LICEUL TEHNOLOGIC TURCENI
EXAMEN PENTRU CERTIFICAREA COMPETENTELOR PROFESIONALE
Domeniul: Mecanic
Nivel 2 de calificare
Calificarea: Lăcătuş construcţii metalice şi utilaj tehnologic

TEMA LUCRĂRII

UTILAJE PENTRU TRANSPORTUL MATERIALELOR SOLIDE

Prof.îndrumător:
Ing. Mitrea Gheorghe

Absolvent:
Vavură Tudor

An Scolar 2012-2013

- utilaje pentru depozite;
- maşini pentru mărunţire;
- maşini pentru sortare;
- maşini pentru amestecare;
- maşini pentru separarea amestecurilor eterogene;
- maşini pentru presarea produselor ;
- maşini pentru dozarea componentelor produselor ;
- maşini pentru evaporare, condensare;
- maşini pentru difuzie ;
- instalaţii pentru distilare-rafinare;
- utilaje pentru uscare;
- maşini pentru spălarea ambalajelor pentru produse lichide;
- maşini pentru preambalarea şi învelirea produselor ;
- maşini şi instalaţii pentru dozarea şi ambalarea produselor;
- maşini şi instalaţii pentru transport;
- instalaţii de ventilaţie şi condiţionare a aerului;
- instalaţii pentru automatizări.

Cap.I. Instalatii mecanice pentru transportul continuu al materialelor solide

Instalaţiile pentru transport continuu asigură transportu unui flux continuu de materiale granulare, fie vărsate, fie în bucaţi, de la un punct la un alt punct situat pe acelaşi nivel sau la nivel diferit. Ele poartă numele de transportoare.

O clasificare completă a instalaţiilor de transport a materialelor solide este aratată in tabelul.1.

Tabelul. 1

Felul Transportorului	Modul de acționare	Direcția deplasari	Tipul utilajului
Continuu	Mecanică	Orizontală	Transportor cu bandă Transportor cu raclete Transportor elicoidal Transportor oscilant
		Verticală	Elevatorul
	Gravitatională	Inclinată	Planul înclinat (jgheabul) Planul înclinat cu role
		Verticală	Burlanul telescopic Toboganul elicoidal
	Pneumatică	Combinată	Prin aspirație Prin refulare Rigole pneumatice
	Manuală	Orizontală fără șine	Cărucioarele
	Electrică		Electrocarele
Discontinu	Mecanică	Orizontală pe șine	Vagonetii Monoraiuri

În societațile comerciale chimice, problema transportului substanțelor solide are o mare importantă, atât din punctul de vedere al mecanizării proceselor de producție, cât și din punct de vedere economic.

Pentru a micşora costul produselor si a îmbunatați modul de fabricație, se iau în vedere urmatoarele reguli generale:

- evitarea transportului materialelor în sens contrar fluxului tehnologic normal;
- eliminarea sistemelor de transport nepotrivite;
- evitarea transportului inutil prin societatea comercială.

Alegerea utilajului de transport depinde în mare masură de natura materialului de transport. La materialele în bucati se ține seama de greutatea unei bucati, forma și gabaritele acesteia, natura ei (moale, tare, elastică, deformabilă etc.), rezistența la lovire și suprafața feței pe care poate fi asezată. De asemenea, la alegerea utilajului de transport se va ține seama de caracteristicile materialului și in funcție de acestea se vor lua masuri de protecție a elementelor transportorului.

1.1Transportorul cu bandă.

Se compune dintr-o bandă continuă 1, înfasurată pe doi tamburi, din care tamburul 2 este de acționare, find pus în mişcare de un motor electric prin intermediul unui reductor sau transmisiei prin curele trapezoidale. Tamburul de acționare este amplasat în fața, la palnia de descărcare, în direcția de transport a benzii. Tamburul de întindere 3 este antrenat de bandă si el are rolul de întindere a benzii (fig.1, a).

Întinderea benzii prin intermediul tamburului 3 se face cu ajutorul dispozitivului de întindere 4 compus dintr-un carucior cu patru roți ce se deplasează pe un schelet metalic sub acțiunea greutatilor 5. Acest lucru se poate obține si cu doua tije filetate.

Banda 7 este susținută de rolele 8 pe toata lungimea ei, find dispuse mai des sub partea purtatoare 6 pentru a înlatura deformarea acesteia sub greutatea încărcăturii.

Tot sistemul este susținut de o construcție metalică 9 din profile de oțel.

Partea purtatoare (activă) poate fi plană (fig. 1, b) sau în formă de jgheab (fig.1, c), având rolele 10 inclinate pe ambele laturi.

Materialul 13 este încărcat pe bandă cu ajutorul unei pâlnii de alimentare 12 ce poate fi fixă sau mobilă, în funcție de locul de alimentare.

Descarcarea se poate face fix la capatul benzii prin palnia de descarcare 11 sau la diferite puncte laterale, cu opritoare de forma unor lame metalice dispuse înclinat față de direcția de înaintare a benzii sau a carucioarelor de descarcare cu palnie.

Materialele ce adera pe banda sunt îndepartate la intervale de timp sau continuu cu dispozitive de curațare.

Transportoarele cu bandă pot fi fixe în procesele continue sau mobile, asezate pe roți, putând fi deplasate de la un loc de încărcare la altul.

Materialul solid transportat cu ajutorul benzilor transportoare poate fi ambalat în saci, baloturi, lăzi, butoaie sau vărsat sub formă de pulbere, granule, bulgări etc.

