

MODIFICARI ALE POZITIEI DE BRACARE A ROTILOR TRACTOARELOR - BRACARE INDUSĂ DE BALANSAREA PUNTII

Cătălin BENEĂ

Universitatea Transilvania din Braşov, Facultatea de Inginerie Tehnologică,
route_66c@yahoo.com

Cuvinte cheie: steering mechanism, tractor

Abstract. In this paper is presented the induced steering of the agricultural tractors with wheels. This induced steering appear because the front axle of the tractor is pivoting around one central and horizontal pivot. Because of these induced steering the driver of tractor is solicited much more than the normal conditions.

1. BRACAREA INDUSĂ LA MECANISMELE DE DIRECȚIE CU LEVIER CENTRAL

Caracteristic punților directoare ale tractoarelor este balansarea cadrului sau în jurul unui pivot orizontal (fig.1), balansare impusă de denivelările solului [5].

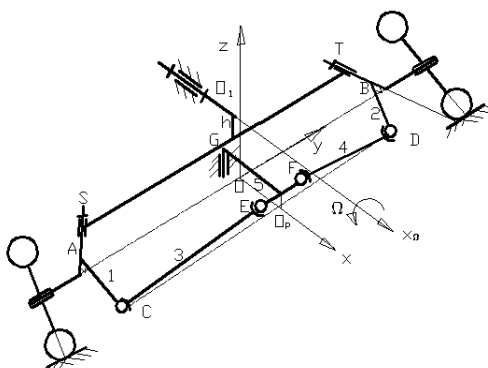


Fig.1 : Mecanismul de direcție cu levier central

În această mișcare articulațiile C și D urmează să se deplaseze pe o traiectorie circulară cu centrul în O_p , pe axa pivotului.

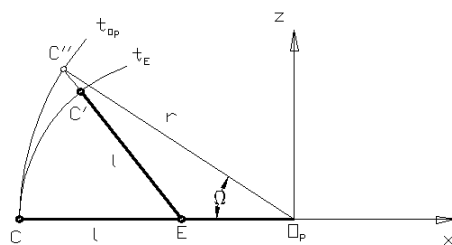


Fig.2 : Dezbateră articulației C la $h = 0$

Levierele de fuzetă AC și BD, de lungime a , împreună cu puntea vor forma un tot unitar cinematic în această mișcare, astfel că articulațiile C și D se vor mișca pe o

traectorie circulară având centrul în O_P și de rază $r=CO_P$. Levierul central rămânând fix, rezultă că articulațiile C și D, în mișcarea de balansare a punții, nu se vor putea roti decât în jurul articulațiilor E și respectiv F. Oricum articulația C nu se va putea mișca pe traectoria t_{O_P} cu centrul în O_P , ci pe traectoria t_E cu centrul în E. Prin aceasta punctul C în loc să ajungă în C'' va ajunge în C' considerând unghiul de balansare al punții Ω . Diferența de lungime (fig.2), pentru E și O_P în același plan orizontal, va fi :

$$\Delta l = -l + \sqrt{l^2 + 2r(r-l)(1-\cos\Omega)} \quad (1)$$

Aceasta va obliga roata la o bracare indusă θ_d^b dată de relația :

$$\theta_d^b = \frac{\Delta l}{a} = \frac{\sqrt{l^2 + 2r(r-l)(1-\cos\Omega)} - l}{a} \quad (2)$$

Dacă mecanismul de direcție are levierul central în alt plan decât cel orizontal al pivotului central va apărea o bracare indusă suplimentară cauzată de faptul că articulația este obligată să se deplaseze pe circumferința t_O cu centrul în $E \neq G_2$, deci lungimea CG_2 ar deveni variabilă. Pentru unghiul maxim de balansare Ω , permis de tampoanele dispuse pe șasiu, apare o diferență de Δl , caz în care apare și o bracare indusă suplimentară :

$$\theta_s^b = \arctg \frac{\Delta l}{a}, \quad (3)$$

a fiind lungimea levierului fuzetei AC.

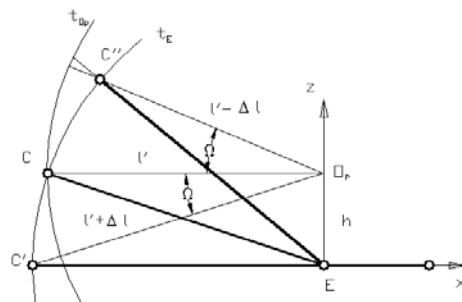


Fig.3 : Dezbaterea articulației C la $h \neq 0$

Bracarea indusă totală va fi suma celor două :

$$\theta^b = \theta_d^b + \theta_s^b \quad (4)$$

Bracarea indusă este cauzatoare de uzuri, tensiuni, putând fi redusă prin apropierea articulației E (ca și F) de centru O_P .

2. BRACAREA INDUSĂ LA MECANISMELE DE DIRECȚIE TIP TRAPEZ

La mecanismele de direcție tip trapez [1] apare bracarea indusă datorată mecanismului de acționare precum și bracarea indusă suplimentară în unele cazuri. Bracarea indusă la aceste mecanisme apare doar atunci când mecanismul de acționare este dispus transversal (fig.4).

