

RENOVAREA ȘI MODERNIZAREA ELEVATORULUI, DE LABORATOR, CU BANDĂ ȘI CU CUPE DIN CADRUL UNIVERSITĂȚII TEHNICE A MOLDOVEI

Autori: BOUBĂTRÎN Constantin, CAPAȚINA Gheorghe, BARBAROȘ Emil

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Pentru ca un viitor inginer să fie apt de se încadra în cerințele impuse de piața muncii, e necesar ca cunoștințele deținute de acesta, să fie actuale procedeele tehnice și gradului de dezvoltare tehnologic, din domeniul ingineresc respectiv în care viitorul inginer se formează.

Pentru a satisface această cerință, ne-am propus modernizarea Elevatorului cu bandă și cupe din cadrul laboratorului catedrei "Mașini și aparate din industria alimentară", a Universității Tehnice a Moldovei. Acest elevator având o durată de exploatare de peste 30 ani, fiind învechit atât moral cât și fizic.

Cuvinte cheie: elevator, element de tracțiune, cupe, bandă, toba (de acționare, întindere).

Introducere

Elevatoarele sunt utilizate pentru transportarea încărcăturilor în vrac, în bucăți și cu bucata în cele mai dese cazuri pe direcții verticale și mai rar pe sectoare înclinate la un unghi mai $> 60^\circ$. În funcție de elementul purtător de încărcătură se clasifică în elevatoare cu cupe, cu leagăne, și cu palete, iar conform tipului elementului de tracțiune – în elevatoare cu bandă și cu lanț. Elevatoarele cu cupe sînt destinate transportării încărcăturilor în vrac și în bucăți; cele cu leagăn și palete – pentru încărcături cu bucata.

Construcția elevatorului experimental cu bandă și cu cupe

Elevatorul cu cupe (fig. 1) este compus dintr-un element de tracțiune închis – bandă, pe care sînt întărite elementele lucrătoare, purtătoare de încărcătură – cupe 2. Elementul de tracțiune înfășoară toba de acționare 3 și cea de întindere 4.

Elementul de tracțiune cu cupe, toba de acționare și de întindere sînt situate într-o carcasă metalică închisă, partea superioară a căreia se numește cap - 5, iar inferioară – sabot 7. Capul elevatorului și sabotul sînt unite prin conductele 6 de o formă dreptunghiulară în secțiune. Încărcătura în vrac este adusă în sabot prin intermediul pîlniei de încărcare. Banda cu cupe este pusă în mișcare de toba de acționare, care se rotește de la motorul electric cu ajutorul reductorului (fig. 2). În timpul înfășurării elementului de tracțiune a tobei de acționare se efectuează descărcarea cupelor de încărcătură în alimentatorul de încărcare - 9. Prezența alimentatorului permite de a transporta greutatea pe un ciclu închis. Pentru asigurarea întinderii necesare a elementului de tracțiune și evitarea vărsării încărcăturii din cupe, toba inferioară este conectată la dispozitivul de întindere 10.

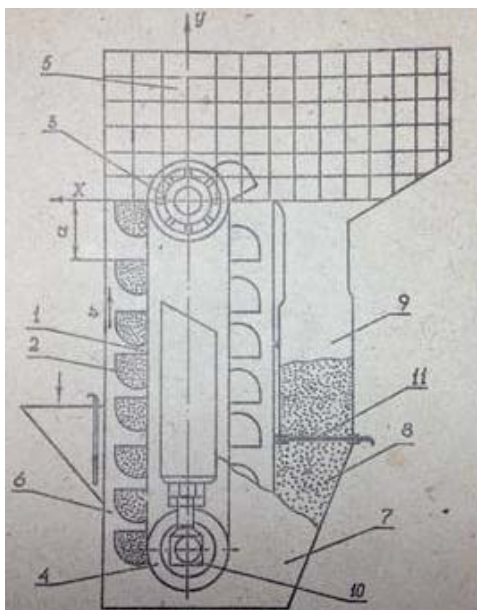


Fig. 1. Vedere de ansamblu a elevatorului experimental cu bandă și cu cupe.

1. Bandă;
2. Cupă;
3. Toba de acționare;
4. Toba de întindere;
5. Capul transportorului;
6. Conductă;
7. Sabot;
8. Ciorap;
9. Alimentator de încărcare;
10. Dispozitiv de întindere;
11. Registrul

Motivul, în urma cărora ne-am impus scopul de a renova și moderniza elevatorul cu bandă și cu cupe, sunt:

1. Viteză insuficientă la toba de acționare pentru asigurarea descărcării centrifuge.
2. Utilaj uzat moral și fizic.
3. Lipsa posibilității de a supraveghea toate metodele de descărcare a încărcăturii.
4. Formă necorespunzătoare a capului elevatorului pentru metodele de descărcare a cupelor.

Modificările care urmează a fi efectuate:

1. Asigurarea vitezei necesare la toba de acționare pentru metoda descărcării centrifuge.

Pentru a asigura această viteză, va fi modificat mecanismul de acționare, înlăturând transmisia prin curea. Această modificare ne va micșora raportul de transmitere de la 6,666 la 4,286 și ca urmare vom avea o viteză mai mare la toba de acționare.

