



MERACÍ SYSTÉM PRE HODNOTENIE VALCOVÝCH SKÚŠOBNÍ BRZD

CALIBRATING SYSTEM FOR BRAKE TEST BENCHES PARAMETER EVALUATION

Luboš Kučera, Erik Vitos

Abstract

This contribution is describing a device, which verifies parameters of brake test benches at the Vehicle Testing Stations (VTS) and at the service stations. The system will verify the properties of the brake test benches in the dynamic braking state.

Key words: Vehicle Testing Station, measuring wheel, measuring vehicle, test

Úvod

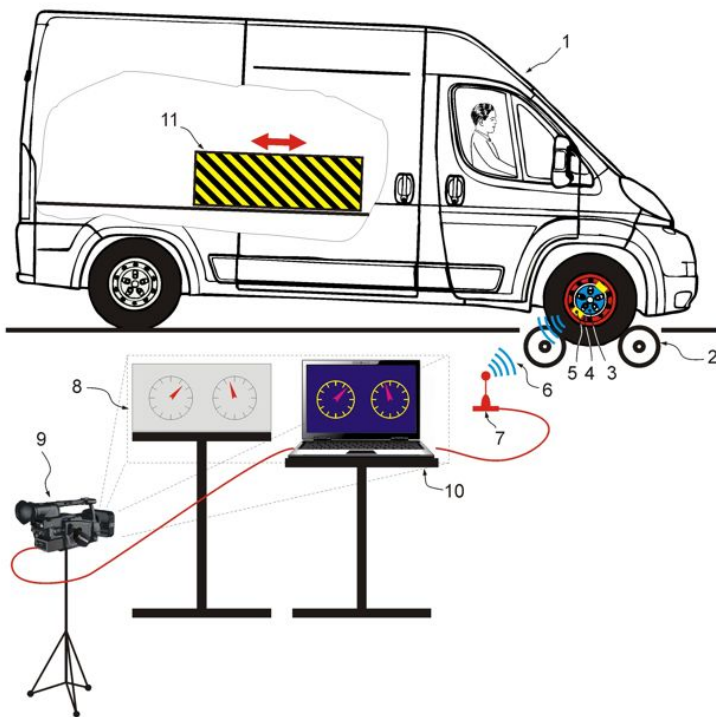
V rámci zlepšenia možnosti posúdenia technického stavu valcových skúšobní brzd (VSB) Slovenská legálna metrológia v spolupráci so Žilinskou univerzitou v Žiline za podpory Agentúry pre podporu výskumu a vývoja riešili v r. 2009 a 2010 projekt APVV-0045-07 – Vývoj mobilného technického systému pre hodnotenie kvality a kalibráciu zariadení hodnotiacich brzdné účinky dvojstopých vozidiel. Hlavným cieľom projektu bolo najmä nájsť novú možnosť overenia parametrov VSB iným vhodným a efektívnejším spôsobom. Tento príspevok je zameraný na možnosti využitia súčasných technológií pri vývoji a výrobe komponentov meracieho systému.

Princíp overenia parametrov VSB

Meranie brzdnéj sily je uskutočňované špeciálnymi meracími kolesami (obr.2), ktoré budú na meranie brzdnéj sily využívať tenzometrické snímače sily, pričom ich napájanie bude pomocou akumulátorov a prenos meraných údajov bude pomocou bezkontaktných vysielačov pre každý snímač na meracom kolese samostatne (Obr.1poz.3,4,5,6,7,10). Počas skúšok VSB zaznamenávané dáta budú v reálnom čase porovnávané vizuálne pomocou kamery (Obr.1poz.9) s údajmi na vyhodnocovačoch brzdného pracoviska (Obr.1poz.8). Počas kalibrácie budú v reálnom čase vizuálne kamerou zaznamenávané jednotlivé obrázky pre porovnanie nameraných hodnôt v meracom počítači. Výsledky záznamu z kalibračného merania budú spracované v tabuľkách, kde výsledkom je percentuálna a aj číselná odchýlka medzi testovanou VSB a meracím systémom na základe čoho skúšobní technici – metrológovia určia či VSB spĺňa požadované kritériá. Na základe zhodnotenia kalibračného merania môžu skúšobní technici zhodnotiť skutočný technický stav VSB a odporučiť potrebné úpravy pre prevádzkovateľa VSB.