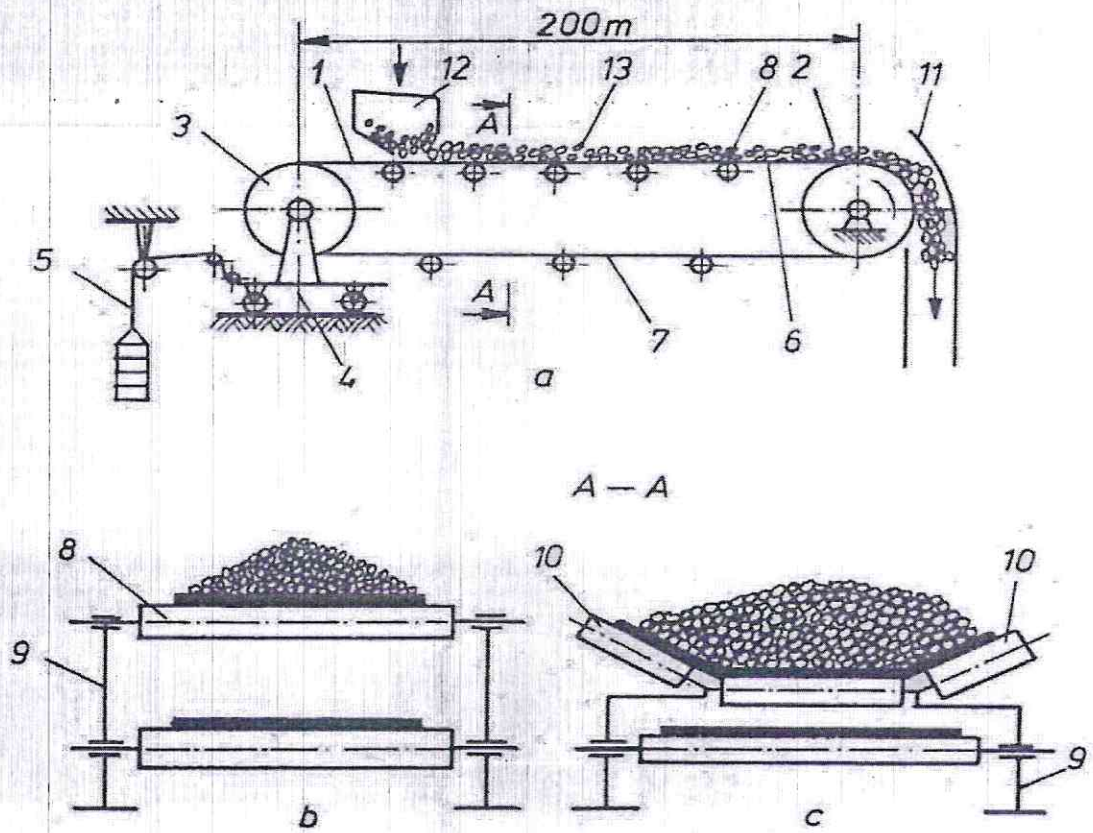


Fig.1.Transportor cu banda.

a- vedere generala; b-sectiune prin band transportoare plana; c-sectiune prind banda in forma de jgheab; 1-banda transpotoare continua; 2-tamburu de actiune; 3- tambur antrenare; 4-dispozitiv de intindere; 5-greutati; 6-partea purtatoare a benzii; 7-partea libera a benzii; 8-role de sustinere; 9-constructie metalica; 10-role asezate inclinat; 11- palnia de descarcare; 12-palnia de alimentare; 13-material

În funcție de caracteristicile fizico-chimice ale materialelor care se transportă, se folosesc benzi din:

- țesatură de cânepă sau bumbac, folosite pentru materiale solide uscate, fara muchii şi la temperaturi sub 80°C cu rezistență la rupere de maximum 40MPa;
- țesaturi din păr de camilă rezistente la materialele îmbibate in acizi, dar care nu suportă materialele calde;
- pânză cauciucată si cauciuc cu inserții, fiind cele mai utilizate, care sunt mult mai rezistente la umiditate, dar la care temperatura materialului transportat nu trebuie sa depaşească 65°C;
- plăci sau bandă din oțel laminat, care se utilizează pentru materialele fierbinți şi umede (σ_r = 120...150 MPa).

Transportul pe bandă se face atât pe orizontală cât si înclinat, pînă la 26°, înclinația fiind in funcție de coeficientul de frecare dintre materialul transportat si bandă. La înclinații mai mari ale benzii se prevăd nervuri pentru a împiedica alunecarea materialului solid transportat, lungimea transportorului fiind limitată.

1.2Transportorul cu raclete.

Transportorul cu raclete (fig.2) este format dintr-un jgheab dreptunghiular fix 1 prin care se deplasează racletele 2, fixate din loc in loc pe un cablu sau lanţ 3.

Cablul sau lantul se înfasoară pe doi tamburi asezaţi la capetele jgheabului. Tamburul de acţionare 4 primeşte mişcarea de la un motor electric, antrenand cablul sau lanţul pe care sunt fixate racletele. Pentru ca racletele sa nu frece pereţii jgheabului 1 si cadrul de susţinere 9, mişcarea acestora este dirijată de rolele 5, montate pe arborii de susţinere a racletelor 6 (fig.2, b).

Tamburul de întindere 11 are lagare deplasabile care se fixează cu două şuruburi întinzatoare 10. Alimentarea cu materialul ce se transportă se face la unul din capetele jgheabului prin pâlnia de alimentare 7, fiind evacuat prin pâlnia de descărcare 8 la capatul opus al jgheabului, deplasarea facându-se de catre racletele 2 acţionat de lantul 3.

