Experimentální Analýza Napětí 2007

MATERIOLOGY OF MOULDINGS FOR AUTOMOBILE INDUSTRY

DEFEKTOSKOPIE PLASTOVÝCH VÝLISKŮ PRO AUTOMOBILOVÝ PRŮMYSL

Dušan Mandát[1], Miroslav Pech[2], Miroslav Hrabovský[3], Michal Pochmon[4], Tomáš Rössler[5]

Abstract: *This article treats of optical methods, that investigate defect of mouldings designed for automobile industry. We found several methods to look up these bugs. We use simple optical system and image processing algorithm to measure surface deformation. The sources of defect usually are : scratch, bulge, grey, bristle etc.*

Keywords: *moulding ,materiology, scratch, bulge, optical testing,image processing area*

1. Úvod

Příspěvek pojednává o možnostech zkoumání defektů plastových výlisků (nárazníků, lišt a součástí palubních desek) pomocí optických metod. Jedná se o vrypy, hrboly, hrany a nečistoty na povrchu plastových výlisků. Dále jsou vyšetřovány poruchy, které vznikají při lakování těchto dílů (zalakované kapky vody a nečistoty). Plastové výlisky určené pro interiéry a exteriéry automobilů lze rozdělit do dvou skupin. První skupinou jsou plasty nelakované, které se nejčastěji používají v interiérech a druhou jsou plasty opatřené barevným lakem totožným s barvou karoserie.

2. Nejčastější defekty na povrchu výlisků

Interiérové (nelakované) díly nejčastěji znehodnotí mechanické poškození vnělší plochy. Jedná se o škrábance, vpichy, hrboly nebo prohlubeniny na povrchu plastu. U druhého typu plastových výlisků se setkáváme jednak se zalakovanými defekty typickými pro první typ plastů (nelakované plasty), nebo se zalakovanými nečistotami (kapky vody, prachové částice, vlas, vlákno), popř. zalakované velké znečištěné plochy (mastné oka apod.). Posledně jmenované poruchy jsou označované jako „pomerančová kůže“. Posledním typem vad jsou zalakované nedoleštěné plochy. Tyto vady při různých pozorovacích podmínkách (intenzita osvětlení, zdroje osvětlení, odlišné směry pozorování) vytváří odlišný zrakový vjem pozorovatele. Při kontrole výlisků je nutné zvolit objektivní testovací metodu.

[1] Mgr. Dušan Mandát, SLO UP FZU AV ČR, Tř. 17. Listopadu 50, 77207 Olomouc, tel.: +420 585631573, e-mail: mandat@jointlab.upol.cz

[2] Mgr. Miroslav Pech, SLO UP FZU AV ČR, Tř. 17. Listopadu 50, 77207 Olomouc, tel.: +420 585631520, e-mail: miroslav.pech@upol.cz

[3] prof.RNDr. Miroslav Hrabovský, DrSc., SLO UP FZU AV ČR, Tř. 17. Listopadu 50, 77207 Olomouc, tel.: +420 585631501, e-mail: miroslav.hrabovsky@upol.cz

[4] Mgr. Michal Pochmon, Přf UP Olomouc , Tř. 17. Listopadu 50, 77207 Olomouc, tel.: +420 585634302, e-mail: michal.pochmon@upol.cz

