

Универзитет у Крагујевцу
Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву
Катедра за конструкције и пројектовање у машиноградњи

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

ЗГЛОБНА ВЕЗА ЗА ТОРЗИОНО РАСТЕРЕЋЕЊЕ НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ХОДНОГ СТРОЈА БАГЕРА

Категорија техничког решења: Прототип (М85)

Аутори решења:

др Миломир Гашић, редовни професор
др Миле Савковић, редовни професор
др Горан Марковић, асистент
мр Небојша Здравковић, асистент

Година реализације: 2014.

Примена:

Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Универзитета у Крагујевцу

Начин верификације:

Техничко решење је верификовано применом односно изградњом модела и контролним мерењима

Реализатор:

Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Универзитета у Крагујевцу (за потребе пројекта: *Истраживање и развој нових концепција веза окретне и неокретне конструкције машина грађевинске и транспортне механизације* (евиденциони број ТР 35038))

Корисници:

Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Универзитета у Крагујевцу
Индустрија машина и компонената 14.Октобар Крушевац у реструктурирању.

Краљево, 2014

ОПИС ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Област на коју се односи техничко решење

Техничко решење обухвата формирање нове концепције везе окретног и неокретног дела машина транспортне и грађевинске механизације. Нова концепција везе иде у правцу обезбеђења боље прилагодљивости стази по којој се машина креће и побољшању функције посредних елемената изведених у облику лежајева великих пречника (типа Rothe Erde) уз повећање поузданости у раду и брзини извођења радних операција.

Проблем који се решава

Везе окретних и неокретних конструкција машина транспортне и грађевинске механизације су се развијале под утицајем различитих радних и конструктивних захтева. Међутим, досадашња концепцијска решења (изведена у облику "Н" и "Х" типа) не обезбеђују поуздан и дуготрајан рад посредних елемената (лежајева великих пречника) уграђених између окретног и неокретног дела. Истраживање и развој новог решења везе окретне и неокретне конструкције машина транспортне и грађевинске механизације базирано је на анализи торзионе крутости различитих варијантних решења.

Стање решености проблема у свету

Носећи рамови изведених решења радијално-аксијалних лежајева не могу у потпуности да обезбеде потребну крутост ослоне површине за везу лежаја и поред избора односа геометријских величина елемената носеће структуре и уградње цилиндричног носача, као посредног елемента између лежаја и носећег рама. Развијено техничко решење за зглобну везу за торзионо растерећење носеће конструкције ходног строја багера има знатног утицаја у обезбеђењу потребне крутости ослоне површине за везу лежаја, тј. спречава појаву депланације ослоне површине за везу лежаја и даје бољу прилагодљивост конфигурацији терена уз побољшање функције посредних елемената.

ДЕТАЉАН ОПИС ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

1. Увод

Формирањем теоријског прорачунског модела носеће конструкције лежаја, остварен је одређени степен редукације утицајних параметара и успостављена теоријска зависност одговарајућих геометријских карактеристика носеће конструкције. Тако је без нарушавања општости разматраног проблема створена база за истраживање и развој новог концепцијског решења везе окретне и неокретне конструкције.

Боља прилагодљивост стази по којој се машина креће остварена је зглобном везом једног од подужних носача рама носеће конструкције лежаја великог пречника. Развијено решење спречава појаву депланације ослоне површине за везу лежаја чиме се знатно повећава његова поузданост, век трајања конструкције као и ефикасност у раду.

Развијено концепцијско решење за отклањање појаве витоперења ослоне површине лежаја великог пречника чине:

- зглобна веза смештена у централном делу подужног носача и
- крајња веза-клизни парови које чине осовине и вођице смештене у плочи за коју је везан остатак носеће конструкције.

Главне карактеристике предложеног решења су: једноставна и брза монтажа и демонтажа, отклањање појаве витоперења ослоне површине лежаја великог пречника, боља прилагодљивост стази по којој се машина креће, повећана поузданост и век трајања саме конструкције. Такође техничко решење пружа могућност примене у случајевима различите конфигурације терена уз побољшање фунције посредних елемената изведених у облику лежајева великих пречника и истовремено повећање поузданости у раду и брзине извођења радних операција.

2. Зглобна веза за торзионо растерење носеће конструкције ходног строја багера

2.1. Аналитичко дефинисање зависности крутости и утицаја односа геометријских величина ослоне конструкције

Аналитичко дефинисање зависности крутости и утицаја односа геометријских величина ослоне конструкције омогућује изналажење параметара конструкције који би обезбедили успешно праћење стазе и правилну функцију везе посредством радијално-аксијалног лежаја. Избором геометријских величина носеће конструкције радијално-аксијалног лежаја може се утицати на крутост конструкције машина грађевинске и транспортне механизације. Ови параметри имају доминантан утицај на функционалност и поузданост рада радијално-аксијалног лежаја.

Због немогућности остварења контакта између стазе и ходног строја, било да је угибање подлоге или пак грешке настале у току израде, долази до појаве одизања или спуштања неког од ослонаца машине, односно прерасподеле вертикалних реакција у ослонцима а самим тим и деформација носеће конструкције. Погодним избором односа коефицијената висине и ширине сандучастих носача могу се испунити тражени услови када је реч о повећању и смањењу крутости, и то:

- Код попречног пресека сандучастих носача са константном дебљином лимова однос момената инерције при савијању и увијању зависи од коефицијента $k=h/b$, који представља однос висине и ширине попречног пресека. Процентуално одступање приближних вредности од тачних вредности у овом случају не прелази 7%. Однос савојне и торзионе крутости дефинисан је изразом

$$EI_x / GI_o \approx \sqrt{3}k$$

- Ако се жели извршити комплекснија анализа утицаја промене геометријских карактеристика сандучастих носача на однос савојне и торзионе крутости, потребно је истражити утицај промене дебљине хоризонталних и вертикалних лимова на тражени однос крутости. При таквој анализи потребно је узети у обзир и однос дебљина хоризонталних и вертикалних лимова носача - $\lambda=\delta_2/\delta_1$. За вредност $\lambda = \sqrt{3} / 3$, однос савојне и торзионе крутости има минималну вредност.

Сада се може, успоставити однос између крутости на савијање и увијање код попречних пресека, када исти има минималну вредност код попречних пресека сандучастих носача:

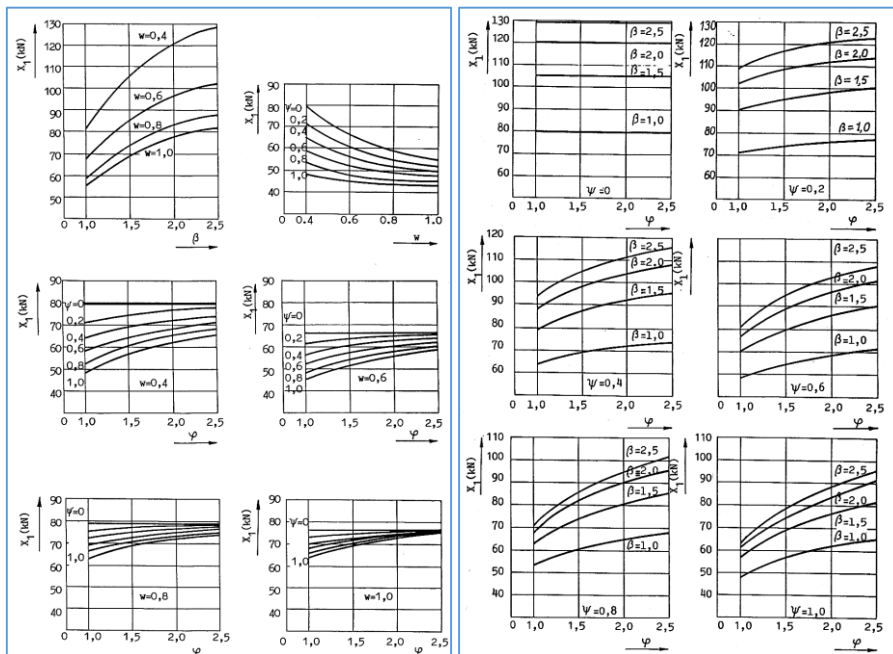
$$\frac{EI_{x\lambda}}{GI_{o\lambda}} = 2(1+\nu) \frac{2+\sqrt{3}}{6} k \approx 1,617k$$