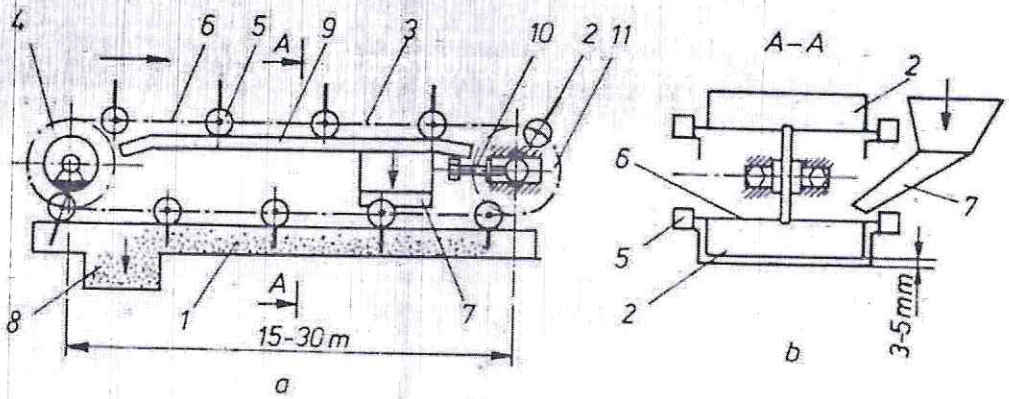


Fig.2. Transportor cu raclete;
a-vedere generala; b-sectiune prin jgheab si raclete; 1-jgheab fix; 2-raclete; 3-cablu(lant)pt fixarea racletelor; 4-tambur de antrenare; 5-role de ghidare; 6-rigidizarea racletelor; 7-palnie de alimentare; 8-palnie de descarcare; 9-cadru de sustinere; 10-surub de intindere; 11-tambur de intindere

Transportorul cu raclete se foloseşte pentru transportorul materialelor pulverulente, a materialelor fierbinţi, ca cenuşa de pirită, var ars sau concentrate prăjite.

Jgheabul poate fi prevazut cu cămasă de racire cu apă, ceea ce poate contribui la răcirea materialului.

Deplasarea materialului se face pe distanţe relativ mici, 15...3t cm cu o viteză de 0,2...0,6 m/s, iar debitul transportorului este de 15 t/h.

Transportorul cu raclete prezintă avantajul unei construcţii ieftine. Ca dezavantaj, necesită un consum mare de energie, uzură mare a jgheabului, mai ales pentru materialele dure şi cu muchii ascuţite, având o funcţionare zgomotoasă. Elementele principale ale transportorului cu raclete sunt confecţionate din tablă sau profile din oţel sau fontă turnată.

1.3Transportorul elicoidal cu melc.

Este format dintr-o carcasă închisă 1 cu secţiunea transversală in formă de U, în care un melc 2 se roteşte cu o turaţie mică (fig.3). Melcul se compune dintr-o suprafaţă elicoidală, de constructie sudată (executată din tabia) sau turnată din fontă sau oţel si fixat pe arborele 3. Arborele se sprijină în lagărele radiale de capăt 4 si 5 şi în lagărul intermediar 6. La transportoarele man, arborele se execută din mai multe bucăţi legate prin manşoane cu filet, sau asamblate pe con, cu asigurări severe contra desfacerii.

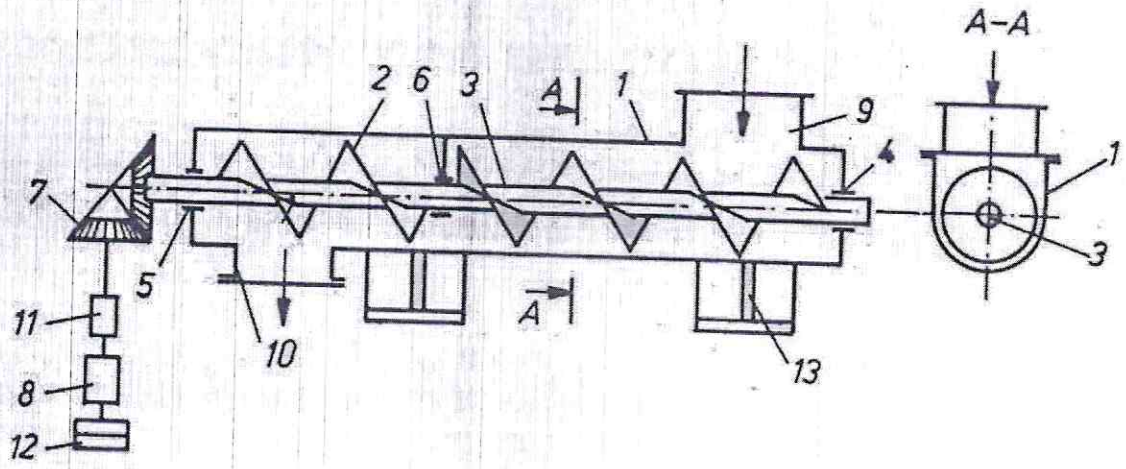


Fig.3. Transportor elicoidal:
1-jgheab; 2-melc transportor; 3-arbore; 4-5-lagare de capat; 6-lagar intermediar; 7-angrenaj cu roti conice; 8-motor electric; 9-palnie de alimentare; 10-palnie de descarcare; 11-reductor; 12-volant; 13-suport.