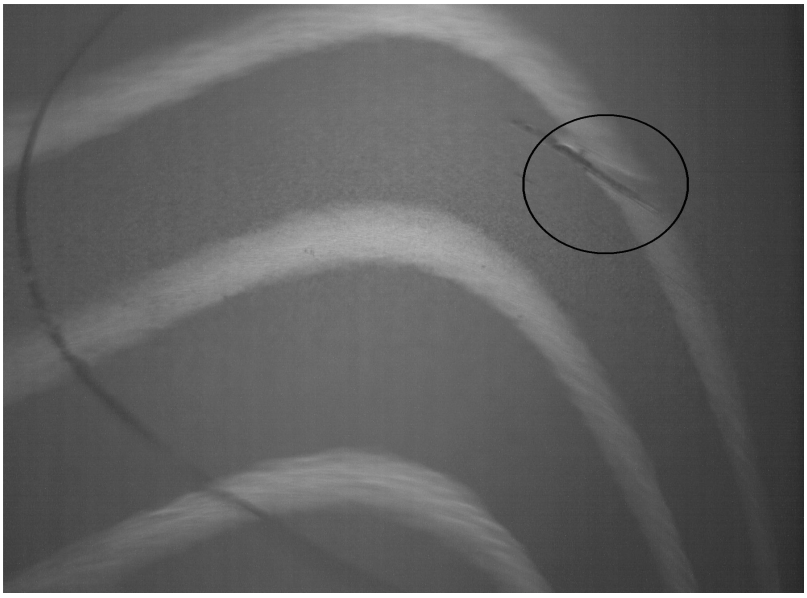
[5] RNDr. Tomáš Rössler, Ph.D., KEF Přf UP Olomouc ,SLO UP FZU AV ČR, Tř. 17. Listopadu 50, 77207 Olomouc, tel.: +420 585634302, e-mail: tomas.rossler@upol.cz

3. Měřicí metoda

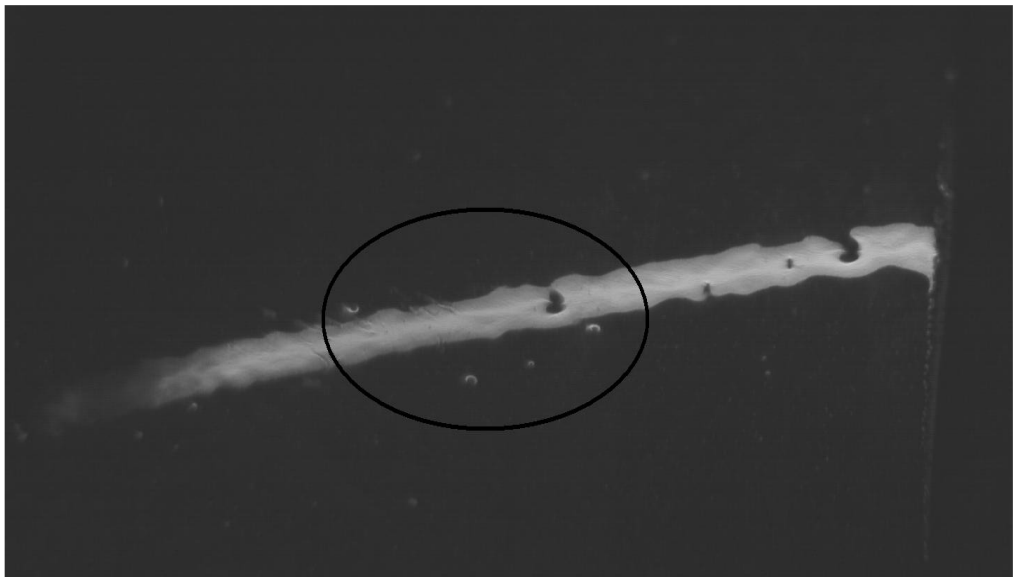
Jako nejvýhodnější a nejrychlejší metodou se jeví optické bezkontaktní metody. Vzhledem k velikosti zkoumaných výlisků (od malých krytek velikosti řádově mm, až po velké části karoserie a interiéru) a komplikovyným tvarům jsme zvolili jednoduchou optickou sestavu tvořenou světelným zdrojem a záznamovým zařízením. Nejedná se v tomto případě o kvantitativní měření. Nezajímáme se o měření odchylek od zadaného tvaru. K tomuto typu měření lze použít např. 3D skenovací profilometrii [1,2], nebo Fourierovskou topografii [3]. Na zkoumaný povrch se promítá určitá struktura, která se buď odrazí od povrchu, nebo se přímo pozoruje. Daný typ poškození se projeví tvarovou deformací projektované struktury. Obrázky se zpracovávají algoritmy image processingu. Provádí se prahování snímků, detekují se hrany a nespojitosti ve snímcích. Pro různé typy poruch se použije jiný algoritmus vyhodnocení. Nenáročnost sestavy umožnuje poměrně jednoduchou malipulací s měřícím systémem a tím dovoluje diagnostikovat větší a tvarově komplikované předměty. Zjednodušeně řečeno se objekt celý oskenuje a nasnímané obrázky se vyhodnotí. Výhodou této testovací metody je počáteční znalost druhu poruchy vzhledem k použitému typu materiálu a povrchové úpravy. Můžeme proto navrhnout pro daný typ výrobku testovací postup a sestavu, která odhalý defekty na povrchu.

