

Posudek diplomové práce p. Bc. Pavla Dvořáka s názvem „Tažné zařízení pro osobní automobil s odnímatelným tažným hákem“

Předložená práce sestává z 99 stran, 10 výkresů a 4 příloh.

Diplomant ve své práci navrhl tažné zařízení pro osobní automobil s odnímatelným tažným hákem. Práce obsahuje geometrické řešení celé sestavy, její ovládání, jakožto i deformačně – napěťovou analýzu navržených funkčních součástí. K tomuto návrhu diplomant využil softwarové vybavení fakulty Pro/ENGINEER a ANSYS, jak píše v úvodu, neuvádí však již verzi použitého softwaru. Shrnu zde nároky kladené zadavatelem ŠKODA-Auto, a.s., jakožto i cíle práce a návrhy na jejich řešení.

Kapitoly 3 a 4 obsahují rešeršní poznatky týkající se legislativy, norem, požadavků a zkoušení spojovacích zařízení. Kapitola 5 uvádí výčet možností simulací pomocí metody konečných prvků. Rovněž zde diplomant již konkretizuje obecné parametry výpočtu tažného zařízení. Uvádí, že pro provedení simulace je důležité zjištění charakteristik tuhosti a tlumení tažného zařízení, tyto jsem však v předkládané práci nenalezl.

Následující 6. kapitola pojednává o samotném návrhu tažného háku sestávajícího se z několika dílů. Každý díl je dále uvažován v několika modifikacích, závěrem kapitoly jsou pak navrženy 3 sestavy tažných háků jako celku. Text nejen této kapitoly, ale i následujících, je protkán odkazy na barevná označení funkčních ploch černobílých obrázků. V odstavci kap. 6.4.a je odkaz na funkční součást nazvanou segment_1 představený až v kapitole následující. Tímto apeluji na přehlednost zprávy. Tvrzení v kap. 6.4.b, že rozložení napětí v upínací ploše je optimální, by bylo vhodné doložit.

Kapitola 7 pojednává, podobně jako předchozí kapitola, o návrzích dílů sestavy tzv. upínacího systému. Zde diplomant představil několik variant funkčních dílů systému jako jsou zmíněný segment_1 a také segment_2. Dále zde uvedl možnosti ovládání zařízení a také jeho krytí. Zaujala mě kapitola 7.3 pojednávající o tzv. optimalizačním přípravku, který diplomant pro účel této práce pravděpodobně používal, neboť se zmiňuje o náročnosti ladění aspektů a parametrů. Dále se však blíže o těchto záležitostech nevyjadřuje, a tak i použitelnost přípravku v sériové výrobě je obestřena nejistotou a tajemstvím. Fotozáznam použití či schematický návod by do celé podkapitoly vnesl více světla. Závěrem celé kapitoly jsou vyobrazeny 3 polohy upínacího mechanismu, pro jejichž funkčnost byly rovněž navrženy 2 pružiny. Zde je také uvedena poznámka k jedné z nich, že „pružina musí být dostatečně silná“, což nepovažuji za technicky zdařilý výraz pro pružinu.

Kapitola 8 se zabývá samotnou analýzou vybraných dvou variant řešení. K samotné analýze byla asi použita MKP, autor se však zmiňuje již jen o využití nástavby Pro/ENGINEERu. Oceňuji vhodnou volbu okrajových podmínek pro výpočet samotné sestavy tažného háku. Nicméně postrádám v této kapitole komplexní výpočet navrženého systému. U definovaných zátěžných kroků chybí odkaz na normu či analytický výpočet vstupních sil. Zatěžování je definováno jako osamělé nikoliv jako kombinované. Dále zde postrádám vizualizaci konečno-prvkového modelu, jakož i jeho konkrétní popis – velikost, použitý prvek, velikost tření v definovaných kontaktních plochách a v neposlední řadě i strojový čas výpočtů či použitý hardware. Model materiálu není počáteční ani okrajová podmínka, jak je zde omylem zařazeno. Kapitola dále obsahuje stěžejních 8 stran diplomové práce s výsledky analýzy. Každá analýza rozložení napětí v součásti je doložena černobílým obrázkem bez legendy. Z obrázků často není možné lokalizovat kritická místa. Není tedy

patrné ani z textu, zda se jedná o tahové či tlakové napětí. Napětí na tažném háku 1240MPa, resp. 890MPa pro druhou variantu, zůstává bez komentáře, přestože diplomant specifikoval v technické dokumentaci materiál jednotlivých dílů. Upozorňuje však, že hodnoty napětí a posuvů bere pouze jako informativní a odvolává se na experiment. Zmínka o typu použité hypotézy vyhodnocení napětí chybí. Dále není zřejmé, zda se u vyhodnocení jedná o napětí na uzlech nebo prvcích. Závěr této kapitoly je věnován poznámce o optimalizaci navržených dílů, jakož i o možné provázanosti s experimentem a dále poznámce o existující názorné pomůcce navržené a analyzované sestavy B tažného zařízení.

Závěrečná kapitola potvrzuje pevnostní vhodnost navržených částí a diplomant předkládá výkresovou dokumentaci k výrobě prototypu, aniž by si zřejmě byl vědom nadměrné ekonomické náročnosti svého návrhu, která byla zmíněna v kapitole 7.

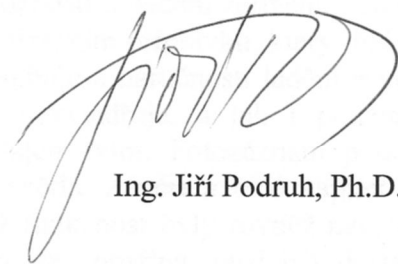
Při obhajobě práce žádám o zodpovězení následující otázky:

1. Uveďte souvislost mezi Vašimi napětovými výsledky a deformačně napětovou charakteristikou voleného materiálu tažného háku.

Závěr:

Přes uvedené nedostatky konstatuji, že předložená práce splňuje požadavky kladené na diplomovou práci a svým rozsahem pokrývá zadání. Diplomant prokázal komplexní schopnost samostatného řešení problému v oblasti návrhu, provedení i konečno-prvkové strukturální deformačně-napětové analýzy.

Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji výslednou známkou: **velmi dobře minus.**



Ing. Jiří Podruh, Ph.D.

V Pardubicích, 10.6.2009