

3D VIZUALIZÁCIA ZARIADENIA TRIBOTESTOR M'06 3D VISUALISATION OF TRIBOTESTOR M'06

Tibor Gáspár, Juraj Rusnák

Abstract

This paper deals with visualisation of TRIBOTESTOR M'06. Mentioned test device is located at Tribotechnical laboratory at Department of machine design. During modeling the device we utilized methods of system known as reverse engineering. This papers presents individual methods, results in form of rendered images as well as possible future utilization of ushered 3D model.

Key words: CAD, tribotestor

Úvod

Používanie virtuálnych modelov vytvorených počítačom podporovaným modelovaním resp. konštruovaním nesvedčí len o modernom prístupe inžiniera k danej problematike, ale aj o snahe čo najefektívnejšie využiť pracovný čas a šetriť s výrobnou silou a výrobným materiálom. Ku širšiemu rozšíreniu počítačom podporovaného konštruovania bol potrebný vývoj dostatočného hardvérového s softvérového vybavenia. Dnešná počítačová technika je natoľko sofistikovaná a výkonná, že stolový či prenosný počítač strednej triedy úplne postačí pre základnú prácu s CAD/CAM systémami. Vysokovýkonné alebo špeciálne počítače potrebujeme len v prípade práce s veľkými zostavami s veľkým počtom konštrukčných prvkov alebo pre analýzu týchto zostáv použitím metódou FEM. Je to zabezpečené nielen dostupnosťou výkonného hardvéru ale aj neustálym vývojom CAD/CAM systémov s cieľom zjednodušenia spracovania zadaných pracovných príkazov a znižovania systémových požiadaviek daných softvérov.

Moderné CAD/CAM systémy uľahčujú prácu konštruktéra, ale bez potrebných technických a inžinierskych znalostí nemôžeme očakávať hodnotný výsledok. Navyše okrem týchto znalostí konštruktér musí ovládať aj príslušnú počítačovú techniku a softvér.

Dostupnosť týchto systémov najviac ovplyvnil vývoj spätného inžinierstva. Princíp spätného inžinierstva spočíva v objavení technologických zásad existujúceho zariadenia sledovaním a zistením a analýzou jeho štruktúry a funkcií. Po analýze týchto dát pomocou spomínaných počítačových systémov sa dá v relatívne krátkom čase pristúpiť k realizácii modelovaných strojov a zariadení, pri využití všetkých možností softvéru aj bez nutnosti prototypu.

Materiál a metódy

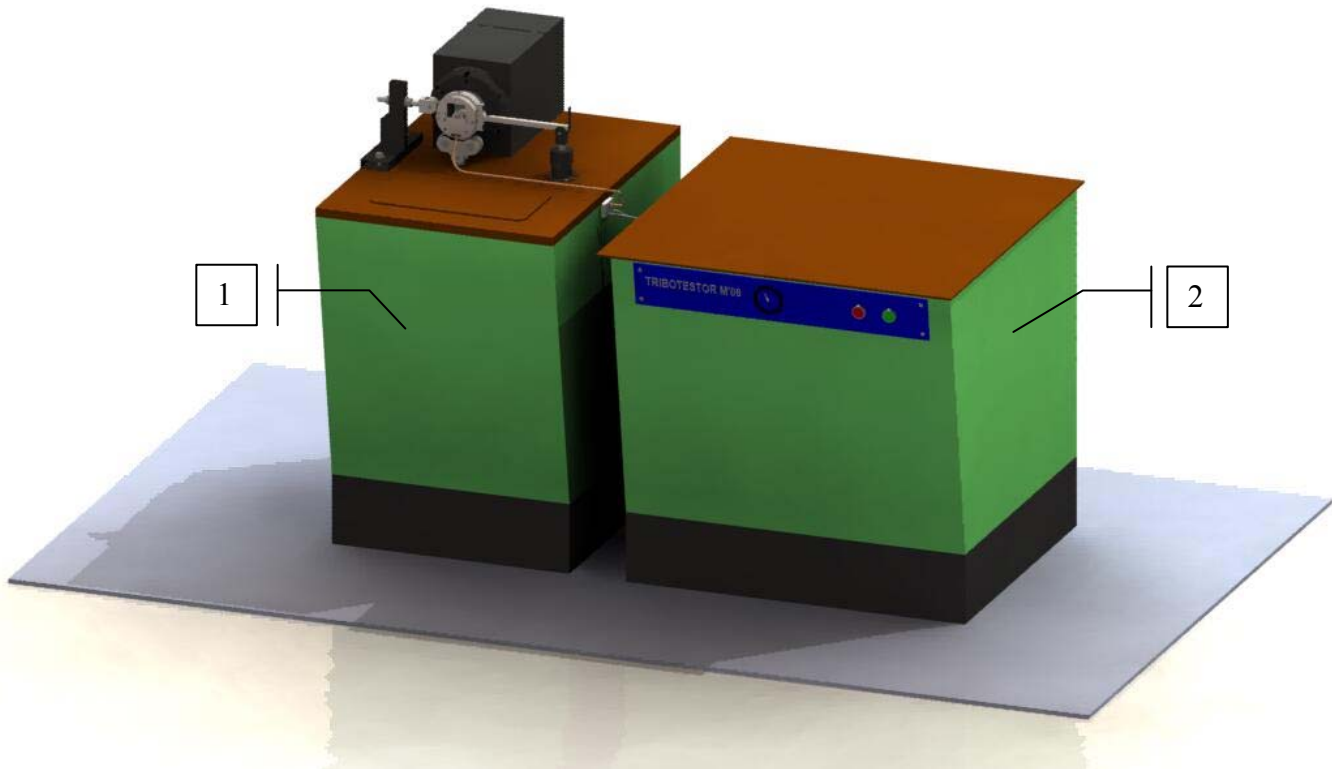
Kedže uvádzané zariadenie je už vyrobené a uvedené do prevádzky, celý proces spracovania 3d vizualizácie prebiehalo v súlade so systémom spätného inžinierstva. Hlavným cieľom bolo vytvorenie základného 3D modelu exteriéru zariadenia a klzného uzla. Modelovanie interiéru, pohonnej jednotky a detaily riadiacej jednotky zahŕňa ďalšia fáza projektu. Základnou požiadavkou pre začatie modelovania bola prístupnosť základných vlastností jednotlivých konštrukčných prvkov zariadenia, ako rozmery a materiál. Zariadenie TRIBOTESTOR M'06 sa skladá z dvoch základných častí. Prvá je pracovná jednotka (označená na obrázku značkou 1), ktorá obsahuje pohon, samotný klzný uzol a všetky meracie a pomocné zariadenia pre uskutočnenie testovacej funkcie daného zariadenia.

