

ECHIPAMENT TERASIER DE ÎNFIGERE PROFILE, TUBURI, STÂLPI, ATAȘABIL BRAȚULUI DE EXCAVATOR

EFTIMIE DORIN, conf.dr.ing., Universitatea "Dunărea de Jos" Galați, Facultatea Inginerie Braila, Centrul de cercetare MECMET-Braila.

BLĂNARU N. VIOREL-GABRIEL, ing., masterand I, AACMET , Universitatea "Dunărea de Jos" Galați, Facultatea Inginerie Braila, Centrul de cercetare MECMET-Braila.

ABSTRACT: This paper proposes a new design solution for vibratory pile drivers attachable arm excavators, consists of 3 subsystems required for the different types and sizes to stick profiles, tubes, steel poles and wooden poles. Modeling of vibratory pile drivers was done with the SOLID EDGE software. The technological operation of sticking requires this type of product for increased productivity, for which a project is required to meet performance requirements imposed.

1.GENERALITĂȚI

1.1 Tehnologia operațiilor de construcție-Operația de înfigere

Echipamentele terasiere de înfigere realizează prin vibrație posibilitatea montării profilelor, stâlpilor și țevelor în sol. Se realizează o vibro-percuție la o anumită amplitudine datorată maselor excentrice a unui vibrator inertial hidraulic. Se pot înfige profile, tuburi și stâlpi cu o productivitate ridicată în condiții de siguranță și calitate ridicată de finalizare a operațiilor. [4][5]

1.2 Utilaje terasiere de înfigere prin percuzie

S-au dezvoltat o serie de utilaje terasiere (fig.1.2.1)[1] cu echipamente de înfigere incluse în utilaj, folosindu-se în diverse domenii de activitate : înfigerea stâlpilor de cale ferată , stâlpii de iluminat, îndiguirea râurilor, pentru construirea de mici docuri în bazinele lacurilor sau râurilor..



Fig.1.2.1 Utilaj terasier de înfigere prin vibrație

Principalele componente ale sistemului GRB



Fig.1.2.2 Utilaj terasier de înfigere silențios

O nouă generație de utilaj terasier de înfigere este bazat pe tehnologia de înfigere silențioasă(fig.1.2.2)[2].Acesta poate fi echipat cu mai multe tipuri de dispozitive de prindere fiind destinat pentru înfigerea diverselor tipuri de profile și tuburi.

1.3 Echipamente terasiere de înfigere atașabile utilajelor terasiere

Dezvoltarea diversă a tipurilor de utilaje terasiere de înfigere,a inovat acest domeniu de lucru pentru a putea permite firmelor producătoare sa promoveze pe piața numai echipamentul terasier de înfigere cu costuri adecvate.Acesta se poate atașa oricarui braț de utilaj terasier (fig.1.3.1-fig.1.3.2)[3].



Fig.1.3.1 Echipament terasier de înfigere



Fig.1.3.2 Echipament terasier de înfigere de tip ciocan vibrator

2.ECHIPAMENT TERASIER DE ÎNFIGERE OPTIMIZAT ATAȘABIL BRAȚULUI DE EXCAVATOR

Optimizarea echipamentului terasier se realizează printr-o nouă soluție constructivă prin care se îmbina atât sistemul de prindere a profilelor,tuburilor,stâlpilor,cu sistemului de înfigere, la care se adaugă forța necesara apăsării.

2.1 Descriere componentă de funcționare a echipamentului terasier de înfigere.

Noul echipament terasier este proiectat într-o nouă soluție constructivă pentru orice tip de braț de utilaj terasier.

Echipamentul este modelat cu ajutorul softului SOLID EDGE SYNCHRONOUS TECHNOLOGY ST 3 în urma proiectării după cerințele necesare operațiilor tehnologice de înfigere.

Echipamentul terasier poate fi proiectat pe diferite tipo-dimensiuni realizând o gama variată de servicii.

Echipamentul terasier optimizat de înfigere se compune din 3 subsisteme:

- ✓ subsistemul de prindere al fălcilor acționat hidraulic.(fig.2.1.1)
- ✓ subsistemul de poziționare al echipamentului acționat hidraulic. (fig2.1.2)
- ✓ subsistemul de înfigere prin vibro-percuție acționat de motorul hidraulic (vibrator inerțial cu masă excentrică).(fig2.1.2)

Subansamblul părții de prindere are rol precis în mișcările de manevrare . Acest lucru poate fi atins prin utilizarea unui sistem de direcționare automată.Acesta oferă o productivitate sporită și o manevrabilitate facilă.

