

Машински факултет у Нишу
Катедра за машинске конструкције
Смер: Железничко машинство
Предмет: Вагони

ДИПЛОМСКИ РАД

Динамичко понашање железничких возила

ментор
проф. др. Душан Стаменковић

кандидат
Дукић Иван
бр.инд. 9381

Садржај:

1. Увод	3
2. Кретање железничког возила	4
2.1 Контакт точак-шина	4
2.1.1 Релативна брзина точка у односу на шину	6
2.2 Осцилације железничког возила	8
2.2.1 Врсте осцилација	13
2.3 Услов стабилног кретања (стабилност кретања железничког возила)	16
3. Огибљење и амортизери код железничких возила	19
3.1 Основна функција и врсте огибљења	19
3.2 Конструкциона извођења склопа огибљења код железничких возила	21
3.2.1 Развој система огибљења	21
3.2.1.1 Примарно огибљење код крутог постоља	21
3.2.1.2 Примарно огибљење на обртном постољу	22
3.2.1.3 Секундарно огибљење на обртном постољу	23
3.2.1.4 Огибљење са полугом за уравнотежење	24
3.2.1.5 Активни систем огибљења код Пендолина	25
3.2.1.6 Гумено огибљење	25
3.2.1.7 Ваздушно огибљење	26
3.3 Амортизери	29
3.3.1 Фрикциони амортизери	29
3.3.2 Хидраулични амортизери	30
4. Железнички прописи о динамичком понашању железничких возила	32
4.1 Опште напомене у објави UIC 518	32
4.2 Област примене објаве UIC 518	33
4.3 Утицајни параметри	33
4.4 Општи принципи испитивања	35
4.5 Услови испитивања	36
4.6 Мерне величине код упрошћене	37
5. Експериментално испитивање динамичког понашања локомотиве 621	39
5.1 Опис мерног места и мерне опреме	39
5.2 Приказ и анализа резултата	44
6. Закључак	50
Литература	51

1. Увод

У ери "брзих пруга" (TGV, ICE) изузетан значај има динамичко понашање железничких возила. Сваки склоп возила има посебан утицај на стабилност кретања. Мале деформације или оштећења која настају у експлоатацији могу довести до значајних осцилација железничких возила, која су веома непожељна, поготову при већим брзинама.

Основни извор осцилација железничких возила је точак и његов контакт са шином. Осцилације које настају можемо класификовати према правцу простирања. Међутим, у реалној ситуацији оне никад нису просте већ су обично састављене из више основних. При кретању возила и облик шина и полупречник кривине утичу на динамичко понашање железничких возила. Да би воз остао на прузи тј, да не би искочио из шина у кривинама мора бити задовољен услов стабилности.

Све поменуте осцилације које настају на возилу је немогуће избећи. Саставни су део сваког кретања, не само железничких возила. Начин да се утицај тих осцилација на возило смањи јесте конструисање одговарајућег огибљења и постављање амортизера. Ублажавање осцилација има утицаја не само на путнике и терет већ посредно утиче на радни век возила и дуготрајност пруга. Током времена, паралелно са повећањем брзина возила на пругама, увећањем терета које се превози и строгих захтева стабилности, развијали су се и системи огибљења. Код првих железничких возила је постојало само примарно огибљење док се данас изводе и активна огибљења код возова за велике брзине.

Као и за сваки други елемент у машинству, и техници уопште, и за железничка возила постоје одговарајући стандарди који морају бити испоштовани, нарочито данас, када је међудржавни саобраћај интензивираан. У области динамичког понашања железничких возила на снази је стандард UIC 518. Дати стандард се стално иновира и прилагођава новим условима.

У завршном делу рада описано је експериментално испитивање динамичког понашања маневарске локомотиве 621 у оквиру свог редовног рада.

6. Закључак

У тренду све већих брзина на пругама, проучавање динамичког понашања возила је од суштинске важности за безбедан транспорт људи и роба.

Непостојање идеалних шина, њихова неисправност и деформисаност, ексцентричност точка и многе промене које настају на точку током коришћења и које негативно утичу на негов облик, као и контакт точка и шине - та два неидеална тела, главни су и основни извор осцилација при кретању железничких возила. Процес осциловања има највећи утицај на сва разматрања, проучавања, испитивања... у железници, уопште. Због тога се приступа ублажавању осцилација јер имају негативан ефекат на системе и склопове железничких возила, као и на удобност путника. Основни начин ублажавања осцилација је преко система огибљења и амортизера. Као што је у претходним поглављима показано, различити системи огибљења су прављени како би се утицало на смањење различитих врста осцилација што директно утиче на бољу мирноћу хода.

Мирноћа хода је важан фактор данашњег путника при избору врсте превозног средства, и железница има све услове да и даље држи примат у тој области. Зато ће конструисање система огибљења који ће пружити потребну удобност путницима као и стабилност кретања железничких возила, бити у самом врху приоритета технолошког развоја модерних железница.

Литература:

1. Владимир Александров: "Железничка вучена возила", Београд 2000.
2. Стојан Стаменковић: "Теорија вуче" – предавања, Ниш 2005.
3. M.Pau, F.Aymerich, F. Ginesu, M.Ishida, H.Chen: "Evaluation of the Influence Of Surface Condition On Wheel-Rail Contact Performances", WCRR 2001, Keln
4. Д. Стаменковић, М. Ђурђановић: "Трибологија пресованих спојева", монографија, Ниш 2005.
5. Милош Радовановић: "Ваздушно огибљење" – семинарски рад, Ниш 2005.
6. Иван Дукић: "Огибљење гумено-металним опрутама" - семинарски рад, Ниш 2005.
7. Vehicle Suspension Systems – HTML документ
8. Simens Multimedia Library - фотографије
9. [http:// en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)