Kontaktná adresa:

Ing. Tibor Gáspár, Katedra konštruovania strojov, TF SPU v Nitre, e-mail: tiber.gaspar@zoznam.sk
prof. Ing. Juraj Rusnák, PhD., Katedra konštruovania strojov, TF SPU v Nitre, e-mail: juraj.rusnak@uniag.sk



Druhá jednotka je riadiaca a kontrolná jednotka (označená na obrázku značkou 2), ktorá obsahuje všetku elektroniku pre spustenie, riadenia, kontrolu a vyhodnotenie údajov počas prevádzky zariadenia. Pohľad na umiestnenie jednotlivých jednotiek zariadenia vidíme na obrázku č. 1.



Obrázok 1 Celkový pohľad na zariadenie.
Figure 1 General view of the device.

Samotné modelovanie zostáv môže prebiehať podľa modelovania „zdola-nahor“ alebo „zhora-nadol“. Modelovanie „zdola-nahor“ je charakterizované vytvorením jednotlivých konštrukčných prvkov zariadenia bez určitého poradia a následným zložením a umiestnením týchto prvkov v rámci zostavy. Na druhej strane, modelovanie „zhora-nadol“ je charakterizované vymodelovaním základného konštrukčného prvku zariadenia (vo väčšine prípadov strojov je to základný rám alebo vonkajší obal tzv. karoséria) a následným modelovaním jednotlivých konštrukčných prvkov podľa umiestnenia a funkcie v rámci zostavy.

Kým prvý spôsob vyžaduje len základné znalosti práce s CAD, ponúka monotónnu prácu modelovania bez novej kontroly in continuo. Kontrola správnosti rozmerov či funkcie prvku je možné až po zložení do zostavy. Samotná úprava jedného konštrukčného prvku je potom obťažná a vo väčšine prípadov má za následok nutnosť úpravy parametrov aj ďalších konštrukčných prvkov.