Acţionarea melcului se face prin angrenajul conic 7 şi transmisie prin curele de la motorul electric 8, obţinându-se la axul melcului turaţii de 20...250rot/min.

Lagărele arborelui sunt lagăre de alunecare echipate cu bucşe din material antifricţiune sau fontă nodulară.

Alimentarea transportorului se face cu dozatoare (alimentatoare) prin pâlnia 9. Dacă acestea lipsesc şi transportorul este alimentat direct din siloz, o porţiune din capatul melcului transporter are diametrul sau pasul mai mic pentru a se evita înfundarea transportorului. Descărcarea se face prin pâlnia 10 sau prin debordarea peste marginea jgheabului, daca transportorul este de construcţie deschisă. Uniformizarea mişcării de rotaţie a melcului se realizează cu ajutorul unui volant 12.

Materialul de granulaţie mică sau sub formă de pastă este impins de-a lungul jgheabului de către elicea fixată pe arborele 3 acţionat de motorul electric 8, prin intermediul unui reductor 11 (sau curele trapezoidale) si roţi dinţate 7. Alimentarea

cu material se face prin pâlnia 9, iar evacuarea se face pe la capatul opus prin pâlnia de descărcare 10.

Materialele pentru executarea transportorului elicoidal sunt: tabla de oțel pentru jgheab si elice, țeavă sau laminate de oțel de secțiune circulară sau patrată pentru arborele elicei. În figura.4 sunt indicate câteva tipuri constructive ale elicei transportoare.

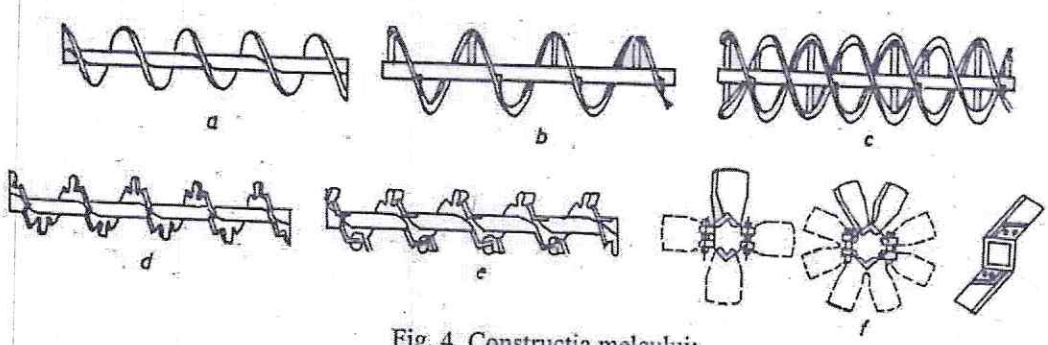


Fig. 4. Construcția melcului:
a, b, c, d, e și *f* – forme constructive ale melcului.

În funcție de lungimea transportorului, atât cuva cât şi arborele şi elicea se execută dintr-o singură bucla sau mai multe, care se asamblează între ele prin sudură sau flanşe.

Transportul materialului se poate face în plan orizontal sau înclinat (pana la 20°), pe distanțe relativ mici de 30.. .40 m.

Aceste transportoare prezintă avantajul unei construcții simple, deservită uşoară si sigură, pot fi închise etanş evitându-se pierderile de material şi impurificarea atmosferei.

Ca dezavantaj se menționează consumul mare de energie datorită frecărilor interioare dintre elice, material şi jgheab. Se uzează rapid jgheabul şi elicea, iar materialul se marunțeşte.

1.4Transportorul oscilant.

Se compune dintr-un jgheab 7 (fig.5), susţinut de lamelele elastice 2 înclinate in sens contrar mişcării materialului în jgheab. Mişcarea rectilinie alternativă este imprimată jgheabului de mecanismul biela manivelă 3 (sau excentric). Alimentarea materialului se face prin palnia de alimentare 4 evacuarea făcându-se prin gura de descarcare 5.

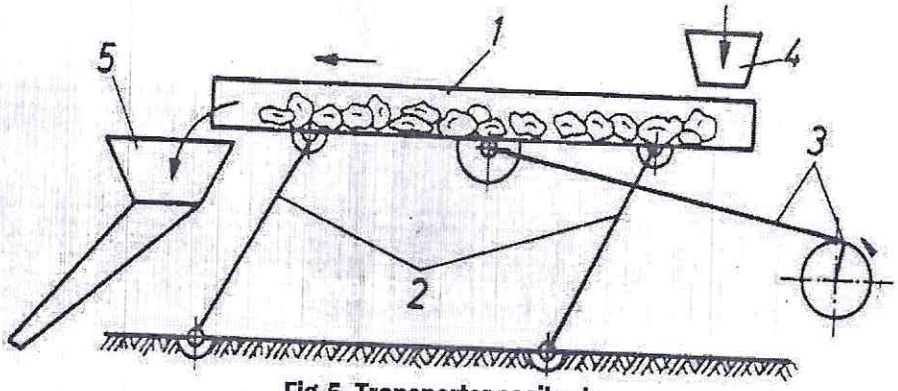


Fig.5. Transportor oscilant:
1-jgheab; 2-lame elastice de otel; 3- mecanisme biela-manivela;
4-palnie de alimentare; 5-gura de descarcare.

La mişcarea jgheabului înainte, materialul din jgheab se deplasează odată cu acesta avand o viteza mai mică, în timp ce, la cursa de întoarcere, jgheabul deplasându-se cu viteză mare, materialul nu mai poate fi antrenat si continuu să se deplaseze înainte sub actiunea inerţiei.

