



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАЏМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

ПОСТРОЈЕЊЕ ЗА ЛАБОРАТОРИЈСКО ИСПИТИВАЊЕ ДИНАМИЧКОГ ПОНАШАЊА ВЕЛИКИХ НИСКОПРИТИСНИХ ПНЕУМАТИКА

Автори: Boris Stojić, Ferenc Časnji, Nenad Poznanović, Dragan Ružić*

* Автори су чланови Катедре за моторе и возила Факултета техничких наука у Новом Саду

Novi Sad 2010. године

Uvod

Oscilatorno ponašanje velikih niskopritisnih pneumatika vanputnih vozila od značaja je sa više aspekata, pri čemu su glavni:

- uticaj na uslove rada rukovaoca,
- uticaj na zemljište (što je od suštinske važnosti pre svega na poljoprivrednim podlogama), i
- uticaj karakteristika kontakta između pneumatika i podloge na realizaciju sila u horizontalnoj ravni.

Odsustvo elastičnog oslanjanja, karakteristično za ovu grupu vozila, u još većoj meri ističe značaj karakteristika pneumatika. Iako se radi o pneumaticima čiji su konstrukcioni i eksplotacioni parametri usklađeni pre svega sa zahtevima kretanja na mekim podlogama, proučavanje njihovih dinamičkih svojstava na tvrdoj podlozi od interesa je iz sledećih razloga:

- stiče se neposredan uvid u karakteristike samog pneumatika, eliminajući potrebu za analitičkim razmatranjem složenih mehanizama njegove interakcije sa mekom podlogom i mehaničkog ponašanja same podloge
- vanputna vozila se u određenim režimima kreću i po tvrdim podlogama, pri čemu tendencije porasta masa i brzina kretanja – prisutne pre svega kod poljoprivrednih traktora – dovode do povećanog značaja dinamičkih karakteristika pneumatika.

Karakteristike koje su od interesa zavise od većeg broja uticajnih parametara, među koje spadaju frekvencija i amplituda pobude, translatorna brzina kretanja, vertikalno opterećenje točka, pritisak pneumatika itd. Oscilatorno ponašanje pneumatika zavisi od njegove krutosti i prigušenja. Ove veličine, međutim, nisu konstantne, već imaju izražen nelinearan karakter a menjaju se i u zavisnosti od prirode pobude, što je posledica kompleksnog dinamičkog ponašanja pneumatika.

S obzrom na značaj svojstava pneumatika i njegove interakcije sa podlogom za dinamičke karakteristike vozila, od interesa je mogućnost laboratorijskog ispitivanja i istraživanja ponašanja pneumatika u uslovima koji su što bliži realnim eksplotacionim uslovima.

Rezultati ovakvih ispitivanja mogu se koristiti u svrhu:

- kvalitativnog uvida u karakteristike pneumatika i njihovih uticaja na dinamiku vozila, što omogućava zaključke o potencijalima za dalje konstruktivno unapređenje pneumatika (razvojna ispitivanja), i
- identifikacije parametara modela pneumatika, radi implementacije modela u okviru računarski podržane simulacije dinamike vozila.

Za sprovođenje eksperimentalnih ispitivanja i istraživanja neophodno je raspolagati mernim postrojenjem adekvatnih performansi. Neophodno je obezbediti mogućnost kontrolisanja što većeg broja relevantnih parametara, kao i akviziciju mernih veličina koje su od interesa. U daljem tekstu opisan je pristup pri koncipiranju i izradi jednog mernog postrojenja za laboratorijsko ispitivanje dinamičkih karakteristika pneumatika vanputnih vozila, velikih dimenzija i masa. Pri izboru koncepcije i konstruktivnih parametara vodilo se računa o mogućnostima za prevazilaženje nedostataka uobičajenih rešenja, uz korišćenje raspoloživih infrastrukturnih potencijala. Koncepcija i dimenzije postrojenja čine ga posebno prikladnim pre svega za ispitivanje traktorskih pneumatika, mada je – putem modularnih izmena – moguće predvideti mogućnosti prilagođavanja za određene vidove ispitivanja drugih vrsta pneumatika.

Oblast na koju se tehničko rešenje odnosi

Ovo tehničko rešenje predstavlja laboratorijsko postrojenje koje se može koristiti za ispitivanja u oblasti tehničko-tehnoloških nauka, ali i u oblasti biotehničkih nauka.