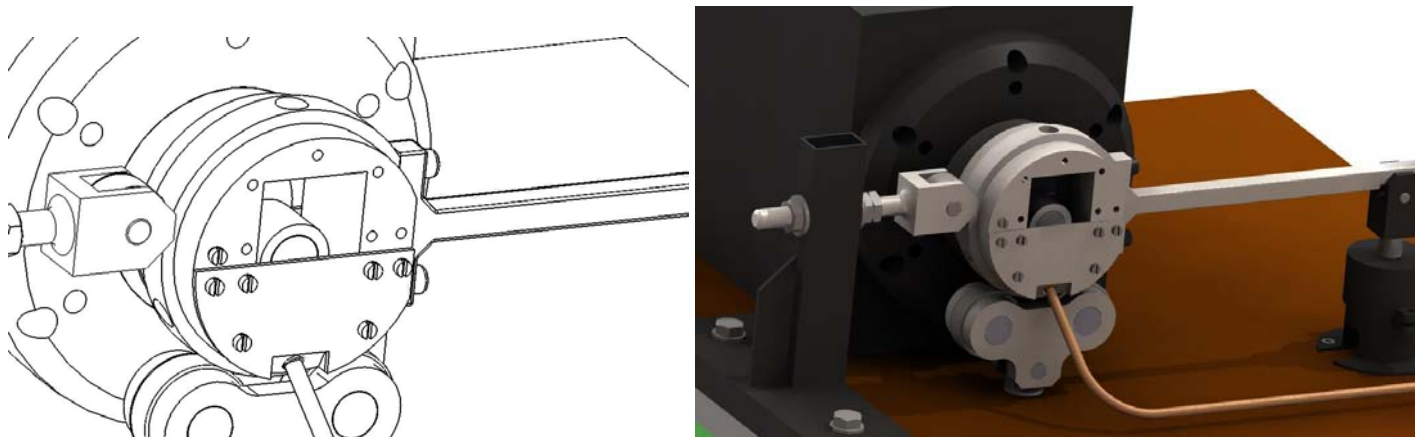
Spôsob „zhora-nadol“ vyžaduje pokročilé ovládanie CAD systému a úplne pochopenie funkcie zariadenia. Konštruktér má neustále pred sebou celé zariadenie, jednotlivé konštrukčné prvky dokáže umiestniť a dimenzovať v plnej miere a upraviť nezhodné parametre v súlade s aktuálnym stavom zostavy. Nie je potrebné stále sa vraciať k už namodelovaným prvkom, lebo aktuálne modelovaný prvkov je možné k nim prispôbiť.

Výsledky a diskusia

Počas modelovania klzného uzla tribotestora sme postupovali spôsobom „zhora-nadol“. V prípade pohonnej a meracej jednotky sme najprv vymodelovali samotné pohonné zariadenie. Po umiestnení meracích zariadení sme vymodelovali aj samotný klzný uzol, ktorý bol umiestnený a prispôbený virtuálnemu priestoru vymedzeného pohonným zariadením a meracími zariadeniami. Keďže jednotlivé zariadenia sme umiestnili

