

UDK: 631.372:669-8

Stručni rad
Professional paper

IDENTIFIKACIJA UGLOVA ZAKRETANJA UPRAVLJAČKIH TOČKOVA KOD POLJOPRIVREDNIH TRAKTORA

Branka Grozdanić*, Đuro Borak, Velimir Petrović, Zlata Bracanović

IMR - Institut, Beograd, Srbija

Sažetak: Rad prezentuje metodologiju pomoću koje je izvršeno ispitivanje i proračunavanje uglova zakretanja upravljačkih točkova kod IMR–ovih traktora. Značaj ove metodologije je u definisanju minimalnih uglova zakretanja upravljačkih točkova pri kojima poljoprivredni traktor zadržava osnovne radne funkcije pri ugradnji novog sklopa u odnosnom slučaju novog pogonskog mosta. Ugradnjom novog pogonskog mosta na traktore R-76 DV i R-65 DV, delimično se izmenila konstrukcija traktora te je u sklopu tog novo definisanog konstruktivnog stanja, bilo potrebno obaviti određena ispitivanja definisana odgovarajućim procedurama koje se primenjuju pri uvođenju novog proizvoda u proizvodni proces. Ovaj rad upravo prezentuje neke rezultate ovakve vrste ispitivanja.

Ključne reči: traktor, zakretanje pogonskih točkova, pogonski most

UVOD

Jedan od zadataka koji treba da ostvari sistem za upravljanje kod traktora na točkovima jeste velika manevarska sposobnost traktora. Ovo podrazumeva spontano vraćanje upravljačkih točkova po izlasku iz zaokreta u njihov pravolinijski položaj.

Ugradnjom novog pogonskog mosta u traktore IMR –a, pojavljuje se potreba za ispitivanjem uglova zakretanja upravljačkih točkova.[1,2] Naime njihova vrednost zavisi od konstrukcije pogonskog mosta, načina ugradnje pogonskog mosta na traktor, kao i graničnika koji se ugrađuje kao adaptacioni element novog pogonskom mosta na traktore IMR –a R-76 DV i R-65

* Kontakt autor: Branka Grozdanić, IMR - Institut, Patrijarha Dimitrija 7-13,11090 Beograd, Srbija, e-mail: imr-institut@eunet.rs

Naziv projekta "Istraživanje i priprema naprednih tehnologija i sistema za poboljšanje ekološko energetske i bezbedonosne karakteristika domaćih poljoprivrednih traktora radi povećanja konjunktivnosti u EU i drugum zahtevima tržišta". Broj projekta TR 35039.

MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje uglova zakretanja pogonskih točkova traktora vrši se u prostoru koji mora biti čista i suva betonska površina koja obezbeđuje i omogućava postavljenje jasnih oznaka, a otporna je na opterećenja usled zaokretanja točkova traktora. Površina na kojoj se vrši ispitivanje mora biti provereno horizontalna.

Traktor za ispitivanje mora biti u radnom stanju, tj. za ispitivanje koristi se traktor koji je sklopljen po listi koja se formira za traktor koji se ispituje. Pneumatik i točak moraju biti takvi da odgovaraju specifikaciji proizvođača. Pritisak pneumatika napred i nazad moraju biti provereni, a izmerene vrednosti moraju biti u skladu sa propisanom dokumentacijom proizvođača. Granični vijci se podešavaju ili po dokumentaciji ili do vrednosti koje obezbeđuju nesmetano i sigurno klačenje mosta odnosno osovine, zatim bezbednog hoda servo cilindra upravljača, bezbednog i sigurnog kretanja kretača pored neposrednog dela konstrukcije traktora i sl.

Rezultati (ugao) se prikazuju za slučaj zakretanja točkova u krajnje levi odnosno krajnje desni položaj.

Kao merna oprema koristi se merna traka - metar, uglomer, ravna površina i pisaljka.

Ispitivanje zakretanja točkova može da se izvede na dva načina i to:

- 1.) Na izabranoj podlozi za ispitivanje traktor se postavlja tako da su točkovi usmereni pravolinijski. Uz glavčinu točka ravno se prislanja, vertikalno naniže, ravna površina koja treba da dodirne podlogu na koju se pneumatik oslanja i kredom ili nekim pisačem se nanese trag na podlozi.