Tehnički problem

Osnovna namena postrojenja je ispitivanje dinamičkog ponašanja velikih niskopritisnih pneumatika sa ciljem dobijanja kvalitativnih i kvantitativnih pokazatelja njihovih performansi, koji mogu biti upotrebljeni kako za dalji razvoj i unapređenje performansi samih pneumatika, tako i za razvoj odnosno analizu karakteristika vozila na kojima je predviđena njihova upotreba.

U svetu u oblasti ispitivanja pneumatika postoje brojne i dobro opremljene laboratorijske postrojenja za ispitivanje pneumatika koji sledi u narednom poglavlju, za svako od njih karakteristična su određena svojstva koja u manjoj ili većoj meri negativno utiču na mogućnosti upotrebe i/ili izrade, odnosno interpretacije dobijenih rezultata ispitivanja.

1. Kao što se vidi iz kratkog opisa dominantno zastupljenih tehničkih rešenja laboratorijskih postrojenja za ispitivanje pneumatika koji sledi u narednom poglavlju, za svako od njih karakteristična su određena svojstva koja u manjoj ili većoj meri negativno utiču na mogućnosti upotrebe i/ili izrade, odnosno interpretacije dobijenih rezultata ispitivanja.
2. U svetu postoji srazmerno mali broj ispitnih postrojenja čiji kapaciteti, pre svega u pogledu dimenzija, omogućavaju rad sa velikim niskopritisnim pneumaticima, kakvi se prevashodno primenjuju kod traktora, mobilnih mašina i vanputnih vozila, pogotovo kada je reč o dinamičkim ispitivanjima na tvrdim podlogama. S obzirom na tendencije u pravcima razvoja i upotrebe ovakvih vozila, opravdano je očekivati da će u kontekstu njihovog razvoja potreba za ovakvim laboratorijskim postrojenjima doći do izražaja u povećanoj meri.

Koncepcija predmetnog tehničkog rešenja predstavlja pomak u okviru opisanog prostora za poboljšanja, s obzirom na to da omogućava:

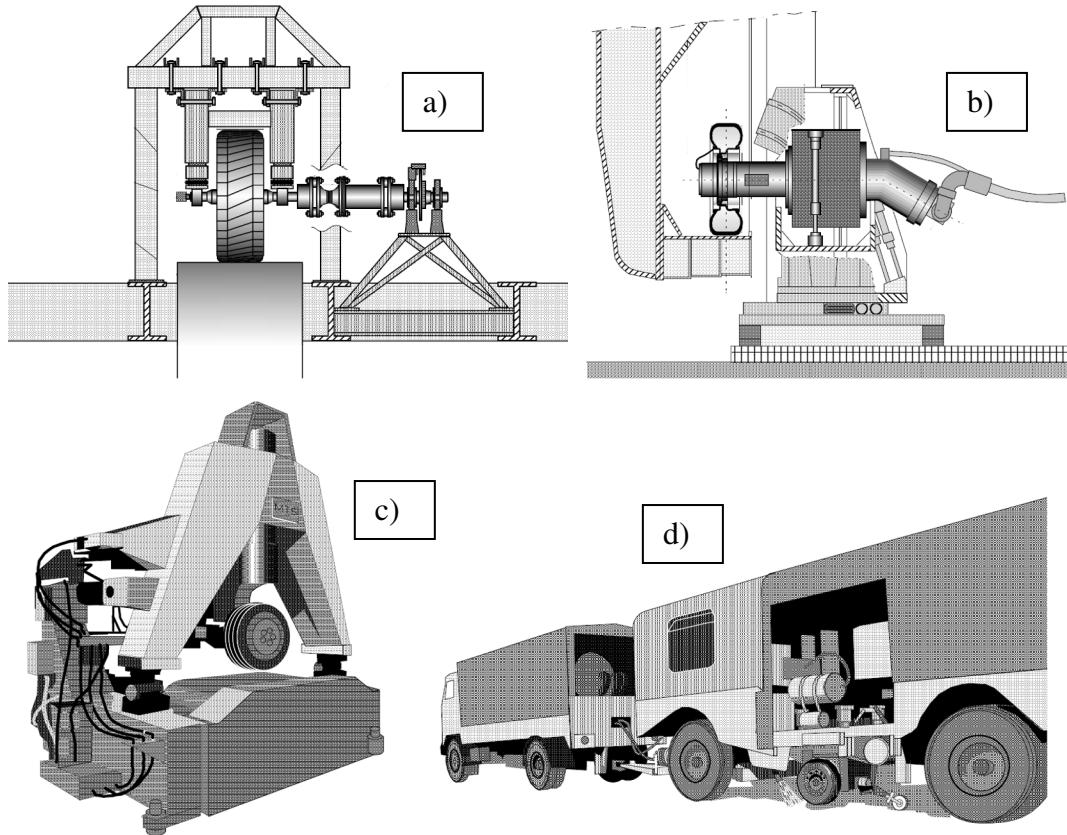
- prevazilaženje nekih konstruktivnih i eksploatacionih nedostataka najčešće korišćenih koncepcija postrojenja za ispitivanje pneumatika, i
- ispitivanje pneumatika velikih dimenzija i masa.