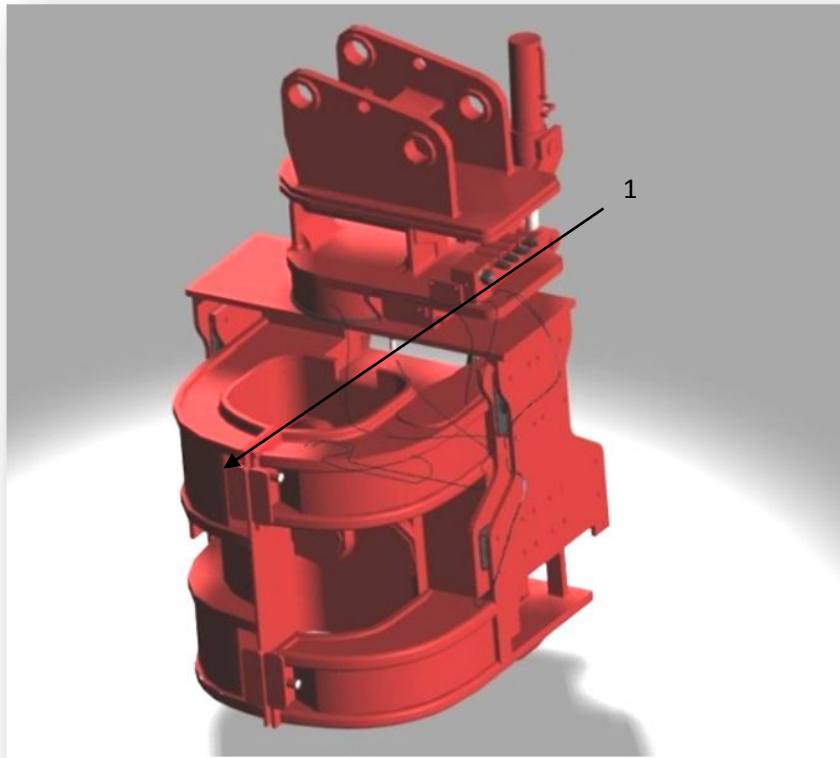


Fig.2.1.1 Vedere ansamblu3D-1.subsistemul de prindere

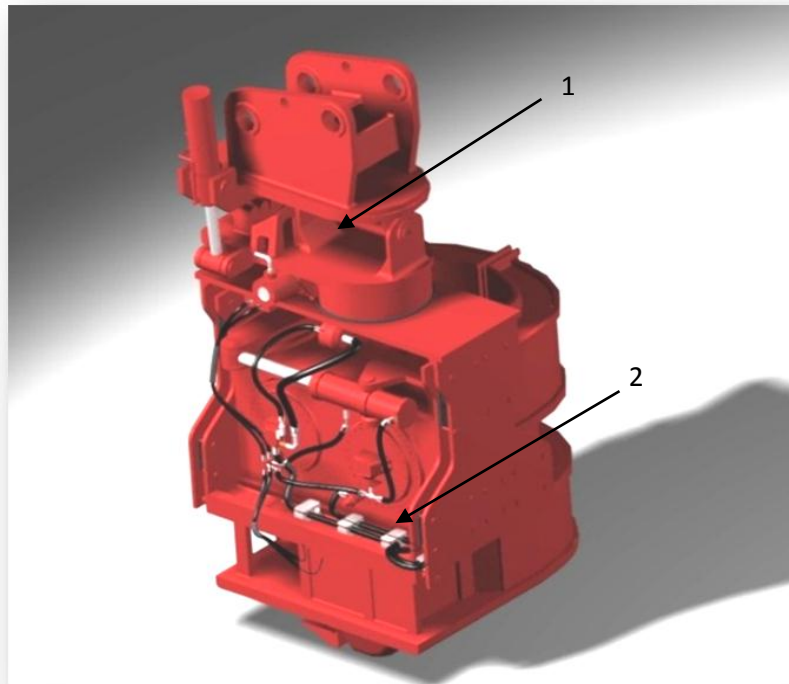


Fig.2.1.2 Vedere ansamblu 3D-1.subsistemul de poziționare,2.subsistemul de înfigere alcătuit dintr-un vibrator inerțial cu masă excentrică.

