

Představa o „vzhledu“ povlaků

White Paper

Představa o „vzhledu“ povlaků

od **Boris Sauvignon**

Expertní tým Bossard,
Bossard France

www.bossard.com

Všechna práva vyhrazena © 2023 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

PŘEDSTAVA O „VZHLEDU“ POVLAKŮ

Úvod

Příliš lesklé, nedostatečně černé... spojovací prvky musí mít určité parametry, které mají co do činění více s designem než s jejich funkčními vlastnostmi. Tento požadavek je čím dál častěji přidáván k tradičním vlastnostem, například k odolnosti proti korozi, mechanické odolnosti a rozměrovým požadavkům.

Nicméně, řešení nemůže být omezeno pouze na jednu barvu nebo jednu úroveň lesku... také musí zvažovat hlavní funkci povlaků. Hlavními požadavky je odolnost proti korozi, rozměrová kompatibilita, zachování pevnosti základních materiálů.

Funkce „designu“

V povlacích může být zahrnuto několik funkcí, jako první je estetický prvek; třpyt, barva a drsnost, které zajistí, že je upevňovací prvek buď vidět nebo je sladěný se sestavou.

PŘEDSTAVA O „VZHLEDU“ POVLAKŮ

Lesklé, saténové a matné povlaky

Po léta je volbou estetických povlaků niklování nebo chromování, které se používá na základní kov, zejména na ocel a měď a její slitiny. Měňavost a lesk jsou na povlacích, které jsou často kompatibilní s průmyslovými odvětvími, které mají málo co dělat s mechanickými výrobky, jako je například vnitřní design, ochrana zdraví, zavazadla... a které jsou používány na šroubech, nýtech a speciálních spojovacích prvcích.

Tyto povlaky jsou relativně drahé, protože cena materiálů na bázi Ni a Cr je vysoká; nicméně elektrolytický proces výrobní náklady zmírňuje.

Pro lepší přilnavost povlaků může být na niklový povlak někdy provedeno galvanické poměření.

Nikl je stříbrně bílý kov se žlutými místy mající elegantní lesk. Je to tvárný kov, který díky své odolnosti vůči oxidaci a korozi je používán ve směsi pro mince, ale také v několika vysoce odolných kovových slitinách.

Niklový povlak může poskytovat také vynikající vzhled ošetřených dílů a velmi dobrou ochranu proti oxidaci.

Stejně jako chromování vyžaduje také niklování předběžné čištění a odmaštění následované odmořením. Díl je pak

leštěn, zvláště pokud je důležitý konečný vzhled a estetika.

Pro niklování existují dva postupy: elektrolytické niklování a chemické niklování.

Elektrolytické niklování je galvanoplastická aplikace, která zahrnuje elektrolytický povlak vodných roztoků. Může být použito na různých médiích:

- Ocel
- Nerezová ocel
- Měď/mosaz
- Hliník
- Hořčík
- Zamak
- Titan

Chemické niklování (bezproudové) zahrnuje nanášení niklu (vázaného na fosfor nebo bor) bez zdroje proudu. Pokovovaný objekt je ponořen do niklové lázně. Tato metoda vede k zvýšené tvrdosti a lepší odolnosti v průběhu času a vystavení účinkům tření než u elektrolytického niklování.

Některé osoby trpí alergií při kontaktu kůže s niklem. To proto, že se ve velké většině hodinek vyskytují častěji chromované díly než niklované díly.

Mechanické leštění nerezové oceli a hliníku

Mechanické leštění umožňuje dosáhnout extrémně rozmanitých povrchových stavů z prakticky jakéhokoli výchozího bodu. Zrcadlový, lesklý, matný, saténový, kartáčovaný... Mechanické leštění může mít dekorativní nebo technický cíl, ať již v průmyslovém, komerčním nebo spotřebitelském sektoru nebo pro jakékoli další úplně jiné použití. Pro mechanické leštění nerezové oceli se používají různé brusné a lešticí hmoty, od nejdrsnějších po nejjemnější, podle požadavku na výsledný vzhled.

