



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00084**

(22) Data de depozit: **02.02.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.08.2013** BOPI nr. **8/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.12.2011 BOPI nr. **12/2011**

(73) Titular:

- **SĂCEANU VALENTIN TOMA,**
STR.VASILE ALECSANDRI NR.86,
CRAIOVA, DJ, RO;
- **BRÎNDUȘA CONSTANTIN,**
CALEA BUCUREȘTI NR.20, BL.M 17 B,
SC.1, AP.25, CRAIOVA, DJ, RO;
- **HUREZEANU GHEORGHE,**
ALEEA MĂCINULUI NR.11, CRAIOVA, DJ,
RO

(72) Inventatori:

- **SĂCEANU VALENTIN TOMA,**
STR.VASILE ALECSANDRI NR.86,
CRAIOVA, DJ, RO;
- **BRÎNDUȘA CONSTANTIN,**
CALEA BUCUREȘTI NR.20, BL.M 17 B,
SC.1, AP.25, CRAIOVA, DJ, RO;
- **HUREZEANU GHEORGHE,**
ALEEA MĂCINULUI NR.11, CRAIOVA, DJ,
RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:

- RO 125943 A0; US 20020043446 A1;**
- RO 109690 B1**

(54)

METODĂ DE OPTIMIZARE ACȚIONARE ANSAMBLU TRANSPORTOARE CU BANDĂ CU VITEZĂ VARIABILĂ



RO 126936 B1

1 Prezenta invenție se referă la o metodă de optimizare acționare ansamblu transpor-
toare cu bandă cu viteză variabilă, transportoare acționate cu convertoare statice și motoare
3 asincrone de mare putere, specifice industriei extractive, cu sau fără reductoare mecanice.

5 În prezent, în exploatarea de suprafață ale lignitului, transportul cărbunelui și al sterilului
se realizează în mod continuu prin magistrale de benzi transportoare de lungimi mari, de până
7 la 1 km, și de lățimi ale covorului de bandă ce depășesc 1600 mm, cu tendința de a ajunge
la 2400 mm. Aceste magistrale de transport, ce asigură evacuarea materialului dinspre
9 excavatoarele cu rotor, de mare capacitate, prin așa numitele benzi de deversare, au o comandă
rigidă, nu permit o urmărire a fluxului de material transportat, nu au viteză variabilă de transport
și nu furnizează nicio informație asupra parametrilor tehnologici de funcționare și, prin urmare,
11 nu permit o corelare a parametrilor specifici transportoarelor cu bandă.

13 Se cunoaște o instalație pentru variația vitezei covorului de cauciuc al benzilor trans-
portoare în funcție de gradul de încărcare, care are în compunere un motor asincron cu
rotorul în scurtcircuit, un convertizor static de frecvență, un automat programabil, prevăzut
15 cu un bloc de comandă electronică cu microcontroler și reglare vectorială și un cântar de
bandă. Această instalație prezintă dezavantajul că nu are la bază o metodă pentru variația
17 vitezei covorului de cauciuc al benzilor transportoare în funcție de gradul de încărcare, nu
definește rolul cântarului de bandă, în instalație, nu prezintă modul în care înregistrează,
19 transmite informația privind încărcarea benzii transportoare (nu specifică rolul emițătorului,
receptorului, al automatului programabil etc.) și deci nu prezintă modul în care intervine în
21 variația vitezei covorului de cauciuc al benzilor transportoare în funcție de gradul de încărcare.
Deoarece instalația are la bază un cântar de bandă, cântar care urmărește informația
23 de tip debit masic de pe covorul de cauciuc al benzilor transportoare (gradul de încărcare),
rezultă că acesta nu permite determinarea masică, în timp real, între materialul transportat
25 de bandă și viteza covorului de cauciuc, ținând cont că pentru o determinare masică de tip
flux material continuu de bandă este necesară o integrare în timp a informației, deci nu în
27 timp real. De asemenea, pentru că este vorba de un cântar de bandă și deci cântar de masă,
instalația este obligată să țină cont de constantele fizice ale materialului transportat (printre
29 alte constante fizice, în acest caz, este obligatoriu a se ține cont de densitatea materialului
transportat). Instalația nu permite evitarea unor situații delicate în funcționare, de tipul
31 căderilor necontrolate de material în exteriorul benzilor transportoare, căderi ce pot conduce
la blocarea mecanică a benzilor, cu efecte negative majore în funcționare, cu ruperi de
33 bandă și distrugerii de echipament de acționare electromecanică (instalația nu urmărește
secțiunea transversală a materialului transportat, care să prevină o eventuală cădere
35 accidentală a materialului transportat de bandă).