Kontaktná adresa:

Ing. Erik Vitos, Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra konštruovania a častí strojov, Univerzitná 1, 01026 Žilina, erik.vitos@fstroj.uniza.sk; Doc. Ing. Ľuboš Kučera, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra konštruovania a častí strojov, Univerzitná 1, 01026 Žilina, lubos.kucera@fstroj.uniza.sk



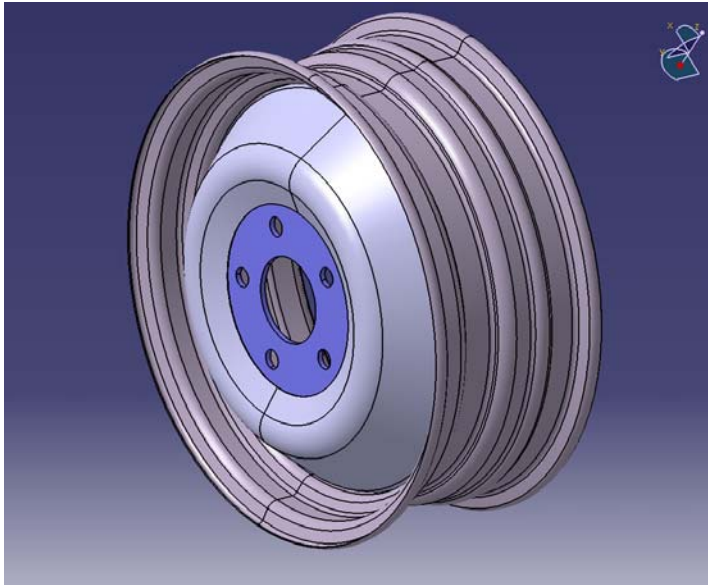
Obr. 1. Merací systém



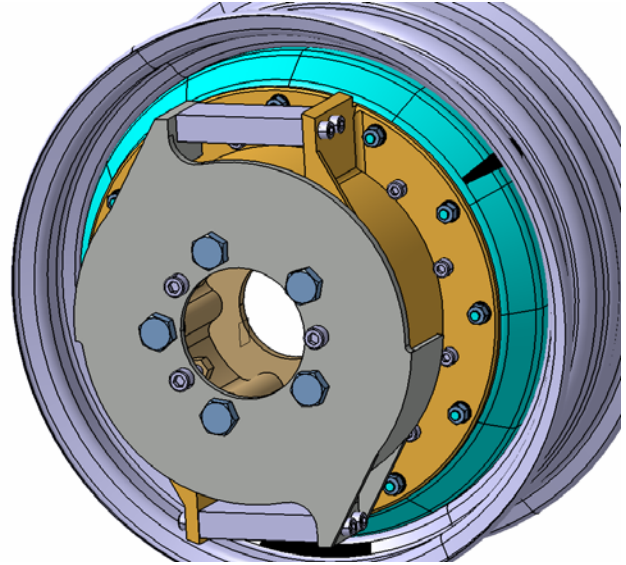
Obr. 2. Meracie koleso na skúšobnom vozidle

Vývoj meracieho systému

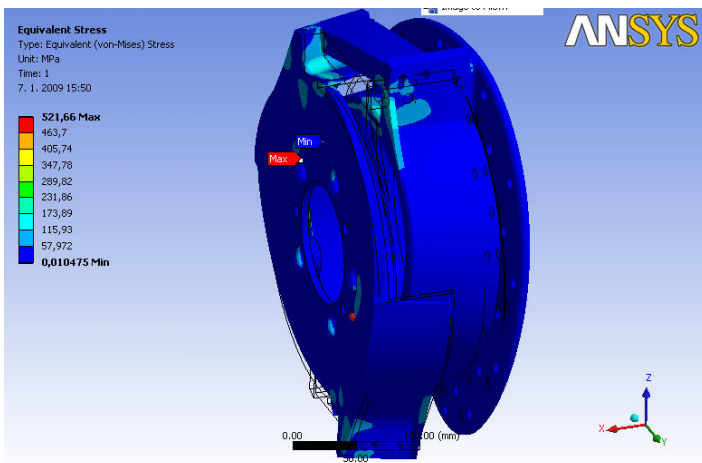
Po návrhu systému merania boli urobené konštrukčné návrhy mechanických častí, teda špeciálnych snímačov síl s veľkým predĺžením, meracích kolies pre konkrétne vozidlo a brzdné parametre pre VSB do 5 kN. Konštrukčné riešenie komponentov meracích kolies využíva možnosti výroby na obrábacích centrách, takže dôležitým aspektom konštrukcie bola optimalizácia tvaru jednotlivých komponentov s ohľadom na minimálne deformácie tak, aby merací systém splnil požiadavky etalónového meradla. Pri návrhu komponentov boli využité všetky dostupné SW a technologické možnosti, ktorými Žilinská univerzita v súčasnosti disponuje. Na konštrukciu komponentov bol využitý SW CATIA V5 (obr.3, obr. 4), pre pevnostné analýzy SW ANSYS 11.0 (obr.5, obr. 6), pre výrobu plastových častí pre umiestnenie elektroniky metódou FDM zariadenie VANTAGE SE, pre kontrolu geometrie tolerovaných plôch komponentov meracích kolies zariadenie pre 3D kontaktné meranie MORA. Výroba komponentov vzhľadom ku požadovanej triede presnosti bola zabezpečená externe. Montáž jednotlivých komponentov bola technologicky náročná vzhľadom ku požadovaným predpäťiam a vymedzeniam vólí v ložiskách meracích kolies tak, aby pri otáčaní sa kolies počas merania medzi jednotlivými komponentami nedochádzalo ku žiadnym vzájomným mikropohybom ovplyvňujúcim meranie brzdné sily.