Pri tome, troškovi izrade, korišćenja i održavanja novorazvijenog postrojenja su na takvom nivou da je postrojenje, u poređenju sa drugim koncepcijama, racionalno i sa ekonomsko tačke gledišta.

Stanje u svetu

Glavni koncepti na kojima se baziraju postrojenja za ispitivanje dinamičkih karakteristika pneumatika su [1,2]:

- probni sto sa obrtnim valjkom, sa spoljnjim kontaktom pneumatika, slika 1-a)
- probni sto sa obrtnim valjkom, sa unutrašnjim kontaktom pneumatika, slika 1-b)
- probni sto sa tekućom trakom, slika 1-c)
- ispitno vozilo / ispitna prikolica, slika 1-d)



Slika 1. Razne koncepcije postrojenja za ispitivanje pneumatika [1]

Valjak sa spoljnim kontaktom pneumatika

Jedno od najviše zastupljenih rešenja predstavlja valjak sa spoljnim kontaktom pneumatika. Ova koncepcija odlikuje se kompaktnom konstrukcijom i dobim mogućnostima za montažu uređaja koji definišu položaj i opterećenje pneumatika. Osnovni nedostatak ovog rešenja predstavlja relativno velika zakriviljenost kontaktne površine između točka i valjka, što pri merenju dovodi do odstupanja rezultata u odnosu na sile ostvarene za iste uslove pri kontaktu pneumatika sa ravnom podlogom.

Bubanj sa unutrašnjim kontaktom pneumatika

Opisani nedostatak je značajno umanjen kod narednog tipa mernog postrojenja, sa unutrašnjim kontaktom između pneumatika i valjka, zahvaljujući znatno većem poluprečniku valjka u odnosu na prethodni slučaj. Još jedna značajna prednost ove vrste postrojenja ogleda se u dobim uslovima za ispitivanje ponašanja pneumatika na nakvašenim podlogama. Takođe je olakšana izmena gazećeg sloja zahvaljujući efektu centrifugalne sile koja poboljšava njegov kontakt sa nosećim delom valjka, što pruža pogodnost pri ispitivanju na različitim vrstama podloge [2]. Značajan nedostatak koncepcije je velika potreba za prostorom i otežana montaža ispitivanog pneumatika i pratećih komponenata.

Probni sto sa tekućom trakom

Kod mernog postrojenja sa tekućom trakom ostvaruje se ravanski kontakt između pneumatika i podlage, što odgovara realnim uslovima. Koncepcija se odlikuje dobrom kompaktnošću i pogodnošću za montažu i vođenje pneumatika. Problem predstavlja ostvarivanje pravilnog vođenja trake, kao i njeno intenzivno habanje [2].

Ispitno vozilo ili ispitna prikolica

Najveću prednost korišćenja mernog vozila ili merne prikolice čini kretanje točka u potpuno realnim uslovima, čime se doduše gubi ponovljivost merenja. Dinamički uticaj točka na

kretanje mernog postrojenja može iziskivati potrebu za kompleksnijim postupcima obrade i analize mernih podataka.

Postojeća merna postrojenja su uglavnom predviđena za ispitivanje pneumatika putničkih i teretnih drumskih vozila. Uređaji za sveobuhvatna ispitivanja traktorskih pneumatika su veoma slabo zastupljeni, a jedno takvo postrojenje detaljno je opisano u [3], slika 2. Postrojenje se može koristiti za ispitivanje performansi pneumatika u vertikalnom, uzdužnom i poprečnom pravcu, pri stacionarnim i nestacionarnim uslovima, na tvrdim i mekim podlogama. Pored evidentnih prednosti koje ovakvo postrojenje pruža sa stanovišta uslova i rezultata ispitivanja, njegova složenost i dimenzije iziskuju značajna materijalna sredstva za izradu i korišćenje.