Zatim se prednji točkovi zakreću u krajnje levu stranu sve dok graničnik točka – vijak, ne udari u graničnik na mostu ili osovini. U tom položaju se točkovi zadržavaju. Uz glavčinu točka se, takođe, ravno prislanja, vertikalno naniže, ravna površina koja treba da dodirne podlogu na koju se pneumatik oslanja i nekim pisačem se nanese trag na podlozi.

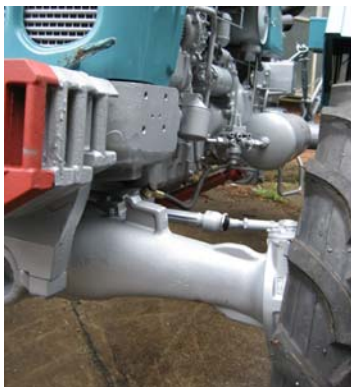
Dakle, pisačem je tako zabeležen ugao zakretanja levog i desnog točka, kojeg sačinjavaju osa prednje osovine traktora i linija zakretanja točka kada je točak u krajnjem levom položaju.

Postupak zaokretanja i merenja uglova prednjih točkova ponavlja se i za krajnji desni položaj.

- 2.) Ispod prednjeg levog ili desnog točka postavi se horizontalni uglomer koji zaokretanjem točka (levog ili desnog) beleži ugao zaokretanja točka. Zatim ispitivač očita izmerenu vrednost.

Na Slici 1. dat je prikaz ugrađenog pogonskog mosta, a na Slici 2. prikazani su IMR-ovi traktori R-76DV i R-65DV na kojima su ugrađeni novi pogonski mostovi.

Na Slici 3. dat je šematski prikaz zakretanja upravljačkih točkova u ispitivanom krajnje levom položaju.



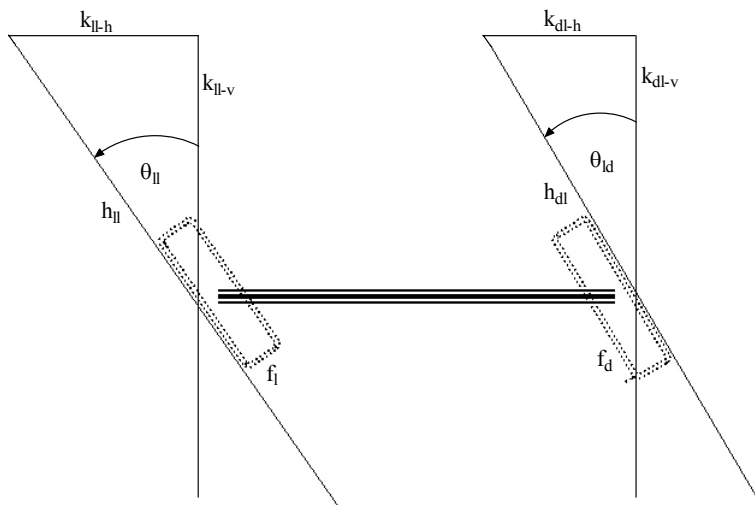
Slika 1. Novougrađeni pogonski most
Figure 1. Newly installed drive axle



Slika 2. Traktori IMR-a R-76DV i R-65 DV
Figure 2. IMR Tractors R-76DV and R-65 DV

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Kriterijum za ocenu zakretanja pogonskih točkova traktora predstavlja ugao zakretanja točka (θ_{ll}, θ_{ld}), kojeg sačinjavaju vertikalna osa prednje osovine traktora (k_{ll-v}, k_{dl-v}) i linije zakretanja točka (h_{ll}, h_{dl}) kada je točak u jednom od krajnjih položaja (levi ili desni položaj). Na slici 3. f_l i f_d su oznake za prednji levi, odnosno prednji desni točak, a k_{ll-h} i k_{dl-h} predstavljaju horizontalne katete levog, odnosno desnog točka pri skretanju prednjih točkova u levo. Daljim korišćenjem matematičkih trigonometrijskih funkcija i teorema dolazi se do traženih uglova.[3]



Slika 3. Šema zakretanja upravljačkih točkova u krajnje levi položaj
Figure 3. Schematic of steering wheels rotating angles in end left position