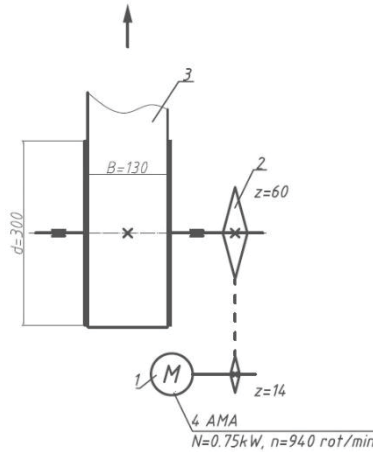


Fig. 2. Schema cinematică a elevatorului cu bandă și cu cupe:
1 – motor electric; 2 – roată de lanț; 3 – bandă;

2. Asupra corpului/construcției elevatorului

a. Capul elevatorului

Capul elevatorului trebuie să aibă o formă corespunzătoare felului de descărcare a cupelor astfel încât să fie asigurată scurgerea nestingherită a materialului până în gura alimentatorului, eliminând posibilitatea de cădere a produsului de-a lungul ramurilor benzii cu cupe.

În primul rând, pentru a atinge acest scop, este necesar de a construi traiectoria de zbor ale particulelor de descărcare. Particulele greutatei, care au părăsit cupa, vor zbura în aer după parabole, însă coordonatele acestor curbe depinde de poziția cupei pe sectorul curbiliniu al benzii și de viteza inițială a particulelor. Curba, dusă prin vîrfurile parabolilor, construite pentru particulele separate la diferite poziții ale cupei, de asemenea este parabolă (numită parabolă înfășurătoare). Aceasta parabolă (fig. 2), determină frontiera fluxului tuturor particulelor, care au părăsit cupa.

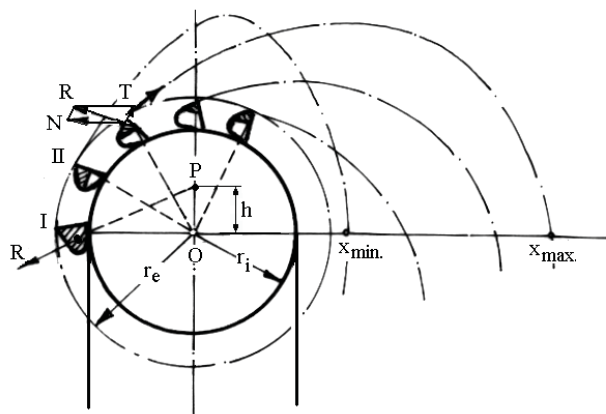


Fig. 3. Traiectoria particulelor la descărcare

Calculul traiectoriei de zbor ale particulelor de descărcare

Ecuția parabolii înfășurătoare este reprezentată prin formula:

$$y = \frac{R_k^2 + h^2}{2h} - \frac{h}{2R_k} x^2, m$$

unde:

R_k – raza tobei de acționare.

h – distanța de la pol până la centrul de rotație a tobei de acționare (distanța polară).

$$h = \frac{gr^2}{v^2}$$
$$v = \frac{\pi n_t r}{30} = \frac{3,14 \cdot 219,319 \cdot 0,21}{30} = 4,821 \text{ m/s}$$
$$h = \frac{9,81 \cdot 0,21^2}{4,821^2} = 0,019 \text{ m}$$

Capul elevatorului va fi confecționat, conform profilului ales anterior, din cornier și tablă metalică, prin sudură.

Pentru supravegherea vizuală a procesului de transport și de descărcare a cupelor, una din suprafața laterală a capului va fi confecționată din sticlă organică, pe aceasta vor fi reprezentate axele de coordonate pentru cercetarea traiectoriei particulelor încărcăturii. Tamburul, care se află în această zonă, nu a fost modificat.

b. Corpul elevatorului

Corpul elevatorului va fi format din două ramuri simetrice, una ascendentă și una descendentă, iar a treia (numiă alimentator) menită pentru determinarea productivității. Flanșele de îmbinare din corniere vor fi sudate continuu, ceea ce reduce riscul de coroziune din cauza apei sau a infiltrațiilor de praf.

c. Cupele elevatorului

Cupele elevatorului nu au fost modificate, acestea suportând doar niște operațiuni cosmetice. Acestea sunt confecționate din tablă metalică cu grosimea de 1 mm. Dimensiunile cupelor sunt următoarele, (lățimea de 110 mm, înălțimea de 140 mm și capacitatea de 0,75 dm³).

d. Sabotul elevatorului

Sabotul elevatorului va fi prevăzută cu uși de inspecție și reglaj, fiind de asemenea rezistente la coroziune ca restul elementelor ce alcătuiesc această secțiune, datorită unei tratări cu grunt și vopsea. Carcasa bazei va fi fabricată din plăci de oțel cu profile sudate pe ele, care asigură rigiditatea întregii construcții.

Bibliografie

1. F.G. Zuev, N.A. Levaciov, N.A. Lotkov, “Mecanizarea lucrărilor de încărcare și descărcare, de transportare și depozitare” – Ch.: Universitas, 1992. – 432 p.
2. G. Ganea, A. Lupașcu, L. Andronic, „Calculul parametrilor transportorului cu bandă, aplicînd mașina electronică de calcul”, (material didactic), I.P.Ch. S. Lazo, 1990.
3. “Indicații metodice la lucrările de laborator pentru cursul -Mecanizarea lucrărilor de încărcare, descărcare, transportare și depozitare-”, Editura Institutul Politeh Chișinău, 1992. – 58 p.
4. <https://www.mgtrade.ro/produse/transportoare-cereale/elevatoare-cupe/> 08.12.2016, ora: 23:15.
5. <http://www.gmagrotehnic.ro/elevatoare-cu-cupe/> 08.12.2016, ora: 23:31.
6. <http://bazaalfa.ro/index.php/produse-2/elevatoare-cu-cupe.html> 08.12.2016, ora: 23:37.
7. <http://biblioteca.regielive.ro/laboratoare/mecanica/elevatoare-148250.html> 08.12.2016, ora: 00:16