При анализи утицаја односа геометријских параметара сандучастих носача на однос савојне и торзионе крутости, при промени односа дебљине хоризонталних и вертикалних лимова носача и при промени односа висине и ширине потребно је узети у обзир израз

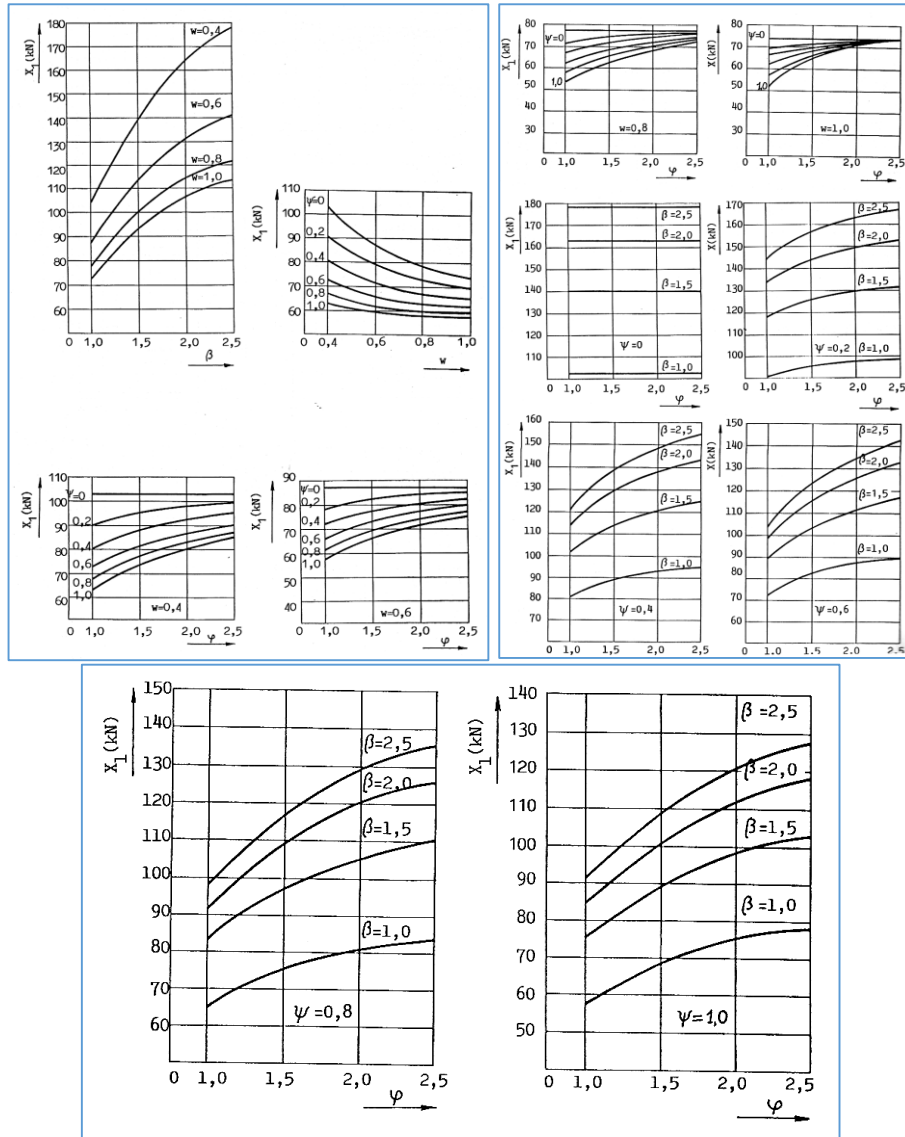
$$\mu = \frac{EI}{GI_o} = \sqrt{3}k\lambda^{0.4}$$

Примена истог је оправдана јер даје резултате који одступају мање од 10% од резултата добијених коришћењем тачних израза.

У зависности од тога шта треба дата носећа структура у погледу крутости да испуни, избором односа геометријских величина елемената носеће конструкције могуће је утицати на формирање оптималне структуре. Промена крутости носеће конструкције при константним геометријским величинама тј. константним коефицијентом k , променљивим коефицијентима $\psi = L_1/L_2$; $\beta = I_4/I_2$; $\omega = l_1/l_2$; $\varphi = I_3/I_2$, а за различите вредности λ дата је на Слици 1 и 2.



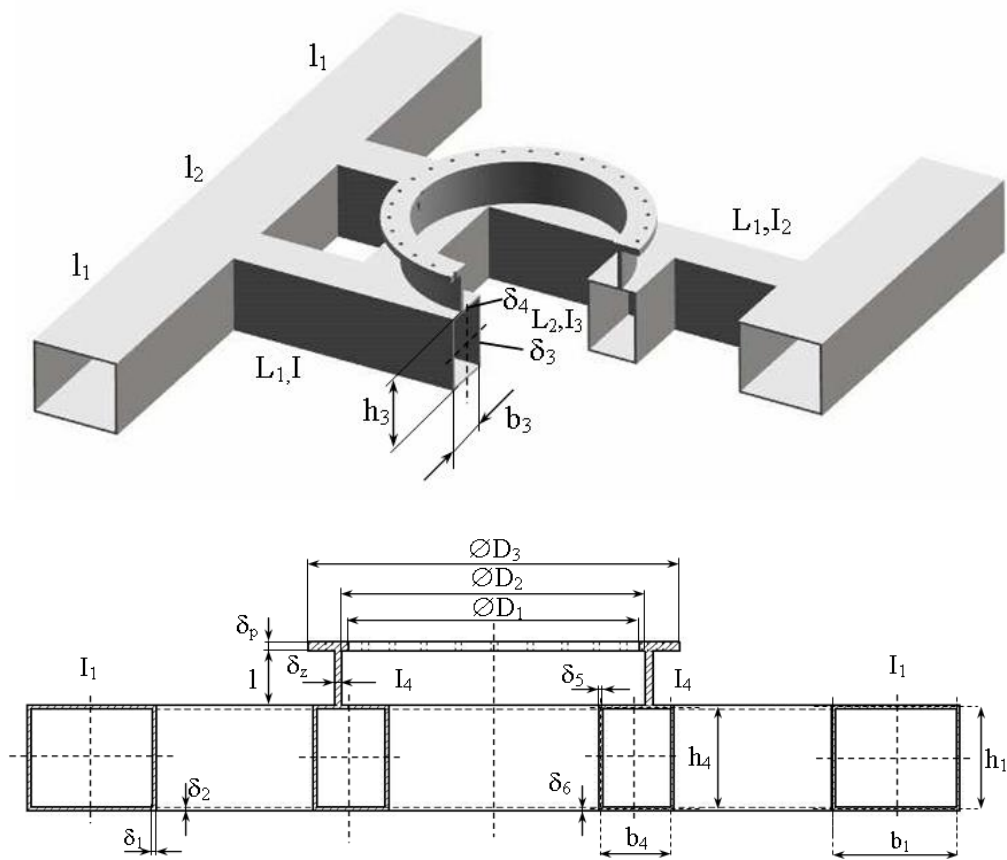
Слика 1. Промена крутости носеће конструкције изражена преко допунске силе у ослоњу за $\lambda=1$