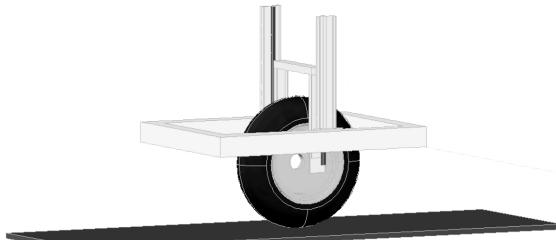


Slika 2. Univerzalna merna prikolica za ispitivanja traktorskih pneumatika [3]

Za akviziciju mernih veličina kao uobičajeno rešenje po pravilu se koristi višekomponentna merna glavčina putem koje se mogu meriti sile i momenti duž nekih ili svih osa koordinatnog sistema. Za merne glavčine većinom se koriste rešenja specijalizovanih proizvođača, univerzalna ili izrađena prema specifikacijama korisnika. Takođe se sreću i sopstvena rešenja (npr. [4]).

Suština tehničkog rešenja

Suština tehničkog rešenja je u originalnom pristupu koncepciji mernog postrojenja, koja je takva da omogućava kretanje pneumatika u uslovima veoma bliskim realnim, dok je sa druge strane omogućen visok stepen kontrole parametara i dobra ponovljivost eksperimenta. Pri razvoju koncepcije na optimalan način su korišćeni infrastrukturni potencijali Laboratorije za motorna vozila – FTN Novi Sad, koji uključuju smeštajni prostor za ispitnu stazu za po kojoj se kreće pneumatik. Stazu čini par pravolinjskih čeličnih šina po kojima se kreću merna kolica, slika 3. Ispitni pneumatik je uležišten u okviru posebnog izmenljivog nosećeg rama, modularno vezanog za kolica. Od posebnog značaja je to što se pneumatik kotrlja po tvrdoj podlozi, odnosno kreće se praktično u realnim uslovima, što kod prikazanih dosadašnjih koncepcija ispitnih postrojenja nije izvodljivo (izuzimajući merno vozilo tj. prikolicu). Koncepcija omogućava precizno vođenje točka i tačno zadavanje odnosno merenje ostalih uticajnih faktora, što umanjuje nivo šuma i merne nesigurnosti. Bliskost uslova ispitivanja realnim uslovima kretanja točka i dobre mogućnosti kontrole parametara doprinose podizanju kvaliteta rezultata merenja i olakšavaju njihovu kasniju analizu.



Slika 3. Merna kolica na ispitnoj stazi: a) – fotografija, b) – prikaz elemenata u CAD programu

U izboru koncepcije posebna pažnja je posvećena modularnosti, kako bi se ostavila mogućnost naknadnog nadograđivanja i usavršavanja, što predstavlja velik doprinos ekonomskoj racionalnosti izrade postrojenja. Šine i merna kolica predstavljaju osnovne elemente mernog postrojenja, dok je prilagođavanjem koncepcije nosećeg rama za uležištenje pneumatika i nadograđivanjem sistema za akviziciju podataka odnosno kontrolu parametara moguće prilagođavanje postrojenja za vršenje različitih vidova ispitivanja pneumatika.

S obzirom na navedene osobine, prednosti koncepcije novoformiranog mernog postrojenja mogu se rezimirati kroz sledeće stavke:

- točak se kreće u uslovima veoma bliskim realnim;
- postoje dobre mogućnosti za kontrolisanje eksperimentalnih parametara što obezbeđuje ponovljivost merenja i olakšava analizu mernih podataka;
- modularna koncepcija gradnje omogućava vršenje raznih vrsta ispitivanja i varijacije parametara u širokim granicama;
- početni troškovi izrade i osnovnih mogućnosti upotrebe su na prihvatljivom nivou, pri čemu modularnost omogućava dalje nadograđivanje i usavršavanje u skladu sa potencijalima i postojećim potrebama.