θ_{ll}	Ugao zakretanja levog točka <i>Left wheel steering angle</i>
θ_{ld}	Ugao zakretanja desnog točka <i>Right wheel steering angle</i>
k_{ll-v}	Leva vertikalna osa prednje osovine traktora <i>Left vertical axis of tractor front axle</i>
k_{dl-v}	Desna vertikalna osa prednje osovine traktora <i>Right vertical axis of tractor front axle</i>
h_{ll}	Linija zakretanja levog točka <i>Left wheel steering line</i>
h_{dl}	Linija zakretanja desnog točka <i>Right wheel steering line</i>
f_l	Prednji levi točak <i>Front left wheel</i>
f_d	Prednji desni točak <i>Front right wheel</i>
k_{ll-h}	Horizontalna kateta levog točka pri skretanju prednjih točkova u levo <i>Horizontal cathetus of left wheel on steering front wheels left</i>
k_{dl-h}	Horizontalna kateta desnog točka pri skretanju prednjih točkova u levo <i>Horizontal cathetus of right wheel on steering front wheels left</i>

Rezultati ispitivanja traktora R-76 DV sa ugrađenim novim prednjim pogonskim mostom su sledeći:

Tabela 1. Uglovi zakretanja prednjih točkova R-76 DV
Table 1. Steer angle of front wheels R-76 DV

	Uglovi zakretanja prednjih točkova <i>Steer angle of front wheels R-76 DV</i>	
	Zakretanje u desno <i>Steer in right</i>	Zakretanje u levo <i>Steer in left</i>
Levi prednji točak <i>Left front wheel</i>	40,20°	54,65°
Desni prednji točak <i>Right front wheel</i>	53,47°	40,30°

Rezultati ispitivanja traktora R-65 DV sa ugrađenim novim prednjim pogonskim mostom su sledeći:

Tabela 2. Uglovi zakretanja prednjih točkova R- 65 DV
Table 2. Steer angle of front wheels R-65 DV

	Uglovi zakretanja prednjih točkova <i>Steer angle of front wheels R-65 DV</i>	
	Zakretanje u desno <i>Steer in right</i>	Zakretanje u levo <i>Steer in left</i>
Levi prednji točak <i>Left front wheel</i>	40,53°	54,84°
Desni prednji točak <i>Right front wheel</i>	54,18°	41,07°

ZAKLJUČAK

Na osnovu tehničke dokumentacije proizvođača propisani uglovi zakretanja su +55°. Na osnovu izvedenog istraživanja i ispitivanja, a na osnovu rezultata, može se zaključiti da novougrađeni pogonski mostovi zadovoljavaju funkcionalne karakteristike koje su potrebne da bi se isti mogli ugrađivati u traktore IMR –a.

LITERATURA

- [1] Janković, D., Todorović, J., 1998. *Teorija kretanja motornih vozila*. Mašinski fakultet, Univerzitet u Beogradu. pp 222-227.
- [2] Grozdanić, Branka, 2011. *Metodologija ispitivanja uglova zakretanja točkova kod poljoprivrednih traktora*. Interna studija, br. MS – 09.12 Instituta IMR-a, str 4.
- [3] Stefanović, A., 2010. *Drumska vozila*, Centar za motore i motorna vozila Mašinskog fakulteta u Nišu, pp 323-329.
- [4] Radonjić, R., 2009. *Simuliranje dinamičkih karakteristika traktora*. Naučni časopis Poljoprivredna tehnika. Str. 101-107.
- [5] Stojić B., 2011. *Teorija kretanja drumskih vozila*. Dostupno na: <http://www.scribd.com/.../Teorija-Kretanja-Drumskih-Vozila>. Datum pristupa: septembar 2011.
- [6] Demić M., Lukić J., 2011. *Teorija kretanja motornih vozila*, monografija-Mašinski fakultet u Kragujevcu.

IDENTIFICATION OF STEERING WHEELS ROTATION ANGLES IN AGRICULTURAL TRACTORS

Branka Grozdanić, Đuro Borak, Velimir Petrović, Zlata Bracanović

IMR-Institute Rakovica, Belgrade

Abstract: This paper presents methodology applied for testing and calculation of steering wheels rotation angles in IMR tractors. Importance of this methodology is in defining minimal rotation angles of steering wheels under which agricultural tractor hold basic working functions when new assembly is mounted or, in our case, with installed new drive axle. By installing new drive axle on tractors R-76 DV and R-65 DV it has been noticed that tractor construction is slightly changed within assembly of newly developed chassis. From this reason certain test was needed to define relining procedures, due to introducing newly product in production process. This paper presents some results of the testing applied.

Key words: *tractor, drive wheels rotation, drive axle*

Datum prijema rukopisa:	01.11.2011
Datum prijema rukopisa sa ispravkama:	10.11.2011.
Datum prihvatanja rada:	11.11.2011.