Prezintă avantajul unei construcţi simple şi ieftine, materialul transportat având granulaţie neuniformă, distanţele de transport fiind de până la 100 m. Capacitatea de transport fiind de asemenea de maximum 250 t/h, consumul de energie este mare, produce vibraţii şi zgomot în timpul transportului.

Daca se măreşte numarul de oscilaţii ale jgheabului, între 1500 – 3000 mişcări/min, iar mărimea cursei se micşorează, deplasarea materialului se realizează în salturi mici (fig.6), iar transportorul se numeşte vibrator.

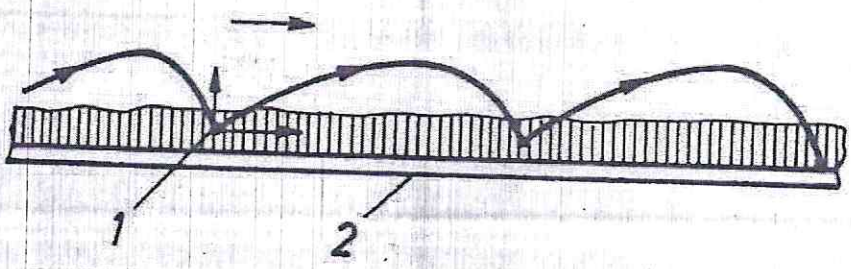


Fig.6.Schema miscarii materialului pe trannsportorul oscilant
1-material; 2-jgheab.

1.5Elevatorul .

Elevatorul (fig.7) se foloseşte pentru transportul materialelor solide în plan vertical.

Este compus dintr-o carcasă 1 in interiorul căreia se află doi tamburi pe care se înfăşoară fără sfârşit o bandă de cauciuc sau lanturi 2. Tamburul de acţionare 3 este pus in mişcare cu ajutorul unui electromotor prin intermediul unui reductor sau curele trapezoidale. Tamburul de întindere 4 are lagărele deplasabile pe verticală, sub acţiunea dispozitivului de întindere cu greutăţi 5

Elevatorul este alimentat cu material prin gura de alimentare 7, transportat pe verticală de către cupele 9 şi evacuat pe la partea opusă, cand cupele încep să coboare, prin palnia 8.

La turaţii si viteze mici, golirea cupei de material se face gravitaţional, prin rasturnarea cupei. În acest caz elevatorul se montează usor înclinat. La turaţii şi viteze mari, datorită forţei centrifuge ce ia naştere la trecerea cupei peste tamburul motor, materialul este aruncat din cupe.

Cand benzile pe care se fixează cupele sunt inlocuite cu lant, tamburul pe care se înfăşoară banda este inlocuit cu roţi dinţate si arbori.

Inaltimea de transport a elevatorului poate să atingă 25 m, iar capacitatea de producţie până la 120 t/h.

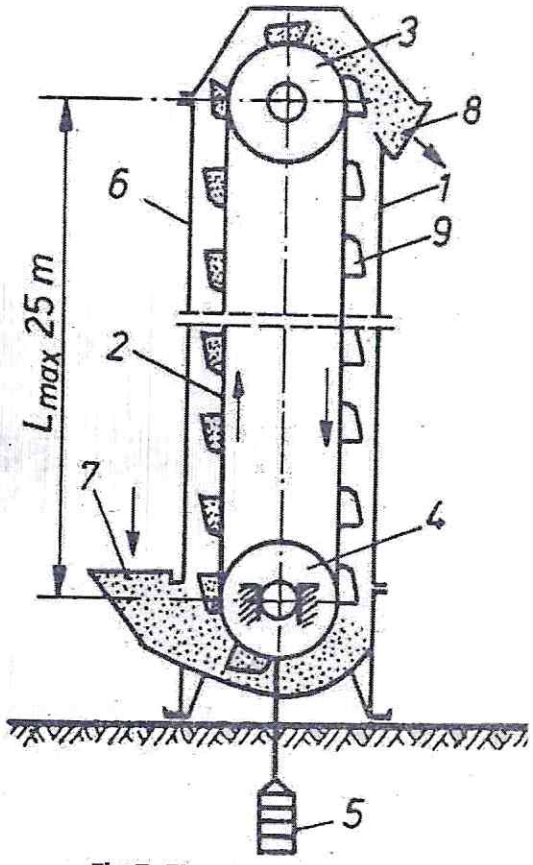


Fig.7. Elevator cu cupe:
1-carcasa; 2-banda de transport;
3-tambur de actiune; 4-tambur de intindere;
5-dispozitiv de intindere; 6-carcasa;
7-gura de alimentare; 8-gura de descarcare;
9-cupe

Cu elevatoarele se pot transporta şi sarcini individuale ca: saci, lăzi, baloturi etc. în loc de cupe montându-se gheare de prindere, platforme sau leagăne

Cap.II. Utilaje pentru transportul continuu cu acționare gravitațională.

Planul înclinat cu role (fig.8) este confecționat dintr-un cadru metallic 1 în interiorul căruia se află rolele paralele 2, la distanțe egale.

Materialul ce se transportă se află in baloturi, ladițe, saci etc. Transportul se realizează datorită gravitației. Cu cât diametrul rolei este mai mare, cu atât alunecarea sarcinilor pe transportor este mai ușoară. Totuși diametrul rolelor este limitat, fiind cuprins între 65…150 mm. Distanța între role se alege astfel încât obiectul de transportat să se rezeamă simultan pe cel puțin două role.