37 În concluzie, instalația nu permite o urmărire a fluxului de material transportat în timp
real și deci nu permite o corelarea a parametrilor, de tipul suprafață transversală flux material
sau viteză bandă (parametrii constructivi specifici unui transportor cu bandă).

39 Se mai cunoaște un alt sistem de acționare electrică a benzilor transportoare de mare
capacitate (cerere de brevet **RO 125943 A0**), care are în compunere o carcasă metalică, o
41 celulă de alimentare de medie tensiune, echipată cu un releu de protecție, siguranțe fuzibile,
un contactor de medie tensiune, un transformator de adaptare, răcit de un ventilator, un
43 convertizor de frecvență, răcit de mai multe ventilatoare, care reglează turația motorului
comandat de automatul programabil (automatul programabil este conectat printr-o cale de
45 comunicație la un scanner de bandă, care citește în timp real cantitatea de material
transportat de banda transportoare, în scopul optimizării puterii electrice absorbită în funcție
47 de cantitatea de material transportat), serviciile interne fiind asigurate de grupurile de
siguranțe automate, iar condițiile de siguranță fiind preluate prin releu de comandă. Acest

RO 126936 B1

sistem prezintă dezavantajul că nu are la bază o metodă de optimizare a puterii absorbite în funcție de cantitatea de material transportat. Sistemul se adresează unei singure benzi transportoare și prezintă deficiența strategică de poziționare a scannerului pe banda transportoare, în sensul că este poziționat în dreptul tamburului de întoarcere a benzii, deci materialul transportat de bandă, prezent la un moment dat pe aceasta, nu mai poate fi controlat sub aspect cantitativ. Pe de altă parte, sistemul nu permite evitarea unor situații delicate în funcționare, de tipul căderilor necontrolate de material în exteriorul benzilor transportoare, căderi ce pot conduce la blocarea mecanică a benzilor, cu efecte negative majore în funcționare, cu ruperi de bandă și distrugerii de echipament de acționare electromecanică (instalația nu urmărește secțiunea transversală a materialului transportat, care să prevină o eventuală cădere accidentală a materialului transportat de bandă).

În concluzie, sistemul nu permite o urmărire a fluxului de material transportat în timp real și, prin urmare, nu permite o corelare a parametrilor, de tipul suprafață transversală, flux material sau viteză bandă (parametrii constructivi specifici unui transportor cu bandă).

Este cunoscută, în literatura tehnică de specialitate, o metodă de pornire ansambluri transportoare cu bandă, compuse din mai multe transportoare cu bandă în cascadă, la care pornirea are loc consecutiv, dar din aval spre amonte, pentru a nu realiza blocarea transportoarelor, datorită acumulărilor de material transportat la punctul de încărcare al transportoarelor. Această metodă prezintă dezavantajul că nu urmărește fluxul de material transportat, nu are viteză variabilă de transport, metoda nu prezintă nicio informație asupra parametrilor tehnologici de funcționare și, prin urmare, nu permite o corelare a parametrilor specifici transportoarelor cu bandă.

O altă metodă cunoscută, de pornire a motoarelor asincrone trifazate cu rotorul bobinat (brevet **RO 109690 B1**), se bazează pe controlul cuplului, prin intermediul curenților rotorici. Aceasta utilizează o structură trifazată de variator de tensiune alternativă, ce are la bază, pe fiecare fază, doi tiristori în montaj antiparalel. Structura permite modificarea tensiunii eficiente pe niște impedanțe, prin reglarea în fază a unghiului electric de conducție a tiristoarelor. Această metodă prezintă dezavantajul apariției de dezechilibre importante între curenții rotorici, apariția de componente specifice regimului nesimetric din sistemele trifazate, se adresează doar echipamentelor electrice de pornire motoare asincrone trifazate cu rotorul bobinat și nu permite o corelare a parametrilor specifici transportoarelor cu bandă.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în reglarea vitezei unui ansamblu de transportoare cu bandă în funcție de parametrii fluxului de material transportat.