Mechanické leštění také znamená použití různých nástrojů podle profilu leštěného dílu. V závislosti na vašich požadavcích na estetický vzhled, dekontaminaci, ochranu a zesílení odolnosti proti oxidaci - může kombinovat mechanické leštění s chemickou úpravou, například elektrolytickým leštěním. Tímto způsobem jsme schopni splnit každý požadavek týkající se zrcadlového leštění, hlazení, kartáčování na jakékoli zrno, saténování na specifický stupeň drsnosti, zaškrabávání svarů, odstraňování otřepů...



PŘEDSTAVA O „VZHLEDU“ POVLAKŮ

Mikro zpevňování

Mikro zpevňování je postup zahrnující tryskání skleněných nebo keramických kuliček na povrch pro zlepšení celkové povrchové úpravy nebo eliminování nečistot na povrchu.

Může být používáno k snížení stop ve směsi po opracování, ale také pro vyhlazení povrchu k získání pravidelnější, jednotné povrchové úpravy. Tento postup je zvláště výhodný, když byly použity různé výrobní metody k vytvoření směsi nebo výrobku a každá zanechala na povrchu jiný stav. Mikro zpevňování může být použito také k navrácení matné nebo patinové úpravy na čistém, novém povrchu.

Výhody a parametry

- Zlepšuje povrchovou úpravu po výrobě
- Lze použít k dekontaminaci povrchů
- Volba skleněných nebo keramických kuliček
- Vyhlazuje povrch po tryskáním

Zinkování a elektrolytické zinkování

Nejběžnějším v oblasti fixace je zinek a zinek-nikl, kde je elektrolytické pokovování často doplňováno pasivací a/nebo krycí vrstvou, která poskytuje třecí vlastnosti, odolnost proti korozi a samozřejmě vzhled.

Zinek a zinek-nikl bez pasivace (nebo s bezbarvou pasivací) je leskle stříbrný respektive matně šedý.

Pokud přidáme metody pasivace pomocí kyseliny nebo zásady, získáme měňavost různých barev v závislosti na složení.

Nicméně se používají dvě velké kategorie pasivace, první je šestimocná skupina, která vytváří zelenavé, žluté, černé a bílé zabarvení. Tato kategorie je čím dál více limitována skutečností, že obsahuje šestimocný chrom a že pro tento prvek platí zákaz dle směrnice RoHS a REACH.



Náhradní pasivací jsou trojmocné pasivace, které prezentují měňavosti s méně nápadnějšími barvami: zelenou, žlutou a šedou.

Tyto povlaky jsou někdy doplňovány vrchní vrstvou, černým organickým filmem, který zvyšuje odolnost proti korozi (přibl. 50 až 150 h v solné komoře) a který může mít černý saténový, velmi estetický vzhled.



PŘEDSTAVA O „VZHLEDU“ POVLAKŮ

Černé a šedé povlaky

Povlaky se zinkovými lamelami

Povlaky se zinkovými lamelami neboli vločkovým zinkem představují suchý film složený z nesčetného množství malých lamel, kde základním principem je chránit spoustu složek před korozi. Díky „obětnímu účinku“ zinku, který je méně ušlechtilý než ocel, je poskytována aktivní ochrana proti vlivům prostředí: tato forma ochrany proti korozi se nazývá katodovou ochranou. Většinou povlaky zinkovými lamelami obsahují kombinaci lamel zinku a hliníku (v souladu s normami DIN ESO 10683 nebo DIN EN 13858) zahrnutých v anorganické směsi. Viz mikroskopický průřez.

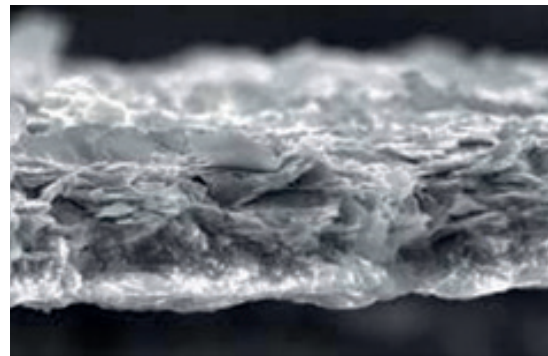
Dokonce i extrémně tenké vrstvy (systém obvykle zahrnuje podkladovou vrstvu a vrchní vrstvu 8 až 12 μm) zajišťují ochranný účinek proti korozi základního kovu po dobu až 1 000 hodin (do červené koroze) v souladu s normou DIN EN ISO 9227.