4. Výsledky testování

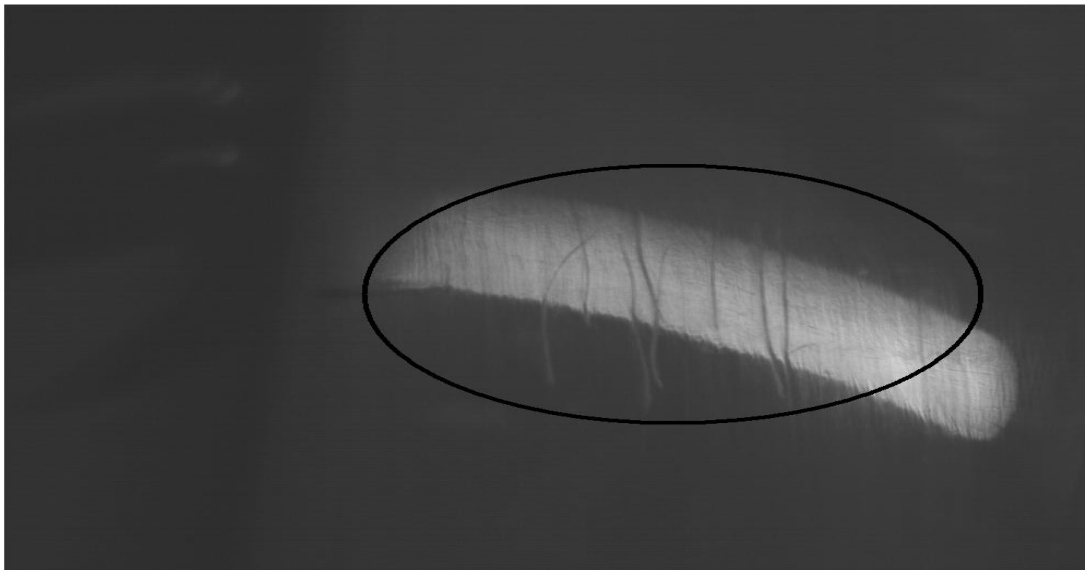
Na následujících obrázcích jsou snímky některých druhů poškození, jsou zde obrázky plastových výlisků lakovaných i nelakovaných. Poškození je patrné na všech obrázcích, není zde však uvedeno jakým způsobem se takový snímek vyhodnotí. Jedná se o poměrně složité operace zpracování obrazu a následné numerické vyhodnocení dat.



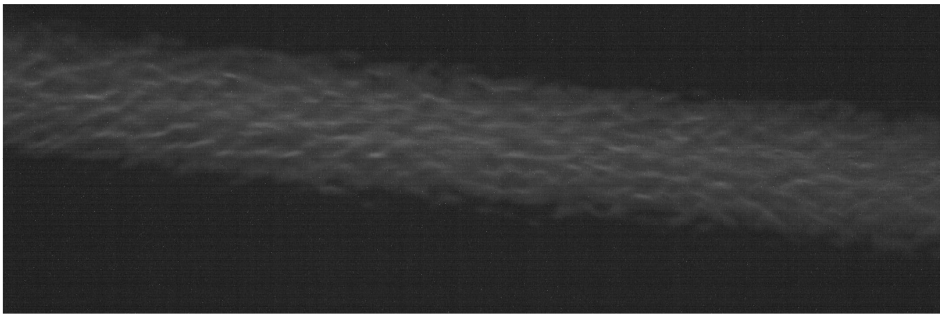
Obr. 1. Vryp na povrchu plastového výlisku, deformace struktury je způsobená zakřivením měřeného výlisku