Detaljan opis i karakteristike tehničkog rešenja

Rešenje je zasnovano na pogonjenim mernim kolicima koja se kreću pravolinijski po čeličnim šinama duž ispitne staze (slika 4), unutar kojih je u okviru modularno koncipiranog vodećeg rama uležišten ispitni pneumatik. Pogon kolica vrši se pogonskim lancem, koji pokreće elektro-motor nazivne snage 4kW sa reduktorom i varijatorom za kontinualnu regulaciju prenosnog odnosa, slika 5-a). Dužina ispitne staze iznosi 13,6m a širina 1,5m, dok je dužina kolica 2,2m. Uzimajući u obzir put kolica neophodan za zalet i kočenje, za vršenje merenja na raspolaganju stoji dužina puta reda veličine 5÷10m, što omogućava brzinu kretanja reda veličine ~5m/s. Pogonski mehanizam prikazan je na slici 5-a), a detalj uležištenja i vođenja kolica na šinama i veze pogonskog lanca sa kolicima prikazan je na slici 5-b).



Slika 4. Ispitna staza sa mernim kolicima



Slika 5. a) – Pogonski sistem, b) – Vođenje kolica i veza pogonskog lanca

Konstrukcija i dimenzionisanje elemenata omogućavaju da i pri veoma intenzivnim ubrzanjima i usporenjima mernih kolica sa pneumatikom i ostalim komponentama inercijalne sile ne izazivaju preopterećenje, tako da se primenom pogonskog i kočnog sistema većih kapaciteta mogu ostvariti i veće brzine kretanja.

U osnovnoj formi, merno postrojenje je predviđeno za ispitivanje oscilatornih karakteristika pneumatika pri pobudi u vertikalnom pravcu. Točak je oslonjen u okviru rama za vođenje i kotrlja se po čvrstoj podlozi koja je ravna, tako da se kotrljanje točka odvija u realnim uslovima.

Dužina mernih kolica iznosi 2,2m, tako da efektivan hod raspoloživ za vršenje merenja može iznositi približno 10m. Modularnim načinom uležištenja točka u vodeći ram i vodećeg rama u merna kolica konstrukcija se može prilagođavati različitim vidovima ispitivanja, a varijacije parametara moguće je vršiti u širokim granicama. Početni troškovi izrade i osnovnih mogućnosti upotrebe su na prihvatljivom nivou, pri čemu modularnost omogućava dalje nadograđivanje i usavršavanje u skladu sa potencijalima i postojećim potrebama.

Izgrađeno laboratorijsko postrojenje omogućava da se ispitivanja pneumatika vrše i na mekoj podlozi, tako što se ispitna staza, formirana u obliku kade dužine 13,6m i visine 0,6m može napuniti željenom vrstom mekog zemljišta debljine do $\approx 0,5$ m, slika 6. Ovo takođe omogućava, pored ispitivanja ponašanja samog pneumatika, i istraživanje uticaja kretanja mehanizacije na zemljište, što je od posebnog interesa pre svega u poljoprivredi.



Slika 6. Ispitna staza sa mekom podlogom

U osnovnoj izvedbi, pobuda na oscilovanje vrši se putem mikroprofila podloge u vidu nedeformabilnih prepreka na stazi, što omogućava ponovljivost eksperimenta. Veličine koje se mere su vertikalna reakcija između pneumatika podloge i vertikalno pomeranje naplatka u vremenskom domenu. Pneumatik se nalazi uležišten u mernom ramu koji omogućava nanošenje konstantnog vertikalnog opterećenja. Eksperiment se sprovodi za različite translatorne brzine kotrljanja, za različite strukture mikroprofila, različite vrednosti vertikalnog opterećenja i različite nivoe pritiska vazduha. Varijacije osnovnih uticajnih parametara treba da omoguće dobijanje što potpunijeg seta eksperimentalnih podataka, odnosno skupa podataka koji u što potpunijoj meri odsljikava posmatrane osobine sistema.

Način realizacije tehničkog rešenja

S obzirom na to da je postrojenje predviđeno za ispitivanja na tvrdim i mekim podlogama za kretanje pneumatička, neophodno je bilo ispitnu stazu formirati u obliku kade koja se može napuniti odgovarajućom vrstom zemljišta. Dno kade čini čvrsta podloga, tako da se, kada su predviđena ispitivanja na takvoj podlozi, u kadi ne nalazi meko zemljište.