Este un dispozitiv simplu, nu necesită supraveghere, fiind expus în mai mică măsură la eroziune. Menținerea într-o bună funcționare se asigură printr-o ungere îngrijită și permanentă a rulmenților.

Toboganul elicoidal (fig.9) este format dintr-o elice 1 din tabia montată pe un arbore 2 inclus intr-o carcasă 3.

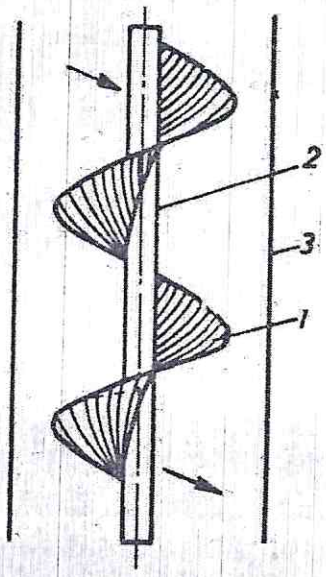


Fig.9. Toboganul elicoidal:
1 – elice; *2* arbore; *3* – carcasă.

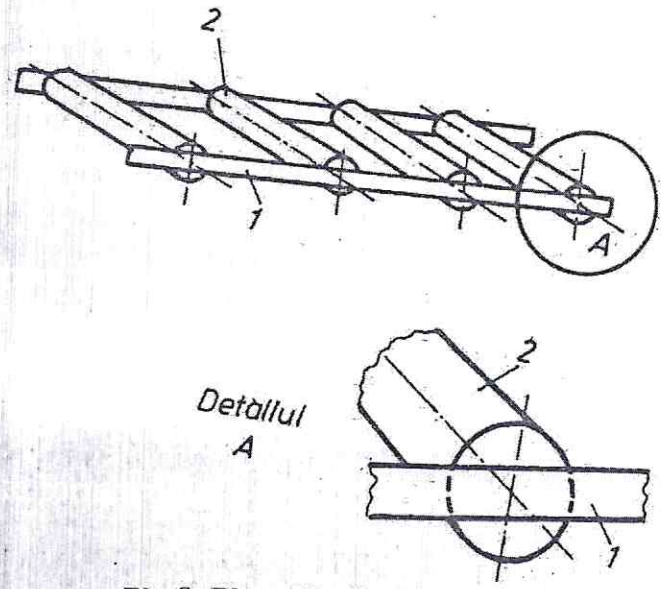


Fig.8. Planul înclinat cu role·
1 – cadru metalic; *2* – rolă.

Cap.III.Instalații de transport continuu cu acționare pneumatică.

Transportul se realizează în plan vertical sub acțiunea gravitației. Este un dispozitiv care nu necesită supraveghere şi întreţinere deosebită; se uzează datorită eroziunii în timpul transportului.

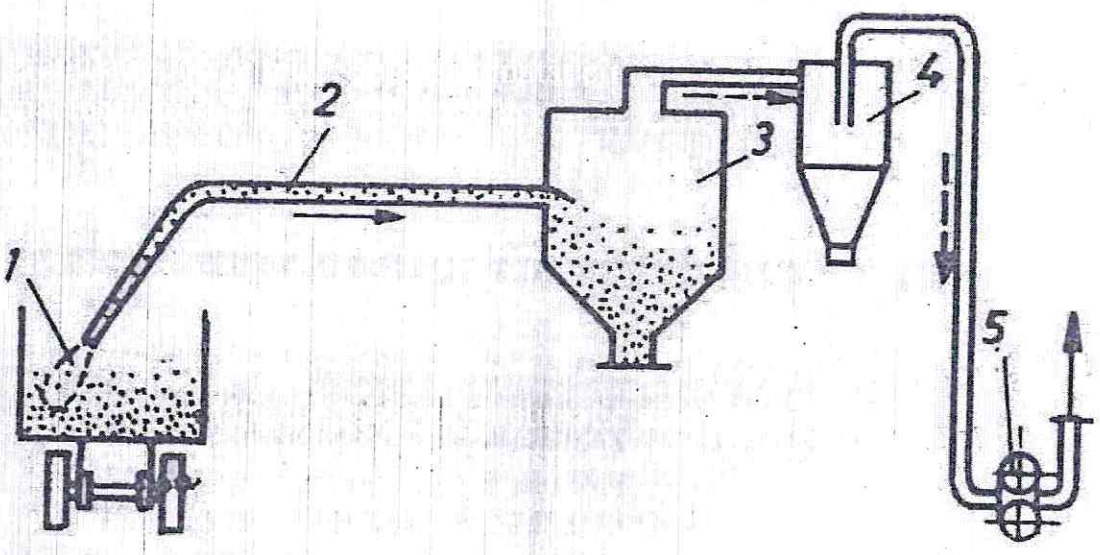
Transportorul pneumatic are la bază principiul antrenării particulelor de material solid de către un curent de aer sau alt gaz care se deplasează cu o anumită viteză printr-o conductă. Cu acest tip de instalații se transportă materiale solide de granulație foarte mică: sodă calcinată, ciment, cenusă, zgură, praf de calcar, carbune măcinat sau sub formă fibroasă, aşchii de lemn, rumeguş, celuloză etc.

Deplasarea materialului se face în plan orizontal, înclinat sau vertical, pe distanță de 350...400 m şi înălțimea maximă de 45 m.

Dupa modul de funcționare, înstalațiile de transport pneumatic se împart în:
- instalații prin aspirație;
- instalații prin refulare;
- instalații mixte.