Metoda de optimizare acționare ansamblu transportoare cu bandă cu viteză variabilă, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că monitorizează suprafața transversală a fluxului de material pe transportorul cu bandă plasat în amonte, prin intermediul unui traductor de flux material, montat în structura transportorului cu bandă în amonte și, în scopul obținerii unei valori optime a suprafeței transversale flux material,

S_{optim_i} , pe transportorul cu bandă din aval, comunică această informație la un automat programabil, aflat în structura de comandă a transportorului cu bandă, după ce, în prealabil, s-a realizat calibrarea traductorului de flux material, pentru definirea secțiunii optime S_{optim_i} ;

automatul programabil memorează această secțiune optimă, S_{optim_i} , permițând un flux de material fără riscul unor căderi accidentale de material de pe banda transportatorului cu bandă din aval și, totodată, în funcție de datele furnizate de traductorul de flux material, date ce pot indica o suprafață transversală a fluxului de material sub sau peste valoarea

RO 126936 B1

1 optimă S_{optim_i} pe banda transportoare, automatul programabil comandă convertorul static de
2 tensiune și frecvență, și implicit motorul asincron de mare putere, în sensul unei scăderi,
3 respectiv, creșteri, a puterii electrice absorbite de motor P_{M_i} și deci transportorul cu bandă
4 aflat în aval în sensul scăderii, respectiv, creșterii turației motorului, și implicit scăderii,
5 respectiv, creșterii vitezei benzii transportorului V_{transp_i} , astfel încât suprafața transversală
6 a fluxului de material crește, respectiv, scade, în sensul suprapunerii peste valoarea
7 optimă S_{optim_i} cu respectarea relației:

$$\frac{P_{M_i}}{2\pi} \cdot \frac{S_{optim_i}}{V_{transp_i}} = K_{transp_i} \cdot K_{reductor_i} \cdot K_{motor_i} \cdot K_{montaj_i}$$
$$q_{M_i}$$

13

în care P_{M_i} reprezintă puterea electrică absorbită de motorul asincron trifazat ce
15 acționează transportul cu bandă din aval, q_{M_i} numărul de perechi de poli ai motorului, iar
16 constanta de produs, $K_{transp_i} \cdot K_{reductor_i} \cdot K_{motor_i} \cdot K_{montaj_i}$, este alcătuită din constante
17 constructive, specifice transportorului cu bandă, și anume, constanta factorială tehnologică
18 transportor, K_{transp_i} , constanta factorială reductor din lanțul cinematic de acționare
19 transportor, $K_{reductor_i}$, constanta factorială motor asincron de acționare transportor, K_{motor_i} ,
20 constanta factorială mediu montaj transportor, K_{montaj_i} , cu observația că raportul $\frac{P_{M_i}}{V_{transp_i}}$,
21 respectiv, P_{M_i} , are valoare mare sau mică, în funcție de valoarea optimă a secțiunii
22 transversale a fluxului de material, S_{optim_i} , astfel încât pentru o valoare crescută a secțiunii
23 transversale, S_{optim_i} , se poate ajunge la un minim energetic de funcționare ansamblu
24 transportoare cu bandă.

25 Avantajele invenției sunt următoarele:

26 - permite realizarea unui ansamblu funcțional de transportoare cu bandă prin
27 cascada acestora;

28 - permite pornirea unui ansamblu de transportoare compus din mai multe
29 transportoare cu bandă în cascadă, la care pornirea are loc din amonte spre aval, pornirea
30 transportorului din aval realizându-se prin detecția fluxului de material transportat pe
31 transportorul din amonte;

32 - permite corelarea, în timp real, a parametrilor tehnologici ansamblu transportoare
33 cu bandă cu viteză variabilă, ansamblu de tip transportoare cu bandă aflate în cascadă și
34 consecutiv unul după altul;

35 - permite determinarea directă a conturului, respectiv, a calculului suprafeței
transversale a fluxului de material de pe transportorul cu bandă;