Noseću konstrukciju kade čini 9 nosača dimenzija 1560x510 mm izrađenih zavarivanjem od profila „U“ 100x50mm. Međusobno rastojanje nosača iznosi 1730mm, a pojedini nosači pričvršćeni su za podlogu parovima anker-završtanja M12. Bočne stranice izrađene su od tabli čeličnog lima debljine 2mm, dimenzija 1630x500mm, pričvršćenih za nosače zavrtnjima M8. Čeone stranice su izradene od čeličnog lima debljine 3mm i zavarivanjem su pričvršćene za odgovarajuće krajnje nosače. Nakon toga vršeno je postavljanje „L“ profila u nosače završtanjskom vezom (M10) sa ciljem da se poveća krutost bočnih stranica i čitave konstrukcije. Na gornju stranu nosača zavareni su čelični podmetači dimenzija 130x100x10mm, kao osnova za postavljanje podloge za šine. Podlogu za šine čine „U“ profili završtanjski vezani za čelične podmetače (M12). Na podlogu su postavljene šine punog kvadratnog preseka 40x40mm i spojene postupkom elektrolučnog zavarivanja. Ovaj postupak je posebno zahtevan zbog zahteva u pogledu preciznosti lociranja šina kao i zbog opasnosti od deformacija usled termičkih dilatacija pri zavarivanju. Nakon postavljanja prethodno izrađenih mernih kolica na šine izvršena je njihova završna niveličacija. Na jednom kraju ispitne staze postavljena je pogonska grupa elektromotor . reduktor – varijator – lančanik, i dvostrano povezan pogonski lanac sa kolicima. Promenom smera okretanja elektromotora menja se smer kretanja mernih kolica.

Mogućnosti primene tehničkog rešenja

Laboratorijsko postrojenje za ispitivanje dinamičkog ponašanja pneumatika vanputnih vozila ima primenu u širem spektru istraživačkih aktivnosti, među kojima su osnovne:

- razvojna ispitivanja pneumatika sa ciljem optimizacije neke od njegovih karakteristika, ili više njih;
- eksploraciona ispitivanja pneumatika radi utvrđivanja širokog spektra njegovih upotrebnih osobina, karakteristika vozila na kojima se takav pneumatik primenjuje, ili međusobne uporedne analize različitih pneumatika;
- izvođenje nastavnih aktivnosti.

Kako je navedeno, osnovna forma postrojenja omogućava ispitivanje oscilatornih karakteristika pneumatika pri pobudi u vertikalnom pravcu. Proširenje mogućnosti i polja primene moguće je kroz korišćenje potencijala za modularnu nadogradnju. Neki primeri za konkretnе mogućnosti u ovom pravcu su:

- dogradnja elektronski upravljanog hidrauličkog sistema za saopštavanje spoljne pobude,
- dogradnja sopstvenog pogona i kočnog sistema ispitnog točka – omogućava ispitivanje karakteristika pogonskog i kočenog točka,
- istovremeno korišćenje spoljnog i unutrašnjeg pogona kolica sa elektronskom regulacijom brzina – precizno definisanje uzdužnog klizanja točka,
- uležištenje sa dodatnim stepenima slobode za uglove usmerenosti i bočnog nagiba točka, radi ispitivanja dinamičkih karakteristika pneumatika u poprečnom pravcu,
- dogradnja elastičnog sistema za oslanjanje točka radi ispitivanja uticaja na parametre vanputnih vozila, itd.

Literatura

- [1] Pacejka, Hans B.: Tyre and Vehicle Dynamics, Butterworth-Heinemann, 2006.
- [2] Wallentowitz, Henning: Vertikal- / Querdynamik von Kraftfahrzeugen, IKA Aachen, 1996.
- [3] Schlotter V.: Einfluss dynamischer Radlastschwankungen und Schrägwinkeländerungen auf die horizontale Kraftübertragung von Ackerschlepperreifen, Dissertation, Universität Stuttgart, Institut für Agrartechnik, 2005.
- [4] Späth R.: Messrad für die Erfassung der Radkräfte an der Traktorhinterachse, Landtechnik 5/2001, s.312 - 313



Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефон: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАЏМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Број: 016-16/114/10

Датум: 21.6.2010.

ИЗЈАВА

Изјављујемо да се у Лабораторији за моторе и возила Факултета техничких наука у Новом Саду користи ново лабораторијско постројење за испитивање динамичког понашања великих нископритисних пнеуматика, за које су техничко решење израдили чланови Катедре за моторе и возила Факултета техничких наука у Новом Саду mr Борис Стојић, dr Ференц Часњи, mr Ненад Познановић и mr Драган Ружић.