O instalație de transport pneumatic este formată din:
- conducte prin care se face transportul;
- dispozitivul de alimentare a conductei cu material;
- sursă de aer comprimat sau de aspirație;
- dispozitivul pentru separarea materialului de aerul folosit la transport.

Fig.10. Instalatie de transport pneumatic prin aspirare



Conductele prin care se face transportul sunt de obicei din oțel, având diametrul de 50...250 mm, la montarea lor reducându-se coturile la maximum pentru a inlatura pierderea de presiune si eroziuni.

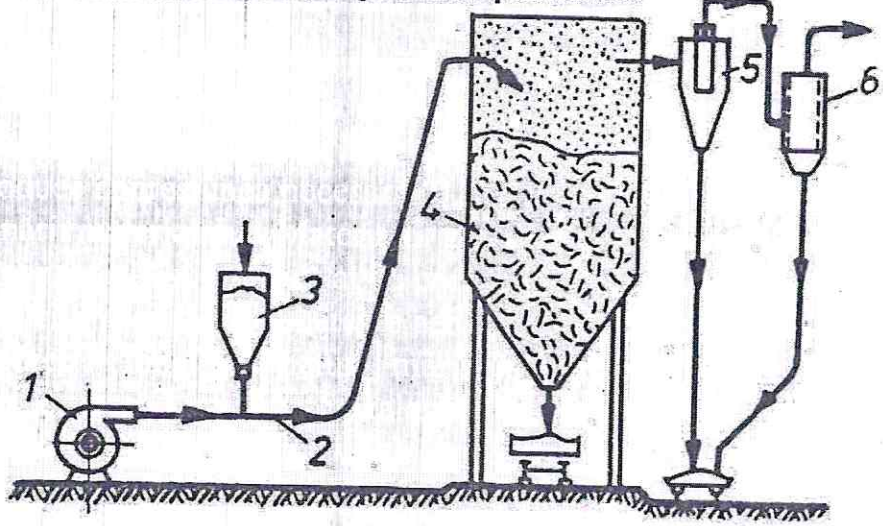
Alimentarea cu material se face cu dispozitive elicoidale, dispozitive cu camere, dozatoare celulare in transportul pneumatic, prin refulare si sorb de aspirație pentru transportul prin aspirație care se afundă in material.

Sursa de aer comprimat este dată de compresoare cu una sau două trepte, turbo-suflante si ventilatoare sau pompe de vid.

Separarea materialului antrenat de aer se face în aparate numite silozuri, cicloane si filtre cu saci.

Transportoare pneumatice prin aspirație (fig.10). Transportul materialului se realizează cu un exhaustor montat la capatul instalației pneumatice, astfel că acesta se aria în întregime sub depresiune. Exhaustorul 5, montat dupa punctul final al instalatiei, produce depresiunea necesară (0,5...0,6 bar) aspirației curentului de aer în vederea antrenării materialului. Materialul granular este aspirat împreună cu aerul prin capul de aspirație 7 si transportat pe conducta 2 pana la silozul de descărcare 3. Separarea ultimelor granule antrenate de aer se face în ciclonul 4. Reglarea depresiunii se face in functie de natură, mărimea granulelor şi pierderile prin frecare care intervin pe întreaga lungime a instalației. Transportul pneumatic prin aspirație este eficient în cazul descărcării materialelor din vagoane, platforme, remorci etc. la distanțe de până la 120 m.