Слика 2. Промена крутости носеће конструкције изражена преко допунске силе у
ослону за $\lambda=1,5$

Анализа је спроведена за изведено решење носеће конструкције (Слика 3.), а за следеће величине:

- константне геометријске величине: $b=300 \text{ mm}$; $\delta=20 \text{ mm}$; $l_2=1000 \text{ mm}$; $L_2=1000 \text{ mm}$
- константне коефицијенте κ и λ ,
- променљиве коефицијенте $\psi = L_1 / L_2$; $\omega = l_1 / l_2$; $\varphi = I_3 / I_2$; $\beta = I_4 / I_2$; $\eta = I_5 / I_2$; $I_2 = I_1$
 $\eta = 1,0 - 2,5$; $\beta = 1,0 - 2,5$; $\omega = 0,4 - 1,0$; $\varphi = 1,0 - 2,5$; $\psi = 0 - 1,0$

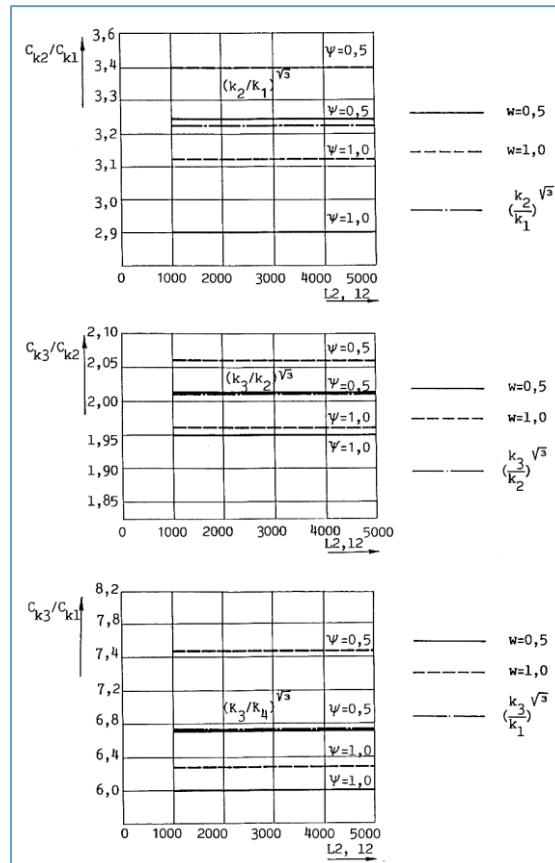


Слика 3. Изведено решење носеће конструкције

- Зависност промене крутости за вредности коефицијента $k=1;2;3$, при различитим геометријским карактеристикама L_2 и l_2 (1000, 2000, 5000 mm), различитим параметрима $\psi(0,5;1,0)$ и $\omega(0,5;1,0)$ дата је Слици 4. Вредности на дијаграму се односе на $b=300$ mm-ширина сандучастог носача; $\delta=10$ mm-дебљина вертикалног лима носача и $\Delta=5$ mm-зazor између ослонца и стазе. Уочљиво је да се са порастом односа коефицијента k долази до раста односа крутости конструкције према зависности:

$$\frac{C_{ki}}{C_{kj}} = \left(\frac{k_i}{k_j} \right)^{\sqrt{3}}$$

Из дијаграма се може закључити да претходна зависност одговара стварном односу крутости. Овај закључак је од посебног значаја при пројектовању узимајући у обзир услове које конструкција мора да испуни. Погодним избором односа коефицијената висине и ширине сандучастих носача могу се испунити тражени услови када је реч о повећању и смањењу крутости.



Слика 4. Однос стварних и теоријских вредности крутости у функцији коефицијента k

Зависност промене крутости за вредности коефицијента $k=1$ и 3 , при различитим геометријским карактеристикама L_2 и l_2 (1000,2000,3000,4000 и 5000 mm), различитим параметрима ψ (0,0,5;1,0) и ω (0,5;1,0 односно 0,4;0,7) а при константним вредностима $b=300$ mm; $\delta=10$ mm, $\lambda=1,5$ и $\Delta=5$ mm може се дефинисати следећим изразом тј. може се уочити да се са порастом растојања L долази до пада односа крутости конструкције према зависности:

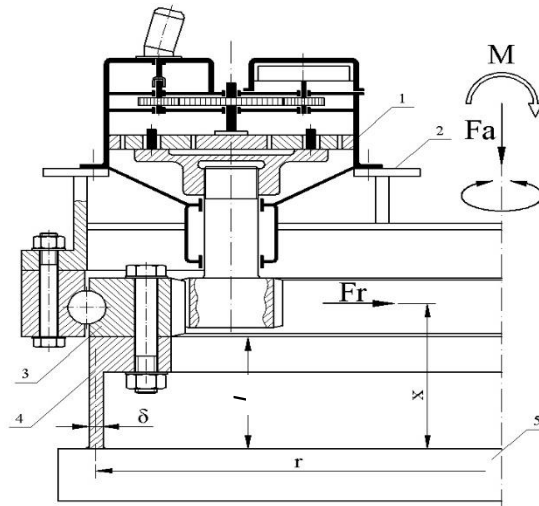
$$\frac{C_{Li}}{C_{Lj}} = \left(\frac{L_j}{L_i} \right)^3$$

На основу претходних анализа, долази се до закључка да је могуће избором односа геометријских величина носеће конструкције утицати на:

- повећање крутости носеће структуре и
- боље праћење стазе по којој се машина креће, односно исправно функционисање везе окретног и неокретног дела.

Међутим и поред тако дефинисаног односа не може се обезбедити крутост при којој би депланација ослоне површине била мања од дозвољене. Саставни елеменат, чија уградња битно утиче на ефекат повећања крутости ослоне површине радијално – аксијалног лежаја, је цилиндрични носач (Слика 5-позиција 4).

Цилиндрични носач је заварен за попречне и подужне носаче носеће конструкције и тако додатно утиче на смањење витоперења ослоне површине за коју се везује лежај. Остваривање функције цилиндричног носача, пре свега зависи од његових геометријских карактеристика. Дефинисањем потребне висине (l) и дебљине зида цилиндричног носача (δ) могуће је смањити депланацију ослоне површине радијално-аксијалног лежаја великог пречника.



Слика 5. Радијално-аксијални лежај са цилиндричним носачем

Одређивањем потребне висине цилиндричног носача могу се смањити деформације ослоне површине у хоризонталној равни које настају због еластичних деформација елемената конструкције због немогућности да се, и поред дефинисања оптималних односа геометријских величина, исте избегну. Са избором радијално-аксијалног лежаја, на основу дефинисаног нападног оптерећења, могуће је за сваку од фамилија наведених лежаја одредити најмању дебљину цилиндричног носача. У израз за дебљину носача треба унети $F_r=0.25r$. Висина цилиндричног носача не сме бити мања од $0,5r$. За тешке режиме рада висина цилиндричног носача лежаја треба да износи $l=r$.

