

doc. Ing. Tomáš Lack, PhD.

Katedra dopravnej a manipulačnej techniky

Strojnícka fakulta

Žilinská univerzita v Žiline

Oponentský posudok habilitačnej práce Ing. Jána Diža, PhD.

„Analýza vplyvu zmeny parametrov koľajového vozidla na komfort jazdy pre pasažierov“

Predložená habilitačná práca Ing. Jána Diža, PhD. sa zaoberá analýzou vplyvu zmeny parametrov koľajového vozidla na komfort jazdy pre pasažierov.

Tematika spracovaná v habilitačnej práci predstavuje veľmi dôležitú a aktuálnu problematiku, lebo komfort jazdy je u cestných aj železničných vozidiel základným predpokladom komerčného úspechu a obľúbenosti u cestujúcich a prevádzkovateľov vozidiel. Uplatnenie počítačových simulácií a detailné počítačové analýzy nameraných experimentálnych výsledkov umožňuje zníženie rozsahu skúšok, a teda nákladov na vývoj a konštrukciu nových vozidiel, a aj na rekonštrukciu starších vozidiel. Práve táto aktuálna problematika je predmetom predloženej habilitačnej práce. Autor využíva najnovšie odborné poznatky a simulačné programy pre praktické použitie na simuláciu jazdy vozidiel.

Práca je rozdelená do šiestich kapitol. Prvá kapitola je stručný úvod do riešenej problematiky. V druhej kapitole autor popisuje počítačové modelovanie koľajového vozidla a trate. Venuje sa softvérovým prostriedkom pre skúmanie dynamických vlastností koľajových vozidiel a požiadavkám na tvorbu počítačového modelu koľajového vozidla na trati. Súčasťou tejto kapitoly je aj popis kontaktných modelov styku dvojkolesia s koľajou, popis výpočtu vlastných frekvencií a vlastných tvarov kmitania vozidla a popis simulácie jazdy vozidla v priamej trati a v oblúkoch trate. Tretiu kapitolu autor venoval popisu výpočtu indexov jazdného komfortu pre pasažierov NM, indexov jazdného komfortu pri jazde v oblúkoch trate PCT a indexov jazdného komfortu pri diskretných udalostiach PDE podľa normy EN 12299:2009. V štvrtej kapitole s názvom „MATEMATICKÝ MODEL KOĽAJOVÉHO VOZIDLA A TRATE“ autor popisuje model vozidla a trate, ktorý ale nie je použiteľný pre výpočet dát potrebných na stanovenie indexov jazdného komfortu pre pasažierov, čo je ústredná téma tejto práce. V modeli vozidla a trate absentuje longitudálny a laterálny smer a tiež rotácie okolo zvislej osi vozidla. Bez týchto stupňov voľnosti nie je možné vypočítať zrýchlenia a_x a a_y nevyhnutné pre výpočet indexov jazdného komfortu pre pasažierov. Tiež tento model neobsahuje žiadny model kontaktu dvojkolesia s koľajou. Rozsiahla piata kapitola je venovaná analýze komfortu jazdy koľajového vozidla pomocou simulačných výpočtov. V tejto kapitole ale chýba schéma simulačného modelu vozidla a trate. Sú tu len popísané vstupné parametre vozidla a trate do simulačných programov. V ďalšej časti kapitoly autor porovnáva indexy komfortu jazdy pre pasažierov N_{Mv} , priebeh síl Y a Q a tiež priebeh bezpečnosti proti vykoľajeniu pri rôznych parametroch vozidla, rôznej kvality trate a rôznych rýchlostiach

vozidla. Tieto výpočty autor vykonal pomocou programu SimPack/Rail a paralelne pomocou programu Adams/Rail. V záverečnej kapitole autor komentuje dosiahnuté výsledky simulačných výpočtov pri rôznych parametroch vozidla, pri rôznych rýchlostiach vozidla a pri rôznej kvalite trate. Tiež v závere porovnáva výsledky dosiahnuté pomocou programu SimPack/Rail a Adams/Rail.

Aj keď sa autor teoreticky v druhej kapitole venuje vlastným frekvenciám a vlastným tvarom kmitania, na simulovanom vozidle však vlastné frekvencie a vlastné tvary kmitania nepočíta. Tiež pred vyhodnotením komfortu jazdy pre pasažierov by bolo dobré mať prehľad o frekvenčnom spektre zrýchlení vstupujúcich do výpočtu komfortu jazdy pre pasažierov.

Autor vykonal okrem simulácií s referenčnými parametrami vypruženia aj simulácie s vypružením tzv. „Mäkšie vypruženie“ a „Tvrďšie vypruženie“. V týchto zmenených vypruženiach sa ale mení súčasne primárne aj sekundárne vypruženie a to sa mi zdá nevhodné riešenie. Výhodnejšie je pri zmene jedného parametra hľadať jeho optimum. Nesúhlasím s tvrdením autora, že so zvyšovaním tzv. tuhosti sa stále zlepšuje komfort jazdy. Postupne je možné nájsť optimálnu konfiguráciu vypruženia z hľadiska jazdného komfortu pre pasažierov, ale aj tá musí byť v kompromise s ostatnými požiadavkami na vozidlo.

K predloženej práci by som chcel autora habilitácie požiadať o vysvetlenie, resp. zodpovedanie týchto otázok:

1. Aké kritériá ste použili pri voľbe trate pre simulácie (polomery oblúkov a ich dĺžky, dĺžky prechodníc a ich typ, prevýšenie v oblúkoch)?
2. S akou frekvenciou, respektíve časovým krokom, ste vykonal simulácie?
3. Podľa akých kritérií ste stanovili parametre pružín a tlmičov pre tzv. „Mäkšie vypruženie“ a „Tvrďšie vypruženie“?
4. Podľa vášho názoru, na jazdný komfort pre pasažierov má väčší vplyv zmena sekundárneho alebo primárneho vypruženia?
5. Podľa vášho názoru, aký je vzájomný vzťah medzi bezpečnosťou proti vykoľajeniu a komfortom jazdy?
6. Viac dôverujete výsledkom z programu SimPack/Rail alebo Adams/Rail? A prečo?

Záver:

Hodnotenie uchádzača v zmysle požiadaviek na habilitačnú prácu a celkovo na habilitačné konanie:

1. Námet práce zodpovedá oboru habilitácie a je aktuálny z hľadiska súčasného stavu.
2. Podstatné časti habilitačnej práce boli publikované na potrebnej úrovni.
3. Uvádzané práce boli publikované v renovovanej, recenzovanej vedecko-odbornej tlači.
4. Z uvádzaných prác uchádzača vyplýva, že je pracovník s významnou vedecko-pedagogickou erudíciou.
5. Habilitačná práca svojou formou a spracovaním potvrdzuje veľmi dobré didaktické schopnosti pracovníka.
6. Vedecko-odborná verejnosť svojou odozvou na práce a doterajšiu činnosť uchádzača uznáva aj vedecko-odborné schopnosti pracovníka.

Po zhodnotení predloženej habilitačnej práce a prehľadu výskumnej, odbornej a pedagogickej činnosti autora odporúčam habilitačnú prácu k obhajobe pred Vedeckou radou Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline a v prípade úspešného obhájenia odporúčam pánovi Ing. Jánovi Dižovi, PhD. udelenie vedecko-pedagogického titulu docenta v študijnom odbore 5.2.4 Motorové vozidlá, koľajové vozidlá, lode a lietadla.

Žilina, 7. 2. 2021