RO 126936 B1

- permite memorarea suprafeței transversale optime a fluxului de material transportat și comanda transportorului cu bandă, în vederea evitării situațiilor ce conduc la căderi accidentale de material de pe acesta;	1
- permite reglarea turației motorului și implicit a vitezei benzii transportorului sub caracteristica mecanică naturală, reglarea făcându-se la putere variabilă;	3
- asigură o viteză reglabilă la cuplu mecanic constant, necesar aplicației, pe caracteristici artificiale mecanice, sub caracteristica mecanică naturală;	5
- permite acționarea atât cu motoare asincrone cu rotorul în scurtcircuit în construcție normală (număr de poli scăzut/frecvență nominală crescută), caz în care este nevoie în acționare de un reductor mecanic spre transportorul cu bandă, cât și cu motoare asincrone cu rotorul în scurtcircuit în construcție specială (număr de poli crescut/frecvență nominală scăzută), caz în care nu este nevoie în acționare de un reductor mecanic spre transportorul cu bandă;	7
- asigură reglajul vitezei transportoarelor cu bandă în mod continuu printr-o acționare electrică elastică și optimală, în funcție de parametrii de încărcare impuși transportoarelor cu bandă, ceea ce conduce la creșterea eficienței energetice și a siguranței în exploatare a transportoarelor cu bandă;	9
- asigură stabilitatea sistemului de acționare a transportoarelor cu bandă printr-un control continuu al parametrilor electrici și mecanici specifici unei astfel de acționări;	11
- facilitățile pe care le oferă echipamentul cu convertoare statice permit o adaptare rapidă a transportorului cu bandă din aval la parametrii de lucru ai transportorului din amonte, la condițiile climatice dificile și la parametrii de lucru impuși.	13
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura, care reprezintă schema bloc de corelare parametri ansamblu transportoare cu bandă, prin monitorizarea fluxului de materiale pe transportorul cu bandă aflat în amonte.	15
Metoda de optimizare acționare ansamblu transportoare cu bandă cu viteză variabilă, în scopul corelării parametrilor tehnologici pe un transportor cu bandă, monitorizează fluxul de materiale pe transportorul cu bandă aflat în amonte față de acesta și controlează viteza benzii transportoare, în vederea obținerii unei valori optime a suprafeței transversale flux material pe acesta, pentru evitarea situațiilor ce conduc la căderi accidentale de material, optim ce depinde de o serie de mărimi și constante constructive, specifice transportorului cu bandă și sistemului de acționare electromecanică a acestuia.	17
În exemplul reprezentat în figură, echipamentul, ce pune în aplicare metoda conform invenției, pentru corelarea parametrilor tehnologici transportor cu bandă TB_i (acționat cu viteză variabilă), aflat în cascadă și consecutiv după transportorul cu bandă, TB_{i-1} ($i = 2, \dots, n$), folosește structuri de corelare parametri pe bază de automate programabile AP_i , traductoare de flux materiale T_i și structuri de acționare pe bază de convertoare statice CS_i și motoare asincrone de mare putere M_i , cu sau fără reductoare mecanice.	19
Ansamblul de transportoare cu bandă are la bază o serie de transportoare cu bandă, ... TB_{i-1} , TB_i, \dots , în cascadă și consecutive, transportoare ce au în principal o structură de tip: sistem de acționare electrică, covor de cauciuc de mare capacitate, tobă motoare cuplată la sistemul de acționare, tobă de întoarcere covor de cauciuc, role superioare și inferioare susținere covor cauciuc, schelet metalic de susținere etc.	21
Parametrii de bază urmăriți sunt, în principal, viteza benzii transportorului, V_{transp_i} , secțiunea transversală optimă, S_{optim_i} , a fluxului de material (parametrii constructivi specifici transportorului cu bandă TB_i), optim legat de stabilitatea fluxului de material pe bandă, în sensul evitării situațiilor ce conduc la căderi accidentale de material de pe acesta.	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 126936 B1

1 Convertorul static CS_i este un convertor de tensiune și frecvență cu circuit intermediar
de tensiune continuă. Are o structură de forță de tip redresor tip punte trifazată necomandată
3 - circuit intermediar de tensiune continuă - inverter trifazat cu comutație forțată, realizat cu
tranzistoare IGBT. Inverterul trifazat suportă diferite strategii de comandă, ce pot fi PWM,
5 vectorială etc., în funcție de construcția motorului asincron de mare putere M_i .

Motorul asincron de mare putere M_i este un motor asincron trifazat cu rotorul în
7 scurtcircuit. Acesta poate fi în construcție normală (număr de poli scăzut/frecvență nominală
crescută), caz în care este nevoie în acționare de un reductor mecanic spre transportorul cu
9 bandă, sau în construcție specială (număr de poli crescut/frecvență nominală scăzută), caz
în care nu este nevoie în acționare de un reductor mecanic spre transportorul cu bandă.

