava na spojovacím prvku, když je vystaven manipulaci.

Kritické spoje

Poškodí se montážní sestava, pokud se spoj uvolní? Jaké budou důsledky poškození montážní sestavy? Tuhost spoje a udržení této tuhosti závisí na správné upínací síle. Dobře navržený spoj se správnou upínací silou se neuvolní. Co to má co dělat s povrchovými úpravami upevňovacích prvků? Většina spojů je montována pomocí řízeného utahovacího momentu, který závisí na trvalém tření ve spoji, které je k požadované a opakovatelné upínací síle nutné. Některé povrchové úpravy mají známé hodnoty koeficientu tření a některé je nemají. Pokud je pro správného udržení síly předpětí spoje důležitá stálá a opakovatelná upínací síla, musí být použity povlaky se známou hodnotou tření.

Pro další informace týkající se vzájemného vztahu momentu a napětí přejděte na stranu kontaktů na webové stránce www.bossard.com a kontaktujte zástupce zákaznického servisu Bossard.

VOLBA POVRCHOVÉ ÚPRAVY UPEVNŮVACÍCH PRVKŮ

Funkčnost

Spojovací prvky menších průměrů a prvky se závity s vnitřním tvarem pro utahování nebudou možná pro některé povrchové úpravy vhodné. Některé typy povrchové úpravy a některé metody nanášení mohou způsobit přebytečný materiál povlaku v závitech a/nebo v tvarech pro utahování. Omezení a doporučení jsou uvedena níže.



Konečné posouzení, které nebylo výše uvedeno, se týká přítomnosti šestimocného chromu (chrom (VI), Cr (VI) nebo chrom 6) v povrchové úpravě spojovacího prvku. Mnoho zemí nyní reguluje používání šestimocného chromu, který se v minulosti běžně používal v povrchových úpravách spojovacích prvků a v současnosti lze jeho přítomnost stále ještě v některých místech zjistit. Všechny výše uvedené možnosti jsou dostupné v provedení „bez šestimocného chromu“ a pokud takové provedení vyžadujete, je důležité požadavek specifikovat.

Níže uvedený návod poskytuje informace o nejčastějších povrchových úpravách spojovacích prvků a pomůže vám při rozhodování, kterou povrchovou úpravu použít:

Elektrolytické zinkování („běžné“ zinkování)

	Bezpečnost	Riziko zkřehnutí vodíkem u vysokopevnostních spojovacích prvků
	Ochrana proti korozi	Pro mírné až střední prostředí
	Odolnost proti poškození v důsledku manipulace	Střední
	Kritické spoje	Obtížná kontrola tření
	Funkčnost	Malé velikosti - žádné problémy se zaplněním závitů nebo tvarů pro utahování
	Náklady	Nízké
	Dostupnost	Vysoká
	Doporučené pro	Jakékoli spojovací prvky s mírnými až středními požadavky na odolnost proti korozi s tvrdostí nižší než HRC 38

Elektrolytický zinek-nikl

	Bezpečnost	Nižší riziko vodíkové křehkosti než u elektrolytického zinkování, ale stále ještě riziko
	Ochrana proti korozi	Pro drsné až velmi drsné prostředí
	Odolnost proti poškození v důsledku manipulace	Dobrá
	Kritické spoje	Obtížně kontrolované tření
	Funkčnost	Malé velikosti - žádné problémy se zaplněním závitů nebo tvarů pro utahování
	Náklady	Vysoké
	Dostupnost	Nízká
	Doporučené pro	Jakékoli spojovací prvky s požadavky na korozi do drsného až velmi drsného prostředí a s tvrdostí nižší než HRC 38. Mohou být nejlepší alternativou pro malé vysokopevnostní spojovací prvky, menší než nebo rovnající se M6, pokud je správně řízený proces s následným temperováním.

Mechanické zinkování

	Bezpečnost	Žádné riziko vodíkové křehkosti
	Ochrana proti korozi	Pro mírné až střední prostředí
	Odolnost proti poškození v důsledku manipulace	Střední
	Kritické spoje	Obtížně kontrolované tření
	Funkčnost	Slabé pokrytí ve tvarech pro utahování nebo v otvorech - nedoporučuje se pro díly se závity
	Náklady	Střední/vysoké
	Dostupnost	Střední/nízká
	Doporučené pro	Vysokopevnostní podložky a kolíky (s tvrdostí vyšší než HRC 38). Pro spojovací prvky se závity se standardně nedoporučuje.

Zinkové lamely

	Bezpečnost	Žádné riziko vodíkové křehkosti
	Ochrana proti korozi	Pro drsné až velmi drsné prostředí
	Odolnost proti poškození v důsledku manipulace	Střední
	Kritické spoje	Vynikající vlastnosti kontroly tření
	Funkčnost	Všeobecně se nedoporučuje pro závitové spojovací prvky menší než M8 nebo pro upevňovací prvky s vnitřními tvary pro utažení
	Náklady	Střední
	Dostupnost	Střední
	Doporučené pro	Větší upevňovací prvky (větší než M6) s požadavky na odolnost proti korozi do drsného až velmi drsného prostředí a/nebo použití ve spojkách, kde je upínací síla důležitá pro zachování celistvosti spoje

Epoxidové elektrolytické nanášení

	Bezpečnost	Žádné riziko vodíkové křehkosti
	Ochrana proti korozi	Pro střední prostředí
	Odolnost proti poškození v důsledku manipulace	Střední
	Kritické spoje	Vynikající vlastnosti kontroly tření
	Funkčnost	Malé velikosti - všeobecně není problém se zaplněním tvarů pro utahování nebo závitů větších než nebo rovnajících se M4
	Náklady	Vysoké
	Dostupnost	Nízká
	Doporučené pro	Závitovářecí šrouby nebo šrouby vyžadující velmi dobrý kosmetický černý vzhled

Žárové zinkování

	Bezpečnost	Nízké riziko vodíkové křehkosti pro vysokopevnostní spojovací prvky; nepoužívejte pro díly 12.9 nebo pro prvky s vysokým obsahem přísad, protože teplota zpracování může snížit tvrdost
	Ochrana proti korozi	Pro drsné až velmi drsné prostředí
	Odolnost proti poškození v důsledku manipulace	Vynikající
	Kritické spoje	Obtížné kontrolované tření
	Funkčnost	Všeobecně se nedoporučuje pro závitové spojovací prvky menší než M8 nebo pro spojovací prvky s vnitřními tvary pro utažení - po nanesení povlaku je nezbytné přezáčení vnitřních závitů matic
	Náklady	Střední
	Dostupnost	Střední
	Doporučené pro	Používejte pro venkovní konstrukce



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