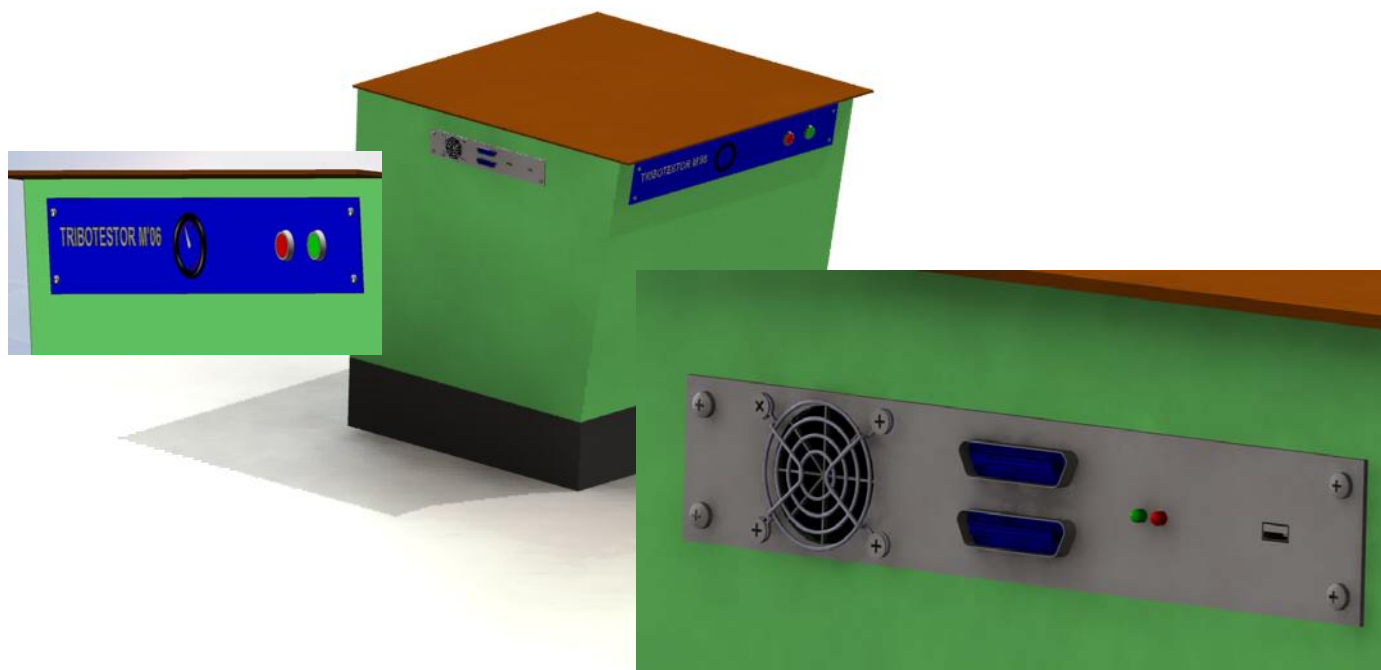


presne a so súlade s aktuálnym stavom, mohli sme klzný uzol dimenzovať bez rizika zadávania mylných údajov. Samotný klzný uzol vo viacerých možných zobrazeniach vidieť na obrázku č. 2.



Obrázok 2 Pohľad na klzný uzol.
Figure 2 View of lubrication node.

Po vymodelovaní pohonnej jednotky sme mohli pristúpiť k modelovaniu riadiacej a vyhodnocovacej jednotky. V prípade tejto jednotky sme postupovali tiež „zhora-nadol“. Dôležitou časťou zariadenia je vstupno-výstupný panel na ľavej bočnej strane zariadenia. Pohľad na uvedený panel vidieť na obrázku č. 3.



Obrázok 3 Riadiaca a kontrolná jedntoka - details.
Figure 3 Control and monitoring unit - details.



Záver

Znázornený počítačový model môže slúžiť na viac účelov. Z vytvoreného modelu pomocou integrovanej súčasti CAD/CAM systému môžeme vytvoriť rendrované alebo tzv. fotorealistické obrázky. Farby, textúry či samotný materiál jednotlivých konštrukčných prvkov je možné zmeniť a tak možno vytvoriť teoreticky nekonečnú škálu rôznych farebných variantov, či variantov textúr. Na prezentačné účely môžeme vytvoriť virtuálne zobrazenia pod hociakým uhlom, vytvoriť prehľadné konštrukčné prvky a vytvoriť zobrazenie tak pre jednoduchšie tak aj pre najnáročnejšie prezentačné účely.

Vytvorený počítačový model môže ďalej slúžiť ako východiskový stav pre neskoršie konštrukčné úpravy. Na virtuálnom modeli je možné vyskúšať zmenu rozmerov, tvarov jednotlivých prvkov, testovať ich možný pohyb, zisťovať kolízie prvkov bez demontáže či odpojenia samotného zariadenia z prevádzky. Tým šetríme pracovnou silou a konštrukčným časom. Vytvorený model sa správa egzaktne ako vytvorené zariadenie a po schválení výrobného variantu sa dá postúpiť priamo ku výrobe bez potreby prototypu.

Vytvorený počítačový model slúži aj ako zdroj pre vyhotovenie kompletnej technickej dokumentácie vrátane výkresovej dokumentácie. Navyše pri zistení rozmerových či iných nesúladi, úpravou daného konštrukčného prvku automaticky dôjde aj k prepísaniu príslušnej výkresovej dokumentácie. Dokumentácia bude vždy aktuálna a v súlade so skutočným stavom zariadenia

Použitá literatúra

1. RUSNÁK, J. 2005. *Štúdium tribologických vlastností materiálov nanesených na povrch nekonvenčnými technológiami. Metódy, prístroje a interpretácia*. Nitra : SPU, 2005. ISBN 80-8069-485-0.
2. KADNÁR, M., RUSNÁK, J. 2008. *Ekologické oleje aplikované do oblasti klzných uložení*. Nitra : SPU, 2008. ISBN 978-80-8069-998-7.
3. BHUSHAN, B. 2001. *Modern tribology handbook*. Florida : CRC Press, 2001. ISBN 0-8493-8403-6.

Súhrn

V uvedenom článku sme sa zaoberali 3D vizualizáciou testovacieho zariadenia TRIBOTESTOR M'06. Zariadenie sa nachádza v tribotechnickom laboratóriu Katedry konštruovania strojov. Pri vytvorení 3D modelu sme využívali postupy v súlade so systémom spätného inžinierstva. V článku sú uvádzané tak jednotlivé postupy a výsledky vo forme fotorealistických obrázkov najdôležitejších častí zariadenia, ako aj možné využitie vyhotoveného 3D modelu.

Kľúčové slová: CAD, tribotestor