11 Automatul programabil AP_i este utilizat pentru comanda transportorului cu bandă TB_i ,
și are o structură definită pe baza unei unități centrale UC_i și a unui modem pentru comuni-
13 care PC_i . Unitatea centrală este echipată cu un microcontroler, ceas de timp real, memorie
RAM nevolatilă și memorie EEPROM, pentru stocarea datelor și a parametrilor funcționali,
15 porturi de transfer al datelor cu modemul, pentru comunicare PC_i . Modemul pentru comuni-
care permite transferul de date cu traductorul de flux T_i și cu convertorul static CS_i .

17 Traductorul de flux T_i , utilizat pentru măsurarea secțiunii transversale a fluxului de
material transportat de transportorul cu bandă TB_{i-1} , este un traductor imagistic de
19 contur/secțiune flux material, calibrat cu o formă dublu-trapezoidală cunoscută (dictată de
constructorul transportorului), având o structură prevăzută cu o unitate de măsură și
21 conversie informație UI_i și un modem de comunicare wireless TC_i . În acest scop, unitatea
de măsură și conversie informație UI_i , a traductorului de flux T_i , este amplasată deasupra
23 benzii transportorului cu bandă TB_{i-1} , pe toată lățimea benzii și perpendicular pe fluxul de
material, pentru a măsura direct conturul fluxului de material și indirect, în urma calibrării,
25 secțiunea fluxului de material. Unitatea de măsură și conversie informație UI_i este de tip
imagistic, bazată pe emisie laser și pe un sistem complex de oglinzi, pentru emisie și
27 recepție imagistică a conturului fluxului de material. Unitatea de măsură și conversie infor-
mație UI_i este prevăzută cu posibilități de comunicare multiplă, prin mai multe tipuri de porturi,
29 cu modemul de comunicare wireless TC_i , modem ce permite transferul de date cu automatul
programabil AP_i .

31 Comanda de corelare parametri transportor cu bandă TB_i se bazează pe urmărirea
permanentă a fluxului de materiale de pe transportorul cu bandă TB_{i-1} , aflat în amonte de
33 transportorul cu bandă TB_i , prin intermediul unui traductor de flux materiale T_i , și
transmiterea acestei informații la un automat programabil AP_i , aflat în structura de comandă
35 a transportorului TB_i . Ținând cont că acționarea este de tipul convertor static de tensiune și
frecvență CS_i , motor asincron de mare putere M_i și transportor cu bandă TB_i , rezultă că
37 reglarea turației motorului și implicit a vitezei benzii transportorului, sub caracteristica
mecanică naturală, se face la putere variabilă. Astfel, în cazul în care datele furnizate de
39 traductorul de flux materiale T_i indică un contur, respectiv, o suprafață transversală a fluxului
de material, diferită de valoarea optimă, S_{optim_i} , pe banda transportoare, automatul progra-
41 mabil AP_i comandă convertorul static de tensiune și frecvență CS_i și deci implicit motorul
asincron de mare putere M_i și transportorul cu bandă TB_i , în sensul modificării turației
43 motorului și implicit a modificării vitezei benzii transportorului, astfel încât suprafața
transversală a fluxului de material se modifică în sensul apropierii de valoarea optimă, S_{optim_i} .
45 Pentru determinarea directă a conturului fluxului de material și calcularea suprafeței transver-
sale a fluxului de material, este necesară calibrarea traductorului de flux material T_i , calibrare

RO 126936 B1

care definește secțiunea optimă, S_{optim_i} . Calibrarea se realizează prin introducerea unei 1
forme dublu-trapezoidale cunoscute, de valoare egală cu secțiunea optimă, S_{optim_i} , stabilită 2
de constructorul transportorului cu bandă TB_i , direct pe covorul transportorului, în dreptul 3
unității de măsură și conversie informație UI_i a traductorului de flux T_i , și determinarea 4
evoluției datelor transferate spre automatul programabil AP_i . Datele transferate în automatul 5
programabil AP_i sunt memorate într-un tabel în memoria EEPROM din unitatea centrală UC_i ,
tabel ce este folosit în calculele de interpolare. 7

Metoda conform invenției constă în aceea că monitorizează imagistic conturul/
secțiