



V Praze 10. srpna 2015

Posudek oponenta bakalářské práce pana Davida Broulima na téma:

Vliv různých režimů provozu turbodmychadla na očekávané únavové poškození

Aktuálnost a možnosti využití výsledků bakalářské práce:

Turbodmychadla patří mezi nejvíce a nejkompexněji namáhané části moderních přeplňovaných spalovacích motorů. Konstrukce turbodmychadla musí odolávat jak značnému mechanickému, tak i teplotnímu namáhání. Jedná se především o rotor turbodmychadla, který se skládá z dmychadlového a turbínového kola, které jsou umístěny na společném hřídeli. Obě kola jsou namáhána odstředivými silami od otáček až 150 tis./min, přičemž turbínové kolo je ještě namáháno vysokými teplotami spalin.

Predikce únavové životnosti rotorů turbodmychadel nepatří mezi triviální úlohy inženýrské praxe. Získání relevantních výsledků je podmíněno dobrou znalostí vlastností použitých materiálů a způsobu namáhání kritických míst rotorů, který je poplatný provozním režimům. A právě zde nalézají uplatnění pracovní postupy, a dosažené výsledky předkládané bakalářské práce, která je věnována posouzení vliv různých režimů provozu turbodmychadla na únavové poškození.

Obsah práce:

Bakalářská práce je členěna do tří základních částí. V první části diplomant popisuje způsob zpracování záznamů měření otáček turbodmychadla traktoru a malého nákladního vozu v provozu. Pro zpracování záznamu měření diplomant používá programové makro v MS Excel. Výsledkem jsou statistická data, resp. typické distribuce provozních režimů turbodmychadel traktoru a nákladního vozu dané otáčkami vztažené na zvolenou jednotku času. Podobně byly zpracovány typické jízdní režimy vybraných vozidel (nakladače a bagru) uváděné agenturou EPA.

V druhé části diplomant aplikuje metodu rainflow implementovanou v programu PragTic na dříve zpracované provozní režimy. Výsledkem jsou rainflow matice zatěžovacích cyklů rotoru turbodmychadla charakterizované jeho otáčkami, resp. F parametrem. V závěru druhé části je popsán způsob použití rainflow matic při predikci únavové životnosti pomocí programových maker v MS Excel.

V poslední části diplomant pomocí programových maker v MS Excel predikuje životnost dmychadlového a turbínového kola traktoru a nákladního vozu s využitím dříve vytvořených rainflow matic vlastních a EPA provozních režimů.

Hodnocení práce:

Po formální stránce je předkládaná diplomová práce standardní. Některé tabulky jsou hůře čitelné, což je způsobeno jejich vkládáním jako obrázky (printscreen) z programu MS Excel. Vhodnější je tabulky vytvářet přímo MS Word. Kladně hodnotím poměrně dobrou jazykovou úroveň.

Po stránce faktické a obsahové kladně hodnotím poměrně detailní a dobře strukturovaný popis pracovního postupu a dosažených výsledků, což umožňuje bakalářskou práci využít jako návod při předávání knowhow dalším studentům a pracovníkům. Ke způsobu zpracování mám pouze následující připomínky:

- V kapitole 3 postrádám vysvětlení principu přímého porovnání vlastních změřených provozních režimů s režimy prezentovanými agenturou EPA. Provozní režimy traktoru a malého nákladního vozu jsou charakterizovány otáčkami rotoru turbodmychadla, provozní režimy EPA jsou vztaženy na rychlost (vozu?) a točivý moment motoru.
- V kapitole 4.4 postrádám detailnější popis pracovního postupu. Pro méně erudovaného čtenáře může být způsobu využití MKP výsledků pro provedení predikce únavového poškození hůře pochopitelný.
- V kapitolách 4.6 a 4.7 je hodnocen vliv jednotlivých zatěžovacích cyklů na celkové únavové poškození. Z popisu ale není jasný princip výpočtu poškození. Jedná se o testování agresivity rainflow matic bez ohledu na konkrétní životnost daného kritického místa?



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Ing. Josef Jurenka, Ph.D., odborný asistent

Závěrem mohu konstatovat, že diplomant **David Broulim** splnil požadavky zadání a prokázal, že je schopen dobře aplikovat znalosti získané během studia. Vzhledem ke kvalitě a rozsahu bakalářské práce navrhuji i přes výše uvedené připomínky bakalářskou práci s názvem „*Vliv různých režimů provozu turbodmychadla na očekávané únavové poškození*“ k obhajobě a hodnotím ji známkou **B (velmi dobře)**.

Ing. Josef Jurenka, Ph.D.

Fakulta strojní ČVUT v Praze
Technická 4
166 07 Praha 6
E-mail: josef.jurenka@fs.cvut.cz

Téma k diskuzi viz připomínky v odstavci „Hodnocení práce“