Matné šedé barvy bude dosaženo v případě standardních výrobků s vrchní vrstvou nebo bez ní, protože toto je základová barva podkladové vrstvy zinko-hliníkových lamel.

Tato barva perfektně ladí k žárově zinkovaným a nerezovým dílům, viz elektrolyticky zinkované díly. Počet vrstev neovlivňuje odstín a také mazací systém, který může být aplikován ve dvou vrstvách nebo pouze v jedné, neovlivňuje získanou šedou barvu.

Během vlastního návrhu věnujte pozornost provedení zvláště jemných vrstev pro zajištění správné montáže závitových dílů.

Proces nanášení povlaků negeneruje vodík, a proto snižuje riziko vodíkové křehkosti. Proto se povlaky se zinkovými lamelami velmi dobře přizpůsobují vysokým třídám pevnosti. Díky své vysoké účinnosti a tenké tloušťce tyto metody značně převládají v oblasti šroubů a upevňování v automobilovém průmyslu: jeden šroub ze dvou opatřují čelní výrobci zinkovými lamelami.



Povrchové úpravy zvýrazňují parametry podkladové vrstvy, a především mohou být používány také pro barevnou úpravu dílů s vědomím, že standardními barvami je stříbrná a černá. Díky svým univerzálním vlastnostem mohou být používány v mnoha aplikacích. V závislosti na očekávaném použití upravených dílů můžete zvolit organickou nebo anorganickou povrchovou úpravu, která může být provedena na zinkování lamelami nebo elektrolytickém zinkování.

Povlak zinkovými lamelami existuje také v černé verzi, povrchový povlak nazývaný jako vrchní vrstva bude v tomto případě mít dvojitou funkci určující koeficient tření a barvu. Barviva jsou aplikována do vrchní vrstvy, která může být černá, ačkoli jsou možné také jiné barvy. Tato barva zůstává obvykle matně černá, ale byla vyvinuta nová složení poskytující saténový povrch. Nejznámější jsou Geoblack®, Deltaprotekt®, Zintek® a Magni®. Z chemického hlediska snižuje použití organických a organominerálních barviv odolnost příslušné vrstvy proti korozi, takže se pracuje na vývoji dvou výrobních linek, standardní matný černý povlak, který dosahuje úroveň rovné šedému povlaku a povlaky se sytější černou barvou trochu jako saténový povrch, u kterého bude odolnost proti korozi mírně nižší. Druhá linka bude mít estetické aplikace a může být používána ve spojení s novými povlaky (saténový nikl, černý zinek-nikl...) a vynikajícími kompozitními materiály.

Antifrikční povlak

Tribologický suchý povlak je systémové řešení pro mechanicky zatěžované spojovací prvky a díly, jako jsou šrouby, matice nebo podložky. Jsou to tenké povlaky nanášené neelektrolyticky s mazacími vlastnostmi a dodatečnou ochranou proti korozi. Povlak obsahuje směs fluorovaných polymerů a organických částic tuhého maziva, které jsou všechny rozptýlené ve směsích syntetických pryskyřic, spolu s pečlivě zvolenými rozpouštědly. Tento povlak obsahuje tenkou hladkou vrstvu, která zajišťuje nápravu povrchových vad a tím snižuje tření dokonce i při velkých omezeních a za extrémních provozních podmínek.

Syntetická pryskyřice sama poskytuje dodatečnou ochranu proti korozi. Nanášení povlaku se provádí manuálně pomocí rozprašovacích pistolí nebo ve stroji s automatickým průchodem v otočných bubnech. Rozprášená vrstva je pak polymerizovaná v peci, kde získává vynikající adhezní jakost a také ochranu proti korozi. Tloušťka vrstvy se liší podle specifikace a požadavků od 5 do 12 μm .