Имајући у виду предуслове поузданог и сигурног рада везе окретног и неокретног дела, као и погодан избор односа геометријских величина носећег рама, уочљиво је да се потребна кругост ослоне површине може остварити уградњом посредног елемента као и избором одговарајућег типа лежаја.

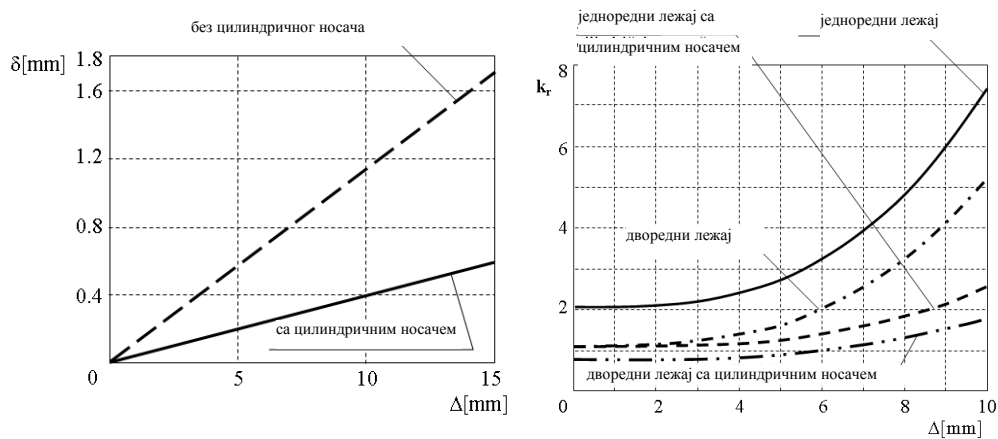
2.2. Анализа расподеле оптерећења и померања носећег рама

Даља анализа носећег рама радијално – аксијалног лежаја и утврђивање понашања везе окретног и неокретног дела, може се извршити одређивањем померања тачака подужног и попречних носача и утврђивањем чињенице да ли иста одговарају постављеним захтевима у погледу обезбеђења функције радијално-аксијалног лежаја.

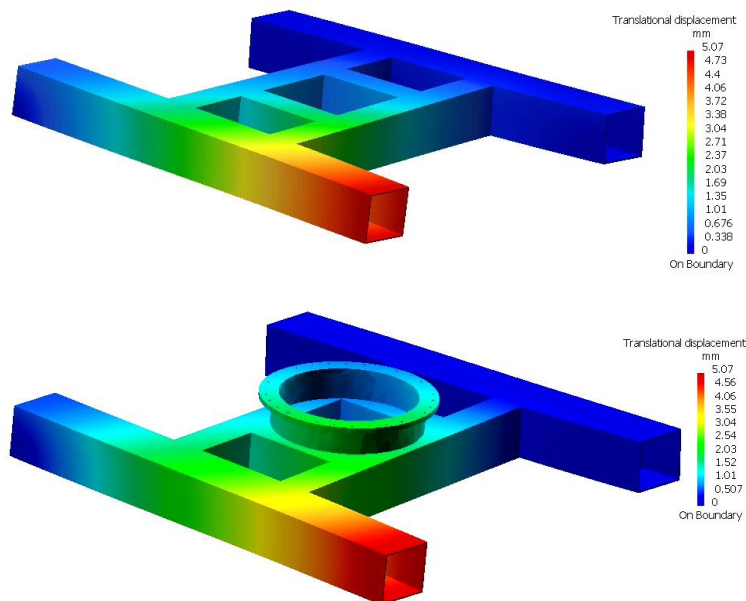
Ради сагледавања утицаја неравнина стазе по којој се машина креће на депланацију ослоне површине као и верификације претходно добијених закључака, померања карактеристичних тачака ослоне површине добијена су испитивањем физичког модела носећег рама са и без цилиндричног носача.

На тај начин је омогућена провера усвојеног модела носача кроз анализу истог као крутог носача лежаја и носача који одговара изведеним конструкцијама тј. са реалним геометријским параметрима. Уградњом посредног елемента између носеће конструкције и радијално – аксијалног лежаја остварује се ефекат повећања крутости ослоне површине лежаја, односно смањује се утицај неравнине стазе на депланацију ослоне површине лежаја.

Промена депланације ослоне површине, са и без цилиндричног носача, приказана је на *Слици 6*. Ослобађањем ослонца (2), за варијанту конструкције са и без цилиндричног прстена добијају се експериментално померања карактеристичних тачака, дата на *Слици 7*.



Слика 6. Упоредни дијаграм депланације ослоне површине коефицијента и разлике крутости k_r за различита варијантна решења



Слика 7. Померања тачака носећег рама са и без цилиндричног носача

Анализом вредности за депланацију карактеристичних тачака ослоне површине за варијанте са и без цилиндричног носача, уочљиво је његово смањење, односно повећање крутости носећег рама при уградњи посредног елемента. Ефекат утицаја конструкције лежаја, односно типа лежаја, је мањи за варијанту конструкције са цилиндричним носачем као посредним елементом. При томе треба имати у виду и чињеницу да избор радијално – аксијалног лежаја зависи од оптерећења које исти преноси у току своје експлоатације.

Провера теоријских резултата у том случају, за познато растојање између ослонаца носећег рама физичког модела ($L_I = 2250 \text{ mm}$; $L_{II} = 2410 \text{ mm}$), дефинисаних изразом

$$\frac{C_{L_I}}{C_{L_{II}}} = \left(\frac{L_{II}}{L_I} \right)^3 = \frac{f_{II}}{f_I} \Rightarrow \left(\frac{2410}{2250} \right)^3 = \frac{-2.8888}{-2.4004} \Rightarrow 1.23 \cong 1.20$$

показује да резултати скоро у потпуности одговарају прорачунским.

Такође може се доказати и тачност резултата дефинисаних изразом

$$\frac{C_{k_I}}{C_{k_{II}}} = \left(\frac{k_I}{k_{II}} \right)^{\sqrt{3}} = \frac{f_{II}}{f_I} \Rightarrow \left(\frac{0.857}{0.767} \right)^{\sqrt{3}} = \frac{-2.8888}{-2.4004} \Rightarrow 1.212 \cong 1.20$$

Кратки закључци претходних анализа као предуслова стварања базе за истраживање и развој новог концепцијског решења везе окретне и неокретне конструкције, а без нарушавања општости разматраног проблема су следећи:

- Експериментални резултати испитивања показују високу сагласност и потврђују зависности дефинисане теоријским путем;
- Носећи рамови радијално-аксијалних лежајева не могу у потпуности да обезбеде потребну крутост ослоне површине за везу лежаја и поред избора односа геометријских величина елемената носеће структуре;
- Цилиндрични носач, као посредни елемент између лежаја и носећег рама, има знатног утицаја у обезбеђењу потребне крутости ослоне површине за везу лежаја.