Obr. 2. Zalakované kapky vody zdeformují povrch předmětu

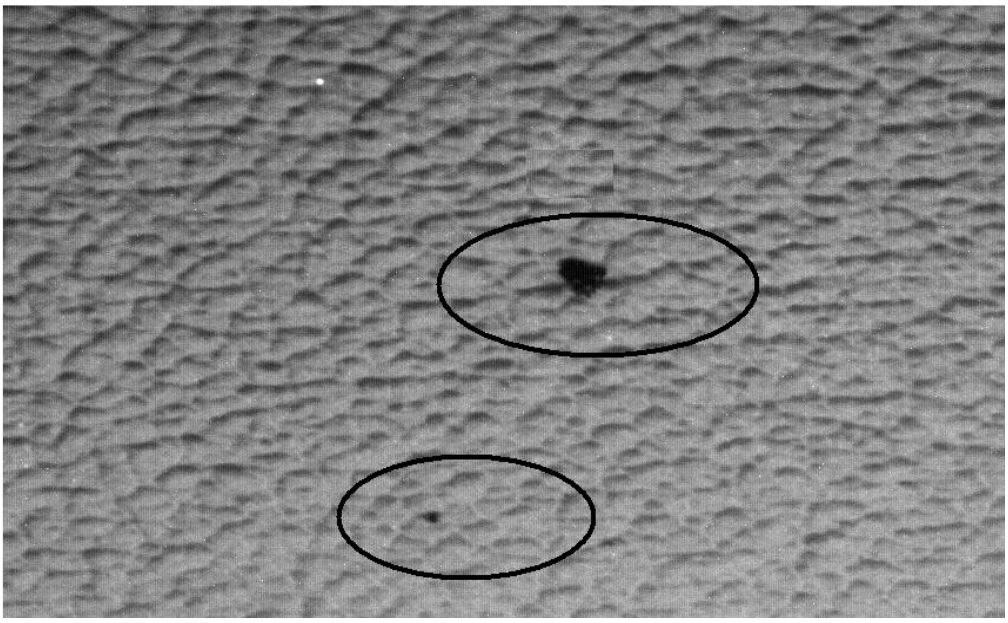


Obr. 3. Škrábance způsobené nedoleštěním výrobku



Obr. 4. Tzv. "orange effect" - způsoven nejčastěji špatným leštěním,
nebo horší kvalitou laku

Uvedené obrázky reprezentují nejčastější typ vad na nalakovaných výliscích. Pro nelakované výlisky je nutné zvolit jiný typ sestavy a také vyhodnocení je odlišné. U lakovanách dílů se nejčastěji vyhodnocuje obraz jako celek, u nelakovaných plastů se hledají v obraze lokální deformace.



Obr. 5. Vrypy na povrchu nelakovaných plastových výlisků, při měření se projeví jako tmavé plošky

5. Závěr

Článek popisuje optickou bezkontaktní metodu určenou k detekci vad vzniklých při výrodě a opracování plastových výlisků určených pro automobilový průmysl. Jedná se o rychlou kvalitativní kontrolu těchto částí automobilů. Metoda je samozřejmě použitelná pro různé výlisky určené nejen pro automobilový průmysl. Součásti měřícího systému lze rozšířit o měřící zařízení zkoumající tvarové odlišnosti zkoumaných výlisků od požadovaných hodnot. Lze užít bezkontaktních optických metod založených na proncipech popsaných v [1,2,3]. Výhodou je možnost nastavení prahových hodnot detekce (určení akceptovatelných mezí vad) a možnost kontoly jednotlivých typů poškození buď v rámci jednoho měření, nebo samostaně.

Poděkování: Výsledek byl získán za finančního přispění Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy v rámci podpory projektu výzkumu a vývoje 1M06002.

Literatura

[1] Mandát D., Nožka L., Hrabovský M.: *Image Data Analysis of 3D Topography*. Experimental stress analysis 2003, 71-72

[2] Nožka L., Mandát D., Hrabovský M.: *3D optical Scanning Topography*. Experimental stress analysis 2003, 2003, 73-75

[3] Mitsuo T., Kazuhiro M.: *Fourier Transform Profilometry for the Automatic Measurement of 3-d Object Shapes*, Applied Optics, Vol. 22, No. 24, Dec 1983.