

Analýza a návrh uložení pojezdu výtahu v lakovně karoserií

Inženýrská analýza a simulace

Autor: Bc. Lukáš Polášek (lukas.polasek@seznam.cz)

Školitel: Ing. Jiří Dvořáček, VUT

Formulace řešeného problému

Výtah je v provozu nepřetržitě 24 hodin denně (pouze jeden den v týdnu dochází k servisní odstávce na cca 2 hodiny), po několikaměsíčním provozu bylo zjištěno nadměrné opotřebení vodících kolejnic výtahu a rolen pohybujících se po těchto kolejnicích. Výtah a všechny jeho části byly navrhovány pro používání v agresivním prostředí v lakovně karoserií, ale i tak kolejnice jeví známky nadměrné kontaktní únavy, která se na nich projevuje pittingem (bodová koroze). Z kolejnic tak odpadávají částičky materiálu, které zanáší dráhy pohybu rolen (vodící kolejnice) a samotné rolny. Z tohoto důvodu nedochází k dokonalému odvalování rolny po vodící kolejnici, ale dochází ke skluzu po kolejnici (zadržávání rolny) a tím k nadměrnému opotřebení rolny a především kolejnice. Navíc se částičky materiálu dostávají na samotnou karoserii, což má za následek špatné nalakování karoserie. Z toho plyne, že je potřeba navrhnout kvalitnější stykovou dvojici (rolna a vodící kolejnice) pro tento případ výtahu.

Cíl práce

Hlavním cílem diplomové práce je nalézt vhodnou kombinaci rolny a pojezdové

dráhy pro daný výtah karoserií. Je potřeba pečlivě analyzovat problém vznikající na

pojezdových drahách a vytvořit návrh nového pojezdového ústrojí s ohledem na

minimalizaci kontaktního napětí mezi rolnou a kolejnicí.

Dílčí cíle

1. Analýza problému vyskytujícího se na výtahu karoserií
2. Návrh rozměrů a tvaru rolny s důrazem na minimalizaci kontaktního napětí
3. Návrh materiálu a tepelné zpracování rolny
4. Návrh materiálu, opracování a tepelného zpracování pojezdové dráhy
5. Posouzení předloženého konstrukčního řešení - kontrola tepelných dilatací
6. Výběr optimální varianty

Závěr

Cílem diplomové práce bylo nalézt vhodnou kombinaci rolny a kolejnice pro výtah

karoserií v lakovně těchto karoserií. V úvodu práce je provedena podrobná analýza

problému vyskytujícího se na tomto výtahu. Na analýzu je navázáno výpočtem

tíhových sil, polohou těžiště celé soustavy (výtah + karoserie a skid) a výpočtem

setrvačných sil působících na výtahu.

Na základě výsledků sil působících na výtahu je v práci proveden výpočet

kontaktního tlaku mezi rolnou a kolejnicí, které se na výtahu nyní vyskytují.

V dalším kroku je tento výpočet aplikován na návrhy variant, u kterých jsou použity

různé typy roln (kovové, plastové, s polyamidovým běhounem) a různé kolejnice

(jeřábová kolejnice, čtvercový profil silnostěnný). Z výsledků kontaktních tlaků je

vybrána nejvhodnější kontaktní dvojice (plastové rolny + jeřábová kolejnice), pro

kterou jsou v dalším kroku vytvořeny 2 konstrukční varianty uspořádání roln. Tyto

varianty jsou podrobeny analýze pomocí MKP, kde jsou řešeny tepelné dilatace,

napětí a deformace pojezdových ústrojí. Na základě MKP analýz proběhl výběr

nejvhodnější konstrukční varianty, která je představena v kapitole 5.4, včetně

cenového rozboru této varianty a vizualizace celého výtahu karoserií.

Všechny dílčí cíle práce byly splněny a byla navržena nejvhodnější varianta
pojezdového ústrojí s vybraným typem rolen. Použití této varianty na výtah karoserí
bude mít za následek odstranění problému nadměrného opotřebení vodících drah a
následnému poškození zvedané karoserie automobilu.