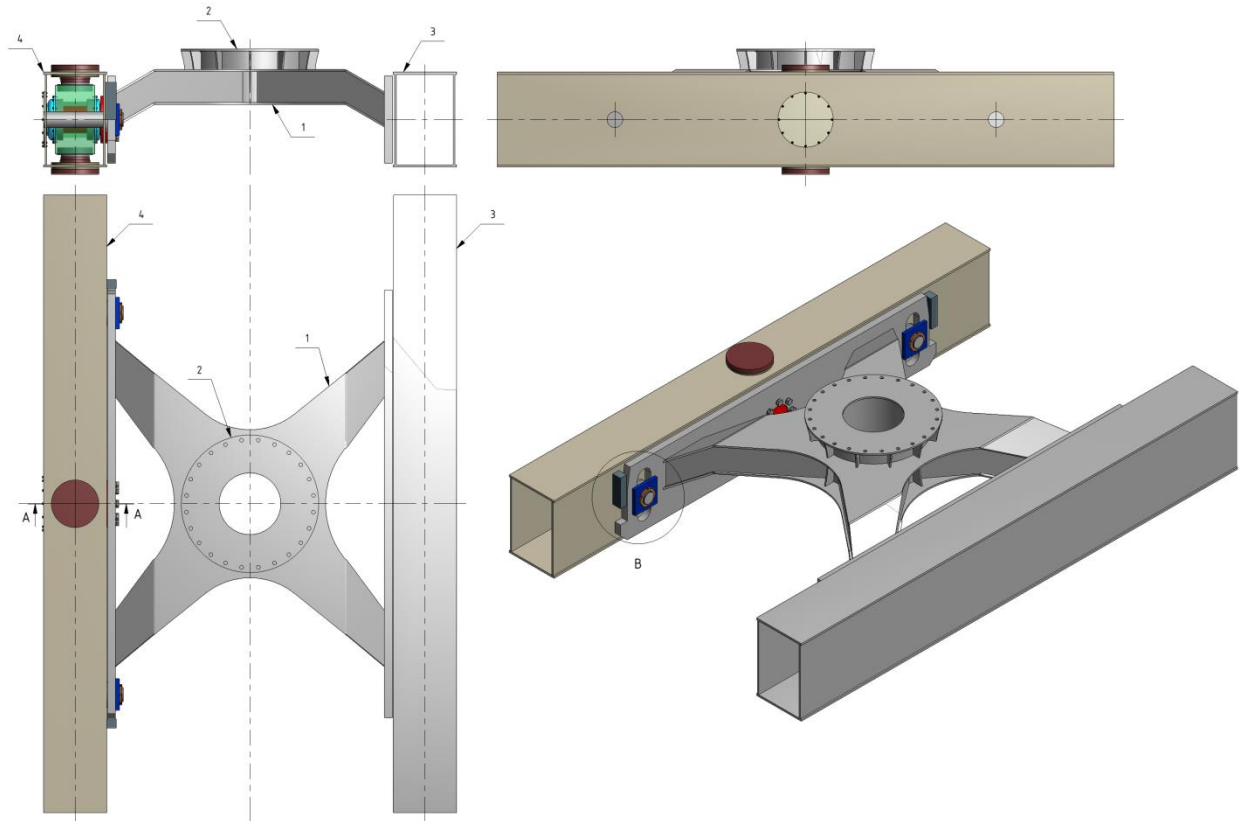
2.3. Зглобна веза – концепцијско решење

Торзионо растерећење носеће конструкције доњег строја багера, које у великој мери решава проблем депланације ослоне површине радијално-аксијалног лежаја, базирано је на концепту новог начина ослањања ходног строја, приказаном на *Слици 8*.

Носећа конструкција ходног строја се састоји из централног завареног носача 1, чији је саставни елемент и ослони прстен за везу са радијално-аксијалним лежајем 2. За централни носач 1 је са једне стране заварен фиксни сандучасти носач гусеница 3, док је са друге стране, посредством ослоне плоче и централног зглоба, остварена демонтажна веза са другим носачем гусеница 4, који је окретан у вертикалној равни.

Конструкционо решење централног зглоба, којим се постиже прилагодљивост носеће структуре ходног строја неравнинама терена, приказано је пресеком А-А на *Слици 9*.

Сандучасти носач гусеница, који се састоји од горњег (1) и доњег (2) појасног лима и спољњег (3) и унутрашњег (4) ребра, је истовремено окретан око своје хоризонталне и вертикалне осе.