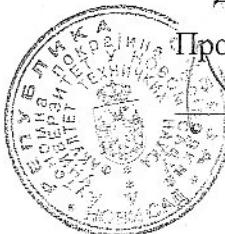
Шеф Лабораторије за моторе и возила

Mr Ненад Познановић

Ненад Познановић

Декан факултета

Проф. др Илија Ђосић





Наш број: _____
Ваш број: _____
Датум: 2010-04-29

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 7. редовној седници одржаној дана 28.04.2010. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 13. Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње

У циљу доношења одлуке о прихватању техничког решења категорије M83 (Ново лабораторијско постројење, ново експериментално постројење, нови технолошки поступак) под називом:

„Постројење за лабораторијско испитивање динамичког понашања великих нископритисних пнеуматика“

Аутора: мр Борис Стојић, проф. др Ференц Часњи, мр Ненад Познановић, мр Драган Ружић.

именују се рецензенти:

- Др Мирослав Демић, редовни професор, Машински факултет у Крагујевцу
- Др Ратко Николић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Нови Сад

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:

Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник



Одлуком Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду од 25. априла 2010. године именовани смо за рецензенте техничког решења „Постројење за лабораторијско испитивање динамичког понашања великих нископротисних пнеуматика“, чији су аутори следећи истраживачи: мр Борис Стојић, др Ференц Часњи, мр Ненад Познановић и мр Драган Ружић, сви са Факултета техничких наука у Новом Саду.

На основу ове одлуке и увида у предлог техничког решења подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

Техничко решење „Постројење за лабораторијско испитивање динамичког понашања великих нископротисних пнеуматика“ аутора мр Бориса Стојића, др Ференца Часњија, мр Ненада Познановића и мр Драгана Ружића представљено је на 8 страница А4 формата, писаних са 10 pt сингл прореда и садржи 6 слика. Материјал је сврстан у 8 поглавља. Наслови поглавља су следећи:

1. Увод
2. Област на коју се техничко решење односи
3. Технички проблем
4. Стане у свету
5. Суштина техничког решења
6. Детаљан опис и карактеристике техничког решења
7. Начин реализације техничког решења
8. Могућности примене техничког решења

Ово техничко решење представља лабораторијско постројење које се може користити за испитивања у области техничко-технолошких наука, али и у области биотехничких наука. Конкретније, ради се о новоразвијеном лабораторијском постројењу за испитивање динамичких карактеристика великих нископротисних пнеуматика. Решење је развијено и прихваћено од стране Лабораторије за моторе и возила на Факултету техничких наука у Новом Саду, Департман за механизацију и конструкционо машинство, где се решење и примењује. Развој је вршен за сопствене потребе, у сврху јачања капацитета Лабораторије и Департмана за научно – истраживачки рад, сарадњу са привредом и едукативни рад са студентима. Реализација решења у основној форми извршена је 2010. године.

Основна намена постројења је испитивање динамичког понашања великих нископротисних пнеуматика са циљем добијања квалитативних и квантитативних показатеља њихових перформанси, који могу бити употребљени како за даљи развој и унапређење перформанси самих пнеуматика, тако и за развој возила на којима је предвиђена њихова употреба. Решење је засновано на погоњеним мерним колицима која се крећу праволинијски по челичним шинама дуж испитне стазе, унутар којих је у оквиру модуларно конципираног водећег рама улежиштен испитни пнеуматик.

У свету у области испитивања пнеуматика постоје бројне и добро опремљене лабораторије. Упркос томе, концепција предметног техничког решења представља помак у превазилажењу неких конструктивних и експлоатационих недостатака најчешће коришћених концепција постројења за испитивање пнеуматика. Са друге стране, у свету постоји сразмерно мали број испитних постројења чији капацитети, пре свега у погледу димензија, омогућавају рад са великим нископротисним пнеуматицима, какви се превасходно примењују код трактора, мобилних машина и ванпутних возила. Ове чињенице указују и на висок степен оригиналности у развоју техничког решења.