Klíčové vlastnosti

- Vynikající nízké hodnoty disperzního tření jako základ pro montáž šroubových spojovacích prvků
- Suchý a environmentálně šetrný povlak s neobyčejnou snadností použití
- Vysoká bezpečnost montáže během výroby a údržby
- Hospodárná montáž/demontáž s celkovým snížením až 30 % nákladů na proces

Vypalovací teplota

Při výběru materiálu je třeba zohlednit fakt, že mnoho antifrikčních povlaků se vytvrzuje při teplotách mezi 160 a 250 °C. To se týká zejména těch, které mají vysokou odolnost proti opotřebení. Těmto teplotám jsou vystaveny i příslušné díly, které proto musí být dostatečně odolné. Doba vytvrzování se v závislosti na teplotě pohybuje přibližně mezi 15 a 60 minutami. U materiálů, které nejsou teplotně odolné, lze použít antifrikční povlaky, které schnou na vzduchu, resp. vytvrzují se působením vzdušné vlhkosti.

Ochrana proti korozi

Ochranu proti korozi lze odpovídajícím způsobem zvýšit např. předcházející aplikací fosfátové vrstvy jako podkladu nebo galvanickým zinkováním.

Teplotní stabilita

Horní a spodní teplota použití antifrikčního povlaku je stanovena podle pojiva a pevného maziva. Teplotní stabilita povlaku závisí na jeho chemickém složení (pojiva, pevná maziva).



Tribologický povlak s krycí vrstvou v černé/stříbrné barvě

Šerardování

Šerardování, které bylo vynalezeno firmou Sherard Cowper Coles začátkem století, je antikorozní termochemický proces difuze a penetrace zinku do oceli.

Šerardování umožňuje získání železo-zinkového povlaku slitinového typu zahříváním dílů (380 až 450 °C) za přítomnosti zinkového prášku a inertního materiálu.

Postup se rozvíjí v tuhé fázi v uzavřené jednotce pohybující se pomalými otáčkami.

Může být provedeno několik dodatečných úprav: pasivace bez šestimocného chromu, šedá barva. Pro šerardování je velmi vhodná nelegovaná uhlíková ocel, HR ocel, spěkaný materiál, železo a litina.

Termodifúzní zinkování je další způsob difúzního zinkování železa (ISO 17668).

U ošetřovaných dílů je nutno provádět předúpravu jen v případě výskytu nečistot (např. okují nebo rzi). Tyto nečistoty se odstraní například pískováním. Pokud je kov výrobků holý, není nutná žádná předúprava. Kovové výrobky se v pomalu rotujících nádobách zahřejí společně s práškovou směsí zinku a aditiv na teplotu 280–390 °C. Během procesu zinek difunduje do základního materiálu. Vzniká při tom zinková mikroslitina ve vrstvě o tloušťce od 4 do 25 µm v závislosti na požadavcích.

Výhody:

- Chrání před poškozením i během tvářecích procesů
- Rovnoměrná tloušťka povlaku i u komplexních geometrií
- Velmi dobrá přilnavost a teplotní odolnost
- Žádná vodíková křehkost

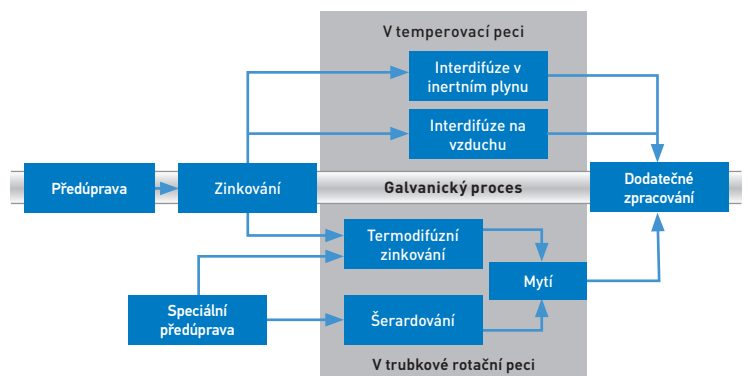
Tepelné černění

Tato povrchová vrstva se automaticky objeví během procesů kalení a popouštění dílů z vysokopevnostní oceli. Díly jsou obvykle kaleny v peci s ochrannou atmosférou. Zůstávají nedotčeny. Během následného popouštění prováděného bez ochranné atmosféry získávají povlak oxidu černé až šedé barvy, který je extrémně přilnavý.