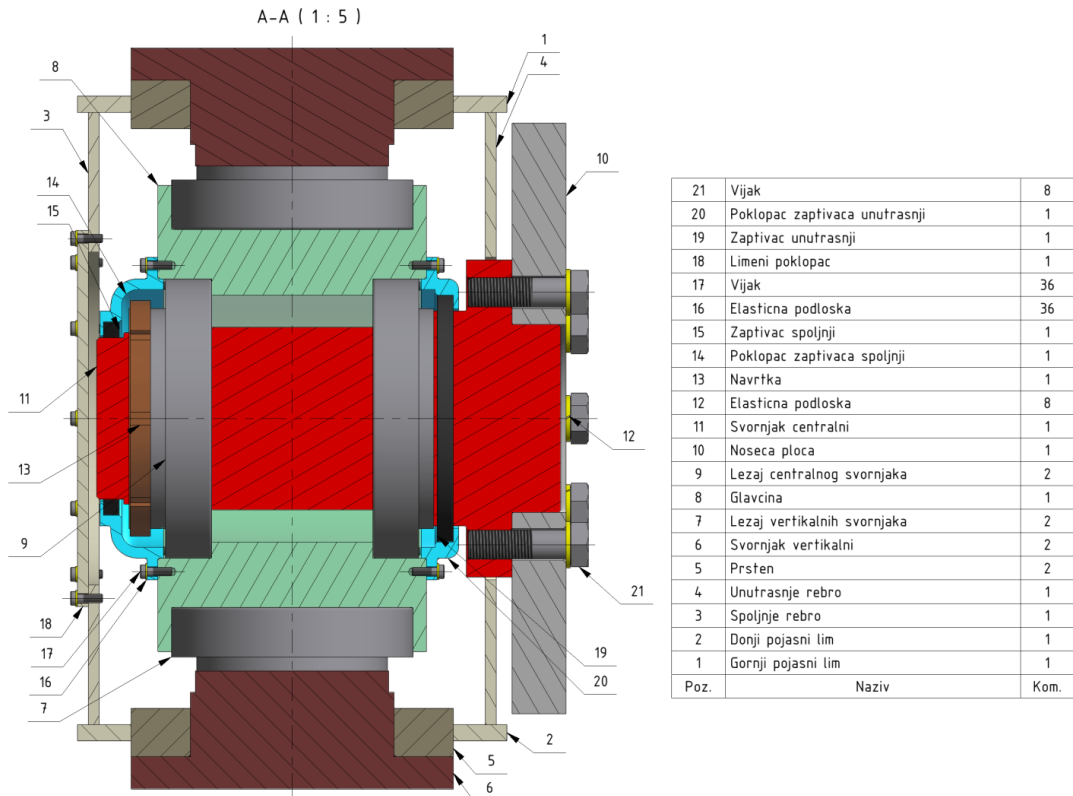


Слика 8. – Нов концепт ослањања ходног строја багера

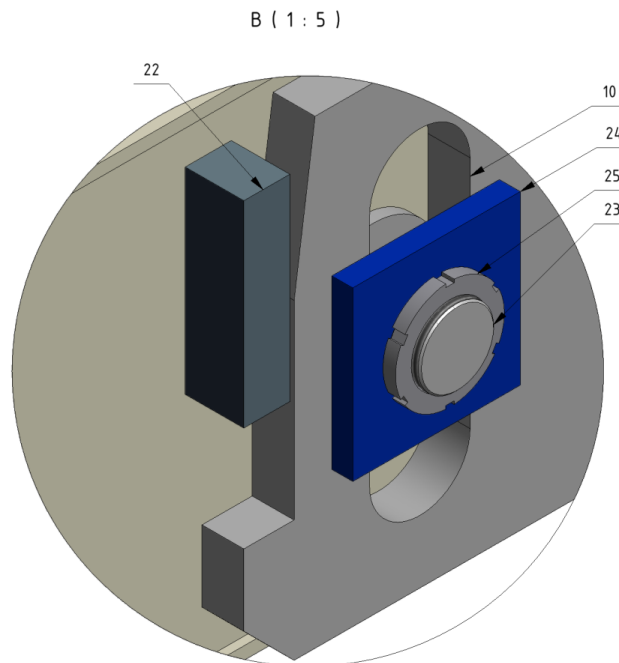
Централно место у склопу зглоба заузима главчина (7), која на себи има обрађена седишта за два пара коничних лежајева. Са горње и доње стране главчине, налазе се лежајеви (7), у које улазе рукавци вертикалних сворњака (6), преко којих се остварује окретљивост око вертикалне осе. Вертикални сворњаци су чврсто спојени са прстеновима (5), који су заварени за појасне лимове сандучастог носача (1) и (2).

Окретљивост око хоризонталне осе остварује се посредством пара коничних лежајева (9) и централног сворњака (11), који је вијцима (21) чврсто везан за носећу плочу (10), при чему је она саставни елемент заварене носеће конструкције доњег строја. Аксијално стезање лежајева је остварено навртком (13), док је заптивање обезбеђено заптивачима (15) и (19) и њиховима поклопцима (14) и (20), који су вијцима (17) везани за тело главчине (7). Отвор за монтажу и подмазивање на спољњем ребру (3) затворен је равним поклопцем (18).

Окретљивост сандучастог носача у односу на заварени део носеће конструкције ходног строја је ограничена елементима чија је диспозиција дата сликом 3 (детал В са Сlike 10).



Слика 9. – Диспозиција подклопа централног дво-осног зглоба

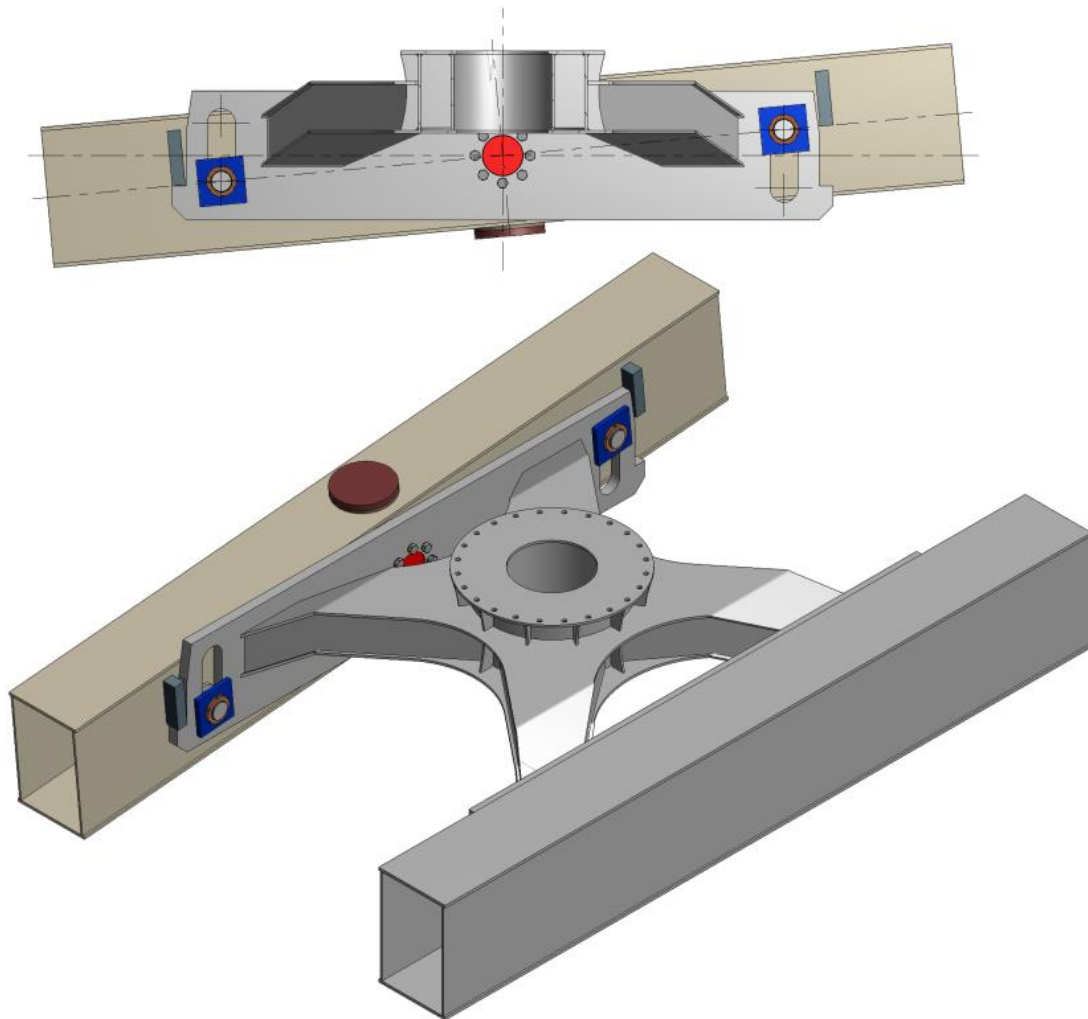


25	Navrtka	2
24	Plocica	2
23	Osovinica	2
22	Granicnik	2
Poz.	Naziv	Kom.

Слика 10. – Клизни пар

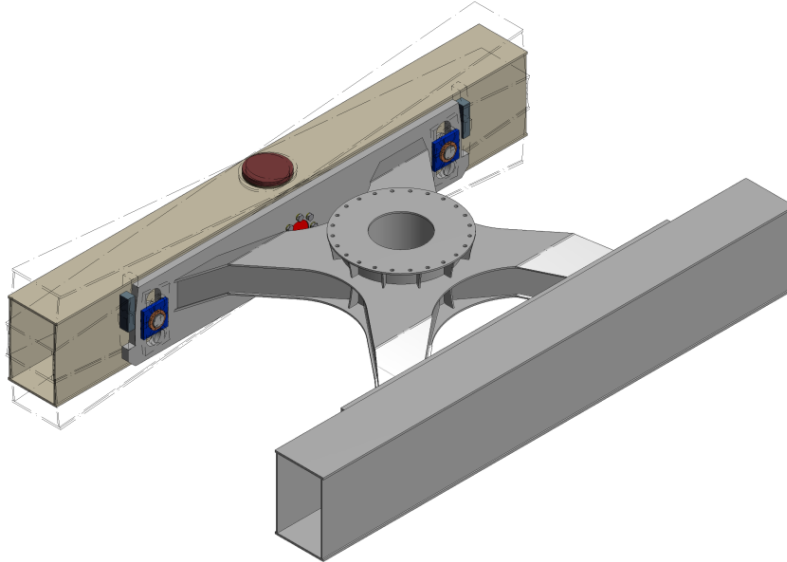
При окретању око хоризонталне осе, осовиница (23), заварена за оба ребра сандучастог носача, креће се унутар прореза израђеног на носећој плочи (10), при чему се јавља клизање између носеће плоче и плочице (24), која се подешава и притеже навртком (25). На тај начин је остварено вођење у вертикалној равни. Истовремено, наведеним елементима се спречава окретање сандучастог носача око вертикалне осе (у хоризонталној равни) приликом промене правца кретања багера, при чему се растеређује склоп централног зглоба а оптерећење практично своди на истезање осовиница (23) силама које настају разлагањем момента отпора у хоризонталној равни на спрегове.