S-a realizat desenul de ansamblu 2D al echipamentului terasier de înfigere în urma modelării 3D (fig.2.1.3)

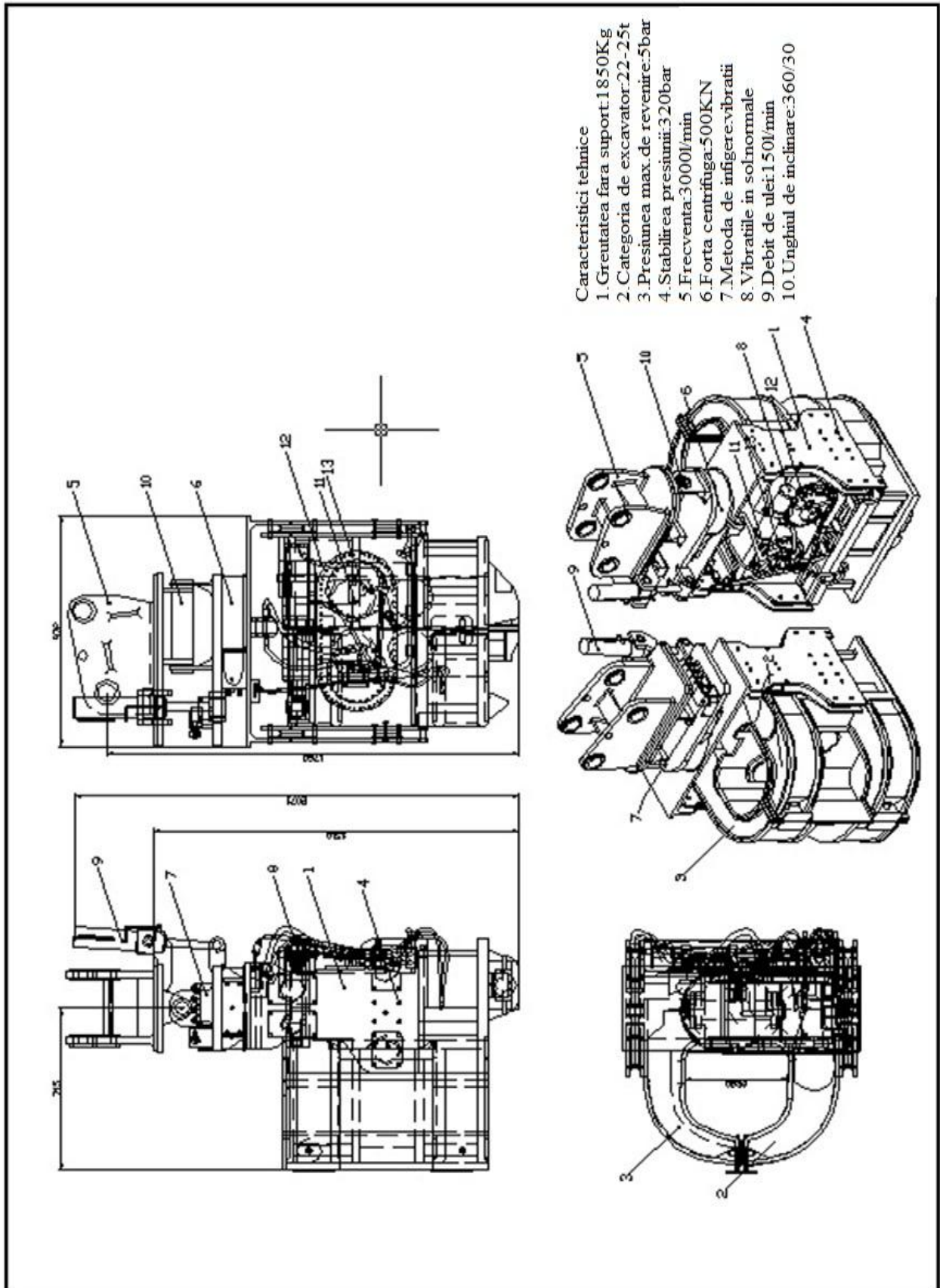


Fig.2.1.3 Desenul de ansamblu al echipamentului tarasier de infigere: 1-Cadru, 2-Falcă stânga, 3-Falcă dreapta, 4- Bolț, 5-Suport I, 6-Suport II, 7-Bloc hidraulic, 8-Cilindru I, 9-Cilindru II, 10-Bolț pozitionare, 11-Vibrator inerțial, 12-Instalație hidraulică, 13-Electro-valve

3. ELEMENTE DE PROIECTARE A PARAMETRILOR TEHNOLOGICI A ECHIPAMENTULUI TERASIER DE ÎNFIGERE

3.1 Viteza unghiulară

$$\omega_{nec}^2 = \frac{\tau_d h U k \tau}{S P_0 A_0} g + \frac{g}{A_0} \quad [\text{rad/s}^2] \quad (3.1)$$

unde :

τ_d este rezistența specifică laterală-datorită forțelor de frecare și de aderență-în momentul desprinderii elementului(pilot,tub etc.) de teren,la smulgere statică,în Kgf/cm²

h-adâncimea de înfigere a elementului,în cm ;

U-perimetrul,în cm ;

K_τ -coeficientul subunitar dependent de forma și dimensiunile elementului de înfipt.Practic ,în lipsa unor valori experimentale precise,se poate lua $K_\tau \sim 1$;

s-Suprafața transversală a elementului ,x în cm² ;

p₀-presiunea minimă,pe suprafața transversala elementului,necesară pentru înfigerea,în Kgf/cm² ;

A₀-amplitudinea minimă a sistemului de vibrare,necesară pentru înfigerea elementului, în cm ;

g-accelerația gravitațională (g=981 cm/s²).