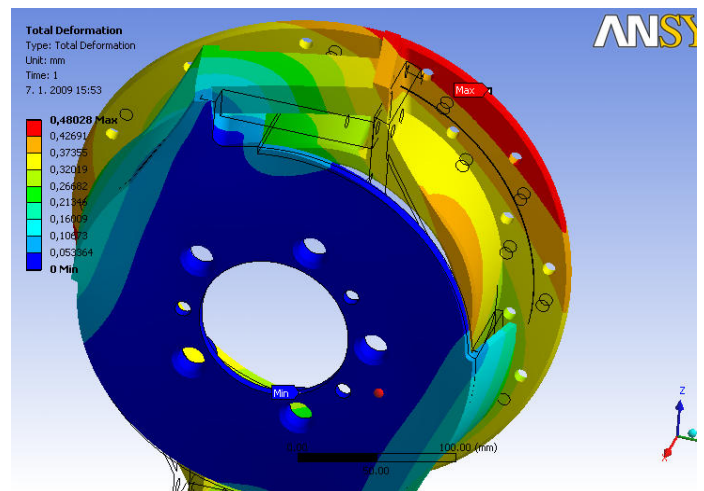
Obr. 3. Pôvodný disk kolesa R16, ET 58



Obr. 4. Model meracieho kolesa



Obr. 5. Simulácia zaťaženia komponentov meracích kolies pri optimalizácii konštrukčného návrhu – ekvival. napätia



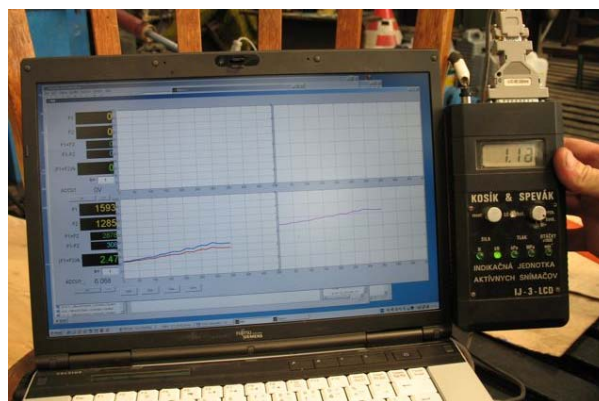
Obr. 6. Simulácia zaťaženia komponentov meracích kolies pri optimalizácii konštrukčného návrhu – max. deformácie

Po kompletizácii meracích kolies vrátane snímačov brzdnjej sily bol vytvorený kalibračný SW a SW pre merania na VSB. Následne bolo vyrobené kalibračné zariadenie, na ktorom boli vykonané skúšobné a kalibračné merania. SW pre meranie bol zhotovený v programovom prostredí MATLAB – Simulink. Počas prvých kalibračných meraní boli odstránené nedostatky týkajúce sa najmä bezkontaktného bezdrôtového prenosu dát z meracích kolies do meracieho notebooku.

Po odskúšaní spôsobu merania a po kalibrácii boli urobené prvé testy na staniciach STK v Žiline, kde sa potvrdila správnosť zvoleného návrhu meracieho systému.



Obr. 7. Kalibračné zariadenie



Obr. 8. Kalibrácia meracích kolies s kalibračným SW



Obr. 9. Merací systém v prevádzke na STK

Použitá literatúra

1. ŽARNAY, M. - BRONČEK, J.: Variantnosť konštrukčných riešení. Konferencia: Nekonenčné technológie NT'05, ISBN 80-8070-372-8, s.163 -172, Žilina 2005.

Súhrn

Po skúškach meracieho systému boli vykonané merania na STK a v autoservisoch v Košiciach, Prešove, Martine a v Žiline. Na VSB od rôznych výrobcov bol zhodnotený skutočný stav VSB v dynamickom režime kde sa povrdili predpoklady, že nie každá nakalibrovaná VSB je vo vyhovujúcom technickom stave. Doteraz neboli hodnotené parametre ktoré ovplyvňujú okamžitú hodnotu brzdné sily na VSB ako napr. adhézia medzi kolesami vozidla a brzdovými válcami, vôľa v hnacích reťaziach brzdových válcov a pasívne odpory VSB, čo je takýmto meracím systémom možné.

Kľúčové slová: Stanica technickej kontroly, meracie kolesá, meracie vozidlo, skúšky

Príspevok bol spracovaný v rámci projektu APVV-0045-07 – Vývoj mobilného technického systému pre hodnotenie kvality a kalibráciu zariadení hodnotiacich brzdné účinky dvojstopých vozidiel.