У циљу спречавања контакта осовинице (23) и зида прореза на носећој плочи (10), уграђује се граничник (22), који се заварује за унутрашње ребро (4) сандучастог носача. Његов положај треба да буде такав да, у граничном положају носача, дође до његовог контакта са зубом носеће плоче (10) пре остваривања неповољног контакта осовинице (23) и зида прореза (Слика 11.).



Слика 11. – Дејство граничника

Описано решење омогућава обртање сандучастог носача у оба смера у вертикалној равни (Слика 12.), односно, омогућава максимално прилагођавање неправилностима терена. То доводи до торзионог растеређења носеће конструкције доњег строја багера, што решава проблем депланације ослоне површи радијално-аксијалног лежаја.



Слика 12. – Прилагодљивост окретног носача

Начин реализације и место примене техничког решења

Ново техничко решење **ЗГЛОБНА ВЕЗА ЗА ТОРЗИОНО РАСТЕРЕЂЕЊЕ НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ХОДНОГ СТРОЈА БАГЕРА** развијено је на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву у оквиру пројекта технолошког развоја *Истраживање и развој нових концепција веза окретне и неокретне конструкције машина грађевинске и транспортне механизације* (евиденциони број ТР 35038).

Могућности примене техничког решења

Ново техничко решење би знатно подигло квалитет везе окретног и неокретног дела машина транспортне и грађевинске механизације повезаних са радијално-аксијалним лежајевима великих пречника. Ново концепцијско решење спречава појаву депланације ослоне површине за везу лежаја чиме се знатно повећава његова поузданост, век трајања конструкције као и ефикасност у раду.

Прилози

1. Одлука о именовану рецензената
2. Мишљење рецензената
3. Мишљење о прихватању техничког решења

Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву
Универзитета у Крагујевцу

Број: *3/2*
Краљево, 08. 01 2015. године

На основу Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача ("Службени гласник Републике Србије" број 38/2008) и члана 78. Статута Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву Наставно научно веће на седници одржаној 08. 01 2015. године донело је

О Д Л У К У

1. За рецензенте техничког решења **"ЗГЛОБНА ВЕЗА ЗА ТОРЗИОНО РАСТЕРЕЋЕЊЕ НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ХОДНОГ СТРОЈА БАГЕРА"** аутора др Миломира Гашића редовног професора, др Мила Савковића редовног професора, др Горана Марковића асистента и мр Небојше Здравковића асистента именују се:

- др Јован Владић редовни професор Факултета техничких наука Нови Сад ужа научна област Машинске конструкције, транспортни системи и логистика;
- др Драгослав Јаношевић редовни професор Машинског факултета у Нишу, ужа научна област Транспортна техника и логистика.



ДЕКАН

М. Гашић
др Миломир Гашић, ред. проф.

ДОСТАВИТИ:

- проф др Јовану Владићу;
- проф др Драгославу Јаношевићу ;
- архиви.

Датум: 13.01.2015. год.

Предмет: Мишљење о испуњености критеријума за признање техничког решења

На основу достављеног материјала, у складу са одредбама *Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитавном исказивању научноистраживачких резултата истраживача*, који је донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије ("Службени гласник РС", бр. 38/2008), **рецензент проф. др Драгослав Јаношевић, оценио је да су испуњени услови за признавање својства техничког решења следећем резултату научно-истраживачког рада:**

Назив: ЗГЛОБНА ВЕЗА ЗА ТОРЗИОНО РАСТЕРЕЂЕЊЕ НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ХОДНОГ СТРОЈА БАГЕРА

Аутори: др Миломир Гашић, редовни професор, др Миле Савковић, редовни професор, др Горан Марковић, асистент, мр Небојша Здравковић, асистент

Категорија техничког решења: (M85) Прототип

Образложење

Предложено решење урађено је за: Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Универзитета у Крагујевцу, као један од резултата истраживања на пројекту: **Истраживање и развој нових концепција веза окретне и неокретне конструкције машина грађевинске и транспортне механизације**, евиденциони број ТР 35038, руководилац пројекта проф. др Миломир Гашић.

Субјект који решење користи је: Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Универзитета у Крагујевцу

Субјект који користи прототип: ИМК 14.Октобар Крушевац.

Резултати су верификовани на следећи начин, тј. од стране следећих тела: Изградњом модела општег решења носеће структуре ходног строја багера створени су услови за верификацију параметара који су потврдили предности новог техничког решења.

Предложено решење се користи на следећи начин: Нова концепција решења носеће конструкције багера са надградњом у облику окретне платформе повезане са радијално-аксијалним лежајем даје могућност прилагођавања ослањања гусеница на стазу и чине га:

- зглобна веза у централном делу подужног носача и
- граничници за дефинисање угла закретања носача гусенице

Област на коју се техничко решење односи је: Прототип

Проблем који се техничким решењем решава: Овим техничким решењем се отклања депланација ослоне површине радијално-аксијалног лежаја при закретању носача гусенице са зглобном везом при отклону који не прелази стандардне вредности при раду багера.

Стање решености тог проблема у свету : Крутост ослоне површине радијално-аксијалног лежаја досада се решавала избором односа геометријских величина елемената носеће структуре и уградњом посредног елемента - цилиндричног носача.

Такво концепцијско решење се показало као непоуздано у погледу века трајања лежаја. Развијено техничко решење са зглобном везом пружа могућност торзионог растерећења носеће конструкције ходног строја багера чиме позитивно утиче на повећање века трајања лежаја и као такво представља оригинално техничко решење.

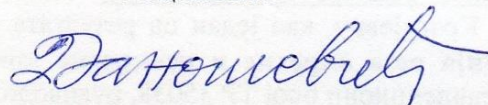
Суштина техничког решења: Суштина техничког решења састоји се у обезбеђењу торзионог растерећења носеће конструкције ходног строја багера која није директно везана са избором оптималних параметара елемената носеће конструкције.

Карактеристике предложеног техничког решења су следеће: Карактеристике предложеног решења су следеће: једноставност конструкције, отклањање појаве витоперења ослоне површине лежаја великог пречника, торзионо растерећење, прилагодљивост терену, повећана поузданост и век трајања лежаја.

Могућности примене предложеног техничког решења: Примена предложеног техничког решења је остварљива код скоро свих конструкција са радијално-аксијалним лежајем као посредним елементом између окретне платформе и ходног строја машина грађевинске и транспортне механизације.

Детаљном анализом предложеног техничког решења под називом: „ЗГЛОБНА ВЕЗА ЗА ТОРЗИОНО РАСТЕРЕЋЕЊЕ НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ХОДНОГ СТРОЈА БАГЕРА“ као рецензент оцењујем да резултат научноистраживачког рада поред стручне компоненте пружа оригинални научноистраживачки допринос и по важећим критеријумима може се сврстати у категорију М85.