Odolnost proti korozi je mírná. Je zesílena pomocí olejo-

vého filmu. Olejování se provádí ponořením do vodných emulzí oleje a po něm následuje operace odstředování. Takže prvky sestavy mají minimální ochranu v balení během dopravy a skladování.

Někdy jsou některé šrouby nadměrně naolejované. To může vést k problémům sestavy nebo vedení v instalacích s automatizovanou montáží.



Zjednodušený procesní řetězec difúzního zinkování

Žárové zinkování	~450 – 600 °C
Šerardování	~380 – 450 °C
Termodifúzní zinkování	~280 – 390 °C
Zinková lamela	~200 °C
Galvanizace	~30 °C

Teplota povlaku

Leštění

Tato dodatečná úprava určená pro ocelové šrouby všech typů odolnosti a další ocelové výrobky se často plete s tepelným černěním. Leštění je obvykle prováděno za tepla. Po očištění jsou nedotčené ocelové díly ponořeny do zásaditých, oxidačních a vodných roztoků. V této lázni zahřáté na teplotu 135 až 145 °C se vytváří vrstva černého oxidu železa. Její tloušťka kolísá mezi 0,5 a 2 μm. Je to vodivá vrstva.

Postup leštění lze rozdělit do několika kroků: tyto kroky jsou prováděny buď v nádobách nebo v plně automatizovaných bubnových zařízeních. Stejně jako v případě tepelného černění mají vyleštěné ocelové díly velmi omezenou odolnost proti korozi. Pro získání lepších výsledků je vždy nanášena vrchní vrstva na bázi oleje, tuku nebo vosku.

Vyleštěné díly se dobře hodí pro interiérové aplikace. Pokud jsou používány ve venkovním prostředí a navlhnou, musí být vysušeny a naolejovány nebo navoskovány. Jinak se mohou okamžitě objevit slabé stopy rzi. Příklad: čištění loveckých zbraní.

Černá oxidace nerezové oceli (někdy také nazývána leštění)

Povrchy nerezové oceli mohou být snadno černěny ponořením do lázně roztaveného dvojchromanu sodného. Tato praxe, jejíž zavedení a používání je relativně jednoduché, je převážně využívána v automobilovém průmyslu k černění dílů z nerezové oceli, například stěračů čelního skla, ale také výrobci solárních panelů.

Úprava je prováděna v oxidačním prostředí. Povrch železného výrobku je potažen tenkou vrstvou oxidu, která má modrou barvu. Tato tenká vrstva ulpívá na povrchu. Tento postup, použitelný pro všechny typy nerezové oceli, způsobuje tvoření velmi tenkého filmu černého oxidu a vyhlazuje povrch oceli. Tento film je obvykle matný, ale může být proveden také jako lesklý nanesením olejů nebo vosků. Nepodléhá stárnutí a během použití neztrácí svou barvu.

PŘEDSTAVA O „VZHLEDU“ POVLAKŮ

Barvené povlaky

Anodizace na hliníku a titanu

Anodizace zahrnuje vytváření vrstev oxidu kovu, které jsou silnější, na hliníkových dílech (tloušťka asi 20 µm). Tyto povlaky jsou extrémně porézní. Mohou být barvené a/ nebo absorbují antikoroziční látky.

Během operace anodizace se v máčecí lázni uvnitř hliníku vytváří ochranná vrstva, která je docela silná v závislosti na [plánovaném] umístění odkrytí hliníkové úpravy, vnitřní nebo vnější...