3.2 Greutate totală necesară a instalației,

Greutatea elementului de înfipt,se determină :

$$G \geq p_0 \cdot S, \quad (3.2)$$

unde :

p₀-presiunea minimă,pe suprafața transversală a elementului,necesară pentru înfigerea,în Kgf/cm² ;

S- suprafața transversală a elementului ,x în cm² ;

3.3 Momentul excentricelor

$$M_{nec} = A_0 G \quad [\text{kgf/cm}] \quad (3.3)$$

unde :

G este greutatea totală a instalației,în Kgf ;

A₀-amplitudinea necesară a sistemului de vibrare

3.4 Puterea motorului

$$N \cong \frac{1}{\eta} (P_0 d n f 10^{-5} + \frac{1,15 M^2 \omega^2}{4G} 10^{-7}), [\text{kw}] \quad (3.4)$$

unde :

P₀ este forța perturbatoare maximă formula în kgf

d-diametrul fusurilor arborilor vibratorului,în cm ;

n-turația vibratorului,în rot/min ;

f-coeficientul de frecare al lagărelor de rostogolire,redus la diametrul fusului arborelui (f~0,01);

M-momentul excentricelor (M=G_e· r),în kgf/cm ;

ω -viteza unghiulară a excentricelor,în rad/s ;

G-greutatea totală a instalației(inclusiv greutatea pilotului),în kgf ;

η -randamentul transmisiei de la motor la vibrator ($\eta \sim 0,9$)

3.5 Adâncimea maximă de înfigere pe care o poate realiza un vibrator dat, la un element de înfigere dat și o stratificație cunoscută a terenului, se determină cu formula :

$$h_{\max} = \frac{P_0 + G - 2Sp_0}{\tau_d \cdot U \cdot K_\tau} \text{ [cm]} \quad (3.5)$$

unde :

P_0 -este forța perturbatoare maximă formula în kgf

G -greutatea totală a echipamentului (inclusiv greutatea pilotului), în kgf ;

S -suprafața transversală a elementului , x în cm^2 ;

p_0 -presiunea minimă, pe suprafața transversală a elementului, necesară pentru înfigerea, în Kgf/cm^2 ;

τ_d este rezistența specifică laterală-datorită forțelor de frecare și de aderență-în momentul desprinderii elementului (pilot, tub etc.) de teren, la smulgere statică, în Kgf/cm^2

U -perimetrul, în cm ;

K_τ -coeficientul subunitar dependent de forma și dimensiunile elementului de înfipt. Practic, în lipsa unor valori experimentale precise, se poate lua $K_\tau \sim 1$

4. CONCLUZII

Lucrarea prezintă o soluție constructiv tehnologică de echipament terasier de înfigere prin vibro-percutie. S-a realizat dezvoltarea unei noi metodologii de calcul a echipamentului de înfigere prin vibrare, având în vedere și celelalte soluții constructive ale firmelor existente în domeniul acestor tipuri de utilaje

Sistemul este universal pentru orice tip de braț de utilaj tehnologic a cărui parametri corespund cerințelor.

Modelarea în 3D permite vizualizarea corectă în timpul funcționării pentru a lua decizii privind crearea unor potențiale defecțiuni.

Proiectarea „2D-3D” a ansamblului echipamentului terasier de înfigere poate constitui baza unui desen tehnologic de execuție.

Echipamentul constituie o piatră de încercare pentru acest produs.

Echipamentul poate constitui o nouădată certă din punct de vedere tehnic în România iar prin extindere poate dovedi o investiție rentabilă.

5. BIBLIOGRAFIE

[1] http://www.agd-equipment.co.uk/equipment_sales/IHC_vermeer_MT_piling_equipment.html - Vermeer

[2] <http://www.berryrange.com/silent-sheet-piling> - Silent sheet piler (Giken)

[3] <http://www.miniape.co.uk/LinkClick.aspx?fileticket=LCqd%2BkPIZgY%3D&tabid=36> - APEX vibro impact

[4] BARKAN, D.D. (1957) "Foundation Engineering and Drilling by the Vibration Method." *Proceedings of the Fourth International Conference on Soil Mechanics and Foundations Engineering*, Vol. II, London, pp. 3-7.

[5] BERNHARD, R.K. (1968) "Pile-Soil Interactions During Vibro-Pile-Driving," *Journal of Materials*, ASTM, Vol. 3 No. 1, March, pp. 178-2