Рецензент:



Проф. др Драгослав Јаносевић
Машински факултет у Нишу



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централa: 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:



Предмет: Мишљење о испуњености критеријума за признање техничког решења

На основу достављеног материјала, у складу са одредбама *Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитавном исказивању научноистраживачких резултата истраживача*, који је донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије ("Службени гласник РС", бр. 38/2008), у својству рецензента оцењујем да су испуњени услови за признавање својства техничког решења следећем резултату научноистраживачког рада:

**Назив: ЗГЛОБНА ВЕЗА ЗА ТОРЗИОНО РАСТЕРЕЋЕЊЕ НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ
ХОДНОГ СТРОЈА БАГЕРА**

Аутори: др Миломир Гашић, редовни професор, др Миле Савковић, редовни професор, др Горан Марковић, асистент, мр Небојша Здравковић, асистент

Категорија техничког решења: (M85) Прототип

Образложење

Предложено решење урађено је за: Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Универзитета у Крагујевцу (проишло из пројекта: *Истраживање и развој нових концепција веза окретне и неокретне конструкције машина грађевинске и транспортне механизације (евиденциони број TP 35038, руководиоца пројекта проф. др Миломир Гашић)*

Субјект који решење користи је: Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Универзитета у Крагујевцу

Субјект који користи прототип: Индустрија машина и компонента 14.Октобар Крушевац у реструктурирању.

Резултати су верификовани на следећи начин, тј. од стране следећих тела: Техничко решење је верификовано изградњом модела општег решења носеће структуре ходног строја гусеничних багера и контролним испитивањима истог.



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: ftndeans@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАџМЕНТА
СЕРТИФИКОВАНИ ОД:



Предложено решење се користи на следећи начин: Боља прилагодљивост стази по којој се машина креће остварена је зглобном везом једног од подужних носача рама носеће конструкције лежаја великог пречника. Развијено решење спречава појаву депланације ослоне површине и чине га: зглобна веза смештена у централном делу подужног носача и крајња веза-клизни парови са осовиницом и вођицом смештене у плочи за коју је везан остатак носеће конструкције.

Област на коју се техничко решење односи је: Техничко решење обухвата формирање нове концепције везе окретног и неокретног дела машина транспортне и грађевинске механизације. Нова концепција везе иде у правцу обезбеђења боље прилагодљивости стази по којој се машина креће и побољшању функције посредних елемената изведених у облику лежајева великих пречника (типа Rothe Erde) уз повећање поузданости у раду и брзини извођења радних операција.

Проблем који се техничким решењем решава: Везе окретних и неокретних конструкција машина транспортне и грађевинске механизације су се развијале под утицајем различитих радних и конструктивних захтева. Међутим, досадашња концепцијска решења (изведена у облику "Н" и "Х" типа) не обезбеђују поуздан и дуготрајан рад посредних елемената (лежајева великих пречника) уграђених између окретног и неокретног дела. Истраживање и развој новог решења везе окретне и неокретне конструкције машина транспортне и грађевинске механизације базирано је на анализи торзионе крутости различитих варијантних решења.

Стање решености тог проблема у свету : Носећи рамови изведених решења радијално-аксијалних лежајева не могу у потпуности да обезбеде потребну крутост ослоне површине за везу лежаја и поред избора односа геометријских величина елемената носеће структуре и уградње цилиндричног носача, као посредног елемента између лежаја и носећег рама. Развијено техничко решење за зглобну везу за торзионо растерећење носеће конструкције ходног строја багера има знатног утицаја у обезбеђењу потребне крутости ослоне површине за везу лежаја, тј. спречава појаву депланације ослоне површине за везу лежаја и даје бољу прилагодљивост конфигурацији терена уз побољшање функције посредних елемената и представља оригинално техничко решење.

Суштина техничког решења: Суштина техничког решења је промена концепцијског решења носеће конструкције ходног строја багера гусеничара.

Карактеристике предложеног техничког решења су следеће:

Главне карактеристике предложеног решења су: једноставна и брза монтажа и демонтажа, отклањање појаве витоперења ослоне површине лежаја великог пречника, боља прилагодљивост стази по којој се машина креће, повећана поузданост и век трајања саме конструкције и лежаја.



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: ftndeans@uns.ac.rs

ИНТЕГРИС АИИ
СИСТЕМ
МЕНАѢМЕНТА
СЕРТИФИКОВАИ ОД:



Могућности примене предложеног техничког решења:

Ново техничко решење би знатно подигло квалитет везе окретног и неокретног дела машина транспортне и грађевинске механизације повезаних са радијално-аксијалним лежајевима великих пречника. Ново концепцијско решење спречава појаву депланације ослоне површине за везу лежаја чиме се знатно повећава његова поузданост, век трајања конструкције као и ефикасност у раду.

На основу детаљне анализе и концепцијског приказа техничког решења као рецензент оцењујем да резултат научноистраживачког рада под називом: „ЗГЛОБНА ВЕЗА ЗА ТОРЗИОНО РАСТЕРЕЋЕЊЕ НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ХОДНОГ СТРОЈА БАГЕРА“ представља веома квалитетан научни резултат истраживања у наведеном пројекту, који поред стручне компоненте пружа оригинални научноистраживачки допринос и по важећим критеријумима може се сврстати у категорију М85.

Датум: 12.01.2015. год.

Рецензент:

Проф. др Јован Владих

Факултет техничких наука у Новом Саду

ИМК "14. ОКТОБАР" А.Д. КРУШЕВАЦ 14. ОКТОБАР		
БРОЈ	02	2015
ДАТУМ	15.01.	2015

МИШЉЕЊЕ КОРИСНИКА

Института ИМК 14. октобар Крушевац

о новом техничком решењу

ЗГЛОБНА ВЕЗА ЗА ТОРЗИОНО РАСТЕРЕЋЕЊЕ НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ХОДНОГ СТРОЈА БАГЕРА

реализованог 2014. године у оквиру пројекта технолошког развоја
*Истраживање и развој нових концепција веза окретне и неокретне конструкције
машина транспортне и грађевинске механизације*
(евиденциони број 35038)

Предложено техничко решење **"ЗГЛОБНА ВЕЗА ЗА ТОРЗИОНО РАСТЕРЕЋЕЊЕ
НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ХОДНОГ СТРОЈА БАГЕРА"** реализованог 2014.
године у оквиру пројекта технолошког развоја *Истраживање и развој нових
концепција веза окретне и неокретне конструкције машина транспортне и
грађевинске механизације*, обухвата формирање нове концепције везе окретног и
неокретног дела машина транспортне и грађевинске механизације. Нова концепција
везе иде у правцу обезбеђења боље прилагодљивости стази по којој се машина креће и
побољшању функције посредних елемената изведених у облику лежајева великих
пречника (типа Rothe Erde).

За разлику од досадашњих решења носеће конструкције ходног строја багера, ново
техничко решење карактеришу следеће предности:

- растерећење од торзионе крутости носеће конструкције ходног строја багера,
- отклањање појаве депланације ослоне површине за везу радијално-аксијалног
лежаја великог пречника,
- повећана поузданост и век трајања саме конструкције и лежаја.

Наведено техничко решење је од интереса за ИМК 14. октобар – Крушевац, јер
представља нов приступ у пројектовању нових генерација ходних стројева багера.
Израда прототипа ходног строја багера са предложеним решењем ће се остварити у
производним погонима фабрике.

Крушевац, 14.01.2015. год.



Директор Института ИМК "14. октобар" Крушевац

мр. Богослав Дашић, дипл. маш. инж