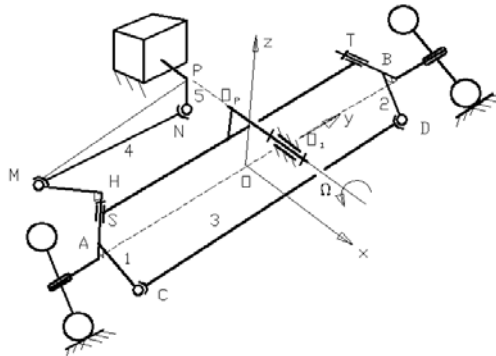


Fig.4 : Mecanismul de direcție tip trapez, cu mecanism de acționare

În cazul dispunerii longitudinale a mecanismului de acționare se consideră că acesta nu introduce bracare indusă. La mecanismele de acționare dispuse transversal brațul fuzetei, fiind legat de pivot, va balansa împreună cu acesta, pe când levierul casetei rămâne fix față de șasiu.

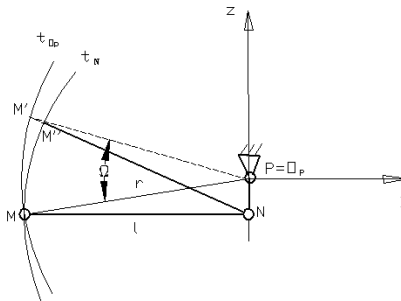


Fig.5 : Dezbaterea articulației M la mers rectiliniu

Dacă axele levierului casetei și a pivotului orizontal coincid bracarea indusă θ_a^b la balansarea punții cu unghiul Ω (fig.5) apare datorita faptului ca punctul de articulație N dintre bara de conexiune MN și levierul casetei PN nu se află pe axa levierului casetei, adică $N \neq P$. În acest caz articulația din punctul M solidarizată de brațul fuzetei și de punte va descrie traiectoria t_p iar solidarizată de bara de conexiune MN va descrie traiectoria t_n . Cea de a doua traiectorie fiind impusă de construcție rezultă că deplasarea MM' va fi Δl .

$$\Delta l = \sqrt{l^2 + 2r(r-l)(1 - \cos \Omega)} - l \quad (5)$$

Această deplasare va provoca bracarea indusă θ_f^b ,

$$\theta_f^b = \frac{\Delta l}{f}, \quad (6)$$

f fiind lungimea brațului fuzetei MH.

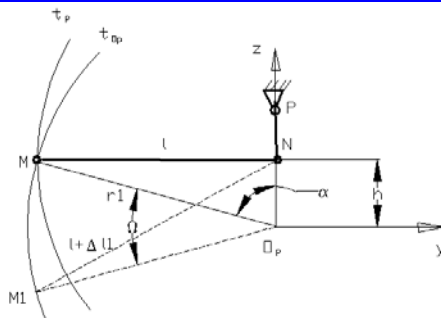


Fig.6 : Dezbaterea articulației M la mers rectiliniu

Dacă mecanismul de acționare este plasat în alt plan decât cel orizontal al pivotului central O_1 apare o bracare suplimentară θ_s^b . Astfel pentru distanța h dintre planul orizontal al pivotului central O_1 și planul mecanismului de acționare, articulația M este forțată să se deplaseze pe o traiectorie t_{O1} obligatorie. Apare deci variația lungimii Δl_1 , dată de relația :

$$\Delta l_1 = \sqrt{h^2 + r_1^2 - 2hr_1 \cos(\alpha \pm \Omega)} - l_1, \quad (7)$$

respectiv bracarea indusă suplimentar θ_s^b va fi :

$$\theta_s^b = \frac{\Delta l_1}{f} \quad (8)$$

În aceste relații

$$r_1 = \sqrt{h^2 + l_1^2} \text{ și } \tan \alpha = \frac{l_1}{h}, \quad (9)$$

Deci bracarea totală indusă va fi data de suma acestora

$$\theta^b = \theta_f^b + \theta_s^b \quad (10)$$

3. CONCLUZII

Se observă că bracarea indusă a unui mecanism de direcție poate apărea datorită mecanismului de acționare sau mecanismului de direcție propriu zisă. Este de dorit ca această bracare indusă să fie cât mai mică sau să lipsească cu desăvârșire deoarece poate duce la oboseală și la nesiguranță din partea conducătorului vehiculului, respectiv uzuri și tensionări în sistem.

BIBLIOGRAFIE

1. Alexandru, P., Manolescu, N. Contributii la sinteza cinematica a trapezului de directie, in Constructia de masini nr.8, Bucuresti, 1973 .
2. Alexandru, P., Dudita, F.I., Benche, V., Mecanismele directiei autovehiculelor, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1977 .
3. Alexandru, P., Benea, C., Considerations regarding the structural variety of the wheels control mechanisms of the autovehicles with two steering axles, Simpozion SYROM ,01, Univ. Politehnica Bucuresti, vol IV, pg. 21, Bucuresti (2001).
4. Alexandru, P., Andreica, G., Benea, C., Experimental testing for finishing off a car's seat, Simpozion ACME ,04, vol.L, pg.3-8, Univ. Gh. Asachi, Iasi (2004).
5. Dnestreanschi, R., Alexandru, P., Unele problematice ale directiei tractoarelor agricole pe roti, Simpozion ESFA ,91, Univ. Politehnica Bucuresti, pg. 289-298, Bucuresti (1991).