Суштина техничког решења је у оригиналном приступу концепцији мерног постројења, која је таква да омогућава кретање пнеуматика у условима веома близким реалним, док је са друге стране омогућен висок степен контроле параметара и добра поновљивост експеримената. Ово такође доприноси подизању квалитета резултата мерења и олакшава њихову каснију анализу. У избору концепције посебна пажња је посвећена модуларности, како би се оставила могућност накнадног надограђивања и усавршавања, што представља велик допринос економској рационалности израде постројења.

У основној форми, мерно постројење је предвиђено за испитивање осцилаторних карактеристика пнеуматика при побуди у вертикалном правцу. Точак је ослоњен у оквиру рама за вођење и котрља се по чврстој подлози која је равна, тако да се котрљање точка одвија у реалним условима. Изграђено лабораторијско постројење омогућава да се испитивања писуматике врше и на мекој подлози, тако што се испитна стаза, формирана у облику каде дужине 13,6m и висине 0,6m може напунити жељеном врстом меког земљишта дебљине до \approx 0,5m. Ово такође омогућава, поред испитивања понашања самог пнеуматика, истраживање утицаја кретања механизације на земљиште, што је од посебног интереса пре свега у пољопривреди. Дужина мерних колица износи 2,2m, тако да ефективан ход расположив за вршење мерења може износити приближно 10m. Модуларним начином улежиштења точка у водећи рам и водећег рама у мерна колица конструкција се може прилагођавати различитим видовима испитивања, а варијације параметара могуће је вршити у широким границама. Почетни трошкови израде и основних могућности употребе су на прихватљивом нивоу, при чему модуларност омогућава даље надограђивање и усавршавање у складу са потенцијалима и постојећим потребама.

МИШЉЕЊЕ

Детаљном анализом представљеног техничког решења и пратеће техничке документације, дошли смо до следећих закључака:

- Аутори техничког решења „Постројење за лабораторијско испитивање динамичког понашања великих нископритисних пнеуматика“ су у приказу навели недостатке уобичајених концепција испитних постројења за пнеуматике и детаљно разјаснили начине за њихово превазилажење коришћењем оригинално развијене концепције постројења.
- У пратећој техничкој документацији је јасно образложена потреба за истраживањима у предметној области, односно дато је образложение о сврсисходности и потенцијалима употребе развијеног постројења.
- Приликом избора концепције и развоја постројења вођено је рачуна о критеријумима економске рационалности израде и коришћења постројења, при чему је нарочита пажња посвећена флексибилности концепције са аспекта потенцијала за накнадна усавршавања и надограђивања, са могућношћу прилагођавања за спровођење интердисциплинарних истраживања.
- Постројења сличних перформанси и капацитета у свету су сразмерно мало заступљена, при чему се према тенденцијама развоја може очекивати да ће потреба за њима расти.
- Развијено мерно постројење представља потенцијални допринос капацитетима за повезивање науке и привреде, као и, с обзиром на претходну ставку, за успостављање међународне сарадње

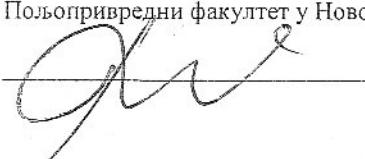
С обзиром на изнете закључке, мишљења смо да развијено техничко решење представља ново и оригинално решење које пружа допринос научном и технолошком развоју. Стoga предлажемо да се техничко решење „Постројење за лабораторијско испитивање динамичког понашања великих нископритисних пнеуматика“ прихвати као ново техничко решење из категорије Ново лабораторијско постројење M83.

08.6.2010.

Рецензенти:

1. Проф. др Мирослав Демић
Машински факултет у Крагујевцу

2. Проф. др Ратко Николић
Пољопривредни факултет у Новом Саду





Наш број: _____

Ваш број: _____

Датум: 2010-05-29

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 9. редовној седници одржаној дана 16.06.2010. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 13. Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње

У основу извештаја рецензената прихвата се техничко решење категорије М83 (Ново лабораторијско постројење, ново експериментално постројење, нови технолошки поступак) под називом:

„Постројење за лабораторијско испитивање динамичког понашања великих нископритисних пнеуматика“

Аутора: мр Борис Стојић, проф. др Ференц Часњи, мр Ненад Познановић, мр Драган Ружић.

Овај производ развијен је у оквиру истраживачко-развојних делатности на више технолошких пројеката које је финансирало Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије, а посебно ТР-6844Б.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Тачност података оверава:
Секретар

Јасмина Димић, дипл. правник

Иван Нешковић, дипл. правник