V pórech této ochranné vrstvy lze zvolit, zda bude nebo nebude aplikován jakýkoli typ barviva chemickými nebo elektrolytickými prostředky. V případech, kdy nejsou použita žádná barviva, je odstín přírodní.

Navíc lze chemickým, elektrolytickým a dokonce i mechanickým průmyslovým procesem získat různé vzhledy upravovaných dílů: leštěný, kartáčovaný, zářivý, lesklý saténový, matný saténový.

Po provedení vzhledu a barvy je ochranná anodizovaná vrstva utěsněna, aby byla inertní vůči vnějšímu prostředí.

Základní barvy, které lze získat, jsou přírodní odstíny, zlatá, bronzová, modrá, šedá, zelená, černá, červená, oranžová, fialová a další pro vnitřní nebo vnější použití.

Titan se chová způsobem, který je podobný hliníku a poskytuje stejné možnosti, co se týče anodizace a barvy.



Nátěr

Ať je používán jakýkoli postup, nanášení nátěru evidentně umožňuje získat zčásti nebo zcela zabarvené upevňovací prvky.

Používají se dvě skupiny procesů, práškový nástřik (epoxidový) a žárově nanášené povlaky. Tyto povlaky lze nanášet na hlavy šroubů nebo na celý díl, ale samozřejmě se nedoporučuje nanášet je na kovové závity, protože tloušťka povlaku není kompatibilní s funkcí utahování šroubů.

Ve formě barevného prášku (EPOXIDU nebo POLYESTERU) je tento nátěr nanášen jako jeden povlak nebo dva povlaky podle požadované účinnosti procesu.

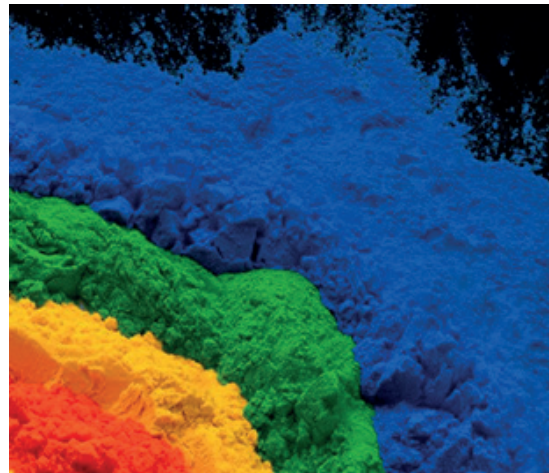
Vypalování při teplotě mezi 180 a 200 °C umožňuje polymerizaci nátěru a vytváří těsný a nepropustný film.

Žárově nanášení poskytuje ochranu dílů, které jsou jak atraktivní, tak odolné.

- Vynikající mechanická účinnost
- Odolnost proti povětrnostním vlivům
- Ochrana pro díly určené pro těžký provoz
- Ochrana proti korozi
- Vynikající chemická stabilita
- Dobrá elektrická izolace

Definice barvy používá kódy RAL, protože existuje velmi velký rozsah možností pro konkrétní aplikaci.

Barvy RAL jsou číslovány pomocí 4 číslic. Na začátku bylo 40 barev a nyní existuje přes 200. Příklad: RAL 9020 nebo RAL 3001. Toto jsou dvě nejčastější barvy!



Plasty

Plastové upevňovací prvky (nylonové nebo jiné polyamidové) mají také schopnost zapouštět barevné přísady, které budou mít stejnou barvu jako nátěr. Jejich definice barvy může být také provedena kódem RAL.

Zabarvení lze dosáhnout víčky, které jsou vloženy do dutiny šroubu a zakrývají hlavu šroubu mající stejnou barvu jako montovaný výrobek.



PŘEDSTAVA O „VZHLEDU“ POVLAKŮ

Shrnutí

Existuje mnoho možných řešení a základních materiálů, takže konstruktér musí zohlednit požadovanou geometrickou toleranci a estetickou složitost k nalezení nejlepšího technického a ekonomického řešení.



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