Fig.11. Instalatie de transport pneumatic prin refulare

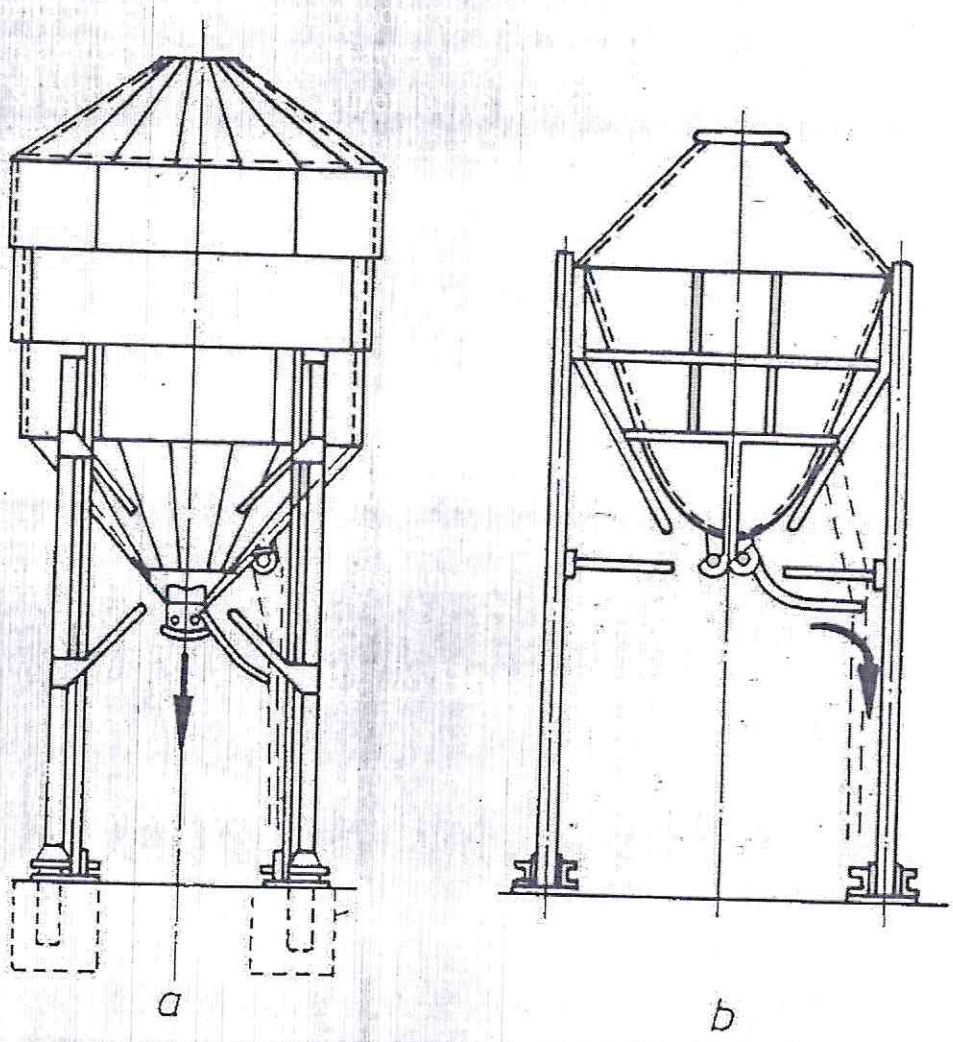


Transportoare pneumatice prin refulare (fig.11). Transportul materialului se obţine datorită curentului de aer produs de suflanta 1 montată la capatul iniţial al instalaţiei, înaintea zonei de încarcare a materialului. Materialul este alimentat din buncărul 3 şi este transportat de curentul de aer in silozul de descărcare 4. Separarea granulelor antrenate se face in ciclonul 5 si în filtrul cu saci 6. Presiunea aerului este de 2...5 bar, iar distanţa de transport ajunge la 300 m.

Cap.IV.Buncăre

Buncărele (fig.12) sunt vase de formă prismatică, cilindricâ sau conică în care se depozitează, pentru scurt timp, materiale vărsate. Cand înălţimea vasului este de acelaşi ordin de mărime cu dimensiunile lui transversale, el poartă denumirea de buncăr propriu-zis, iar când înălţimea este mult mai mare în raport cu dimensiunile secţiunii transversale, vasul poartă denumirea de siloz.

Fig.12. Buncăre metalice.



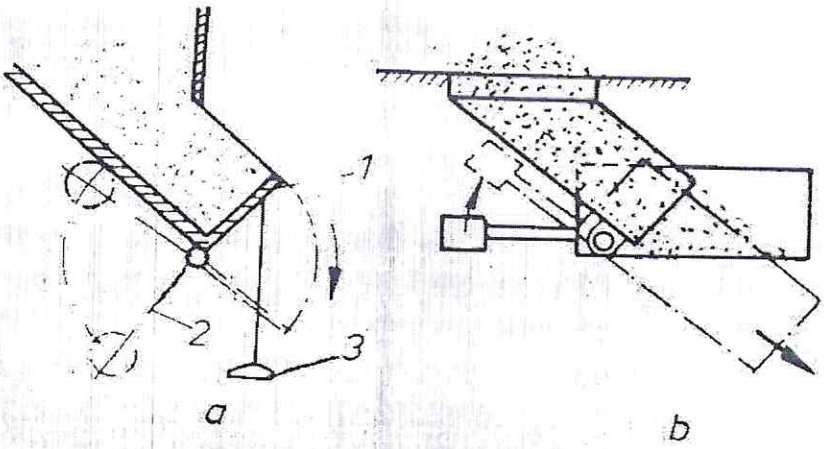
Din punctul de vedere al destinației se deosebesc buncăre de primire, care servesc la depozitarea materialelor până la încărcarea lor în mijioace de transport, buncăre de alimentare (continua sau discontinue) cu material a unor mașini de lucru (uscătoare, amestecătoare, cristalizatoare etc.) și buncăre dozatoare, care servesc la dozarea cantității de material din cadrul unei instalații.

Pentru închiderea orificiilor de evacuare ale buncărelor se prevad închizătoare care pot fi: cu clapă cu sector simplu sau dublu sau cu tablier flexibil, acționarea lor făcându-se manual (în cazul orificiilor până la 600 x 600 mm) sau mecanic.

Închizătorul cu clapă constă fie dintr-un capac plan oscilant/echilibrat de o contragreutate (fig.13, a), fie dintr-o porțiune de jgheab (fig.13, b), care poate lua diferite poziții in jurul unui ax de rotație, fiind, de asemenea, echilibrat de o contragreutate.

Primul tip de închizator se întrebuințează în buncăre cu capacități reduse și anume în cazurile când, la deschiderea închizătorului, buncărul se golește complet într-o repriză. Capacul de închidere 7 este menținut în poziție închisă cu ajutorul pârghiei cu contragreutate 2. Pentru deschidere se trage manivela 3. După golirea buncărului, nemaifiind presiunea materialului, capacul se inchide ușor de către contragreutate. Cu acest închizător se poate efectua și o reglare a debitului prin variația înclinării jgheabului.

Fig.13. Încălzitor cu clapă.



Cap.V.Dozatoare

Dozatoarele sunt dispozitive mecanice montate la orificiile de evacuare ale buncărelor, având drept scop asigurarea unui debit constant al materialului regulat dupa necesitate.

Ele alimentează camerele de capăt ale agregatelor cu tambur rotativ și transportoarele; se prevăd cu închizatoare, pentru a împiedica scurgerea de la sine a materialului din buncăr.