

Posudek disertační práce

Doktorand: Ing. Lubomír Drápal
Název práce: Klikové ústrojí s vysokou mechanickou účinností
Školitel: prof. Ing. Václav Pištěk, DrSc.
Program: Stroje a zařízení
Studijní obor: Konstrukční a procesní inženýrství

Rozsah práce: 132 stran základního textu včetně 86 odkazů na použitou literaturu a 26 odkazů na vlastní publikace doktoranda. Za textem práce je obsáhlý seznam použitých zkratek a symbolů a 23 stran příloh s barevnými grafy a výkresy.

Aktuálnost tématu disertační práce

Doktorand se zabývá porovnáním mechanické účinnosti dvou variant klikového ústrojí pro čtyřválcový motor s dvěma a pěti hlavními ložisky pro benzinové motory 1,4 MPI a 1,6 MPI. Srovnání je provedeno pro potřeby společnosti Škoda Auto. V disertační práci jsou popsány také torzní tlumiče pro volný konec klikového hřídele. Doktorand úzce spolupracoval s Technickým vývojem škodovky. Některé konkrétní výsledky podléhají firemnímu tajemství, a proto jsou uváděny relativní hodnoty technických parametrů, které jsou platné pro vybranou množinu výrobků. Disertační práce má přímou návaznost na vývojové práce pro škodovku a jsou touto firmou kladně hodnoceny. Z tohoto důvodu je disertační práce vysoce aktuální.

Splnění stanoveného cíle disertační práce

Cíle disertační práce jsou specifikovány na straně 9. Tyto cíle jsou rozděleny do 9 dílčích cílů, které specifikují, co má doktorand popsat a čím se má zabývat. Jeho úkolem je popsat použité simulační prostředky a pro vybrané klikové ústrojí vyhodnotit mechanické ztráty třením a zabývat se torzními kmity a únavovou životností.

Text disertační práce dokládá, že doktorand všechny vytýčené úkoly beze zbytku splnil.

Postup řešení problému a výsledky disertační práce

Na prvních třech stránkách je stručný úvod do řešeného problému. Shrnutí současného stavu poznání je uvedeno na 15 stránkách. Stručně jsou popsány analytické nástroje pro simulace jako jsou multibody systémy a metoda konečných prvků. Doktorand uvádí známé parametry a některé základní vzorce, které se týkají kluzných ložisek a vycházejí z Reynoldsovy rovnice. Popis koncepce klikového mechanismu začíná od stránky 29. Systematicky hodnotí ztráty hlavních ložisek a jejich zatížení. Zabývá se také torzními kmity. K simulačním výpočtům používá multibody systémy. Pro oba uvedené motory výsledky vzájemně porovnává. Na závěr předkládá návrh některých konstrukčních úprav. Jedna kapitola modeluje různé typy torzních tlumičů. Únavová životnost je analyzována pro svárový spoj.

Význam pro praxi nebo rozvoj oboru

Význam pro praxi vidím v systematické aplikaci moderních metod výpočtů a ve zjištěných poznatcích vyplývajících ze vzájemného porovnávání výsledků simulací.

Konkrétní přínos doktoranda

Vzhledem k neobyčejně velkému množství publikací lze tvrdit, že výsledky disertace byly průběžně publikovány. V seznamu doktorandových publikací jsou také dva patenty a kromě konferenčních příspěvků také některé časopisecké publikace.

Otázky k rozpravě a diskuzi

V příručce pro návrháře kluzných ložisek se uvádí mezní hodnota otáček kluzného ložiska pro stabilní mazání:

Budynas, R. G. and Nisbett, J. K. Shigley's mechanical engineering design, 9th edition. New York: McGrawHill, 2011. ISBN 978-0-07-352928-8

Zajímal se doktorand o tuto podmínku?

Předmětem vědeckého zájmu doktorandova školitele prof. Pištěka bylo měření a analýza úhlových kmitů motoru. Doktorandská práce obsahuje převážně výsledky simulačních výpočtů. Úhlové kmity bylo třeba změřit. Mohl by doktorand popsat některé metody měření?

Formální úprava disertační práce

Grafické provedení disertační práce je příkladné. Grafy jsou čitelné. Doktorand se dokáže technicky vyjadřovat. Jeho text se snadno čte. Nenašel jsem gramatické chyby až na jednu předložku s/z. Kde to bylo, to se mi podařilo zapomenout.

Jednoznačné stanovisko oponenta

Doktorand bezpochyby prokázal ve smyslu paragrafu 47 vysokoškolského zákona č. 111/1998 Sb. schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje a přispěl významně k rozvoji oboru konstrukce klikového ústrojí. Jeho disertační práce odpovídá obecně uznávaným požadavkům k udělení akademického titulu Ph.D., a proto doporučuji tuto práci bez výhrad k obhajobě.

V Ostravě 8. 12. 2021

Prof. Ing. Jiří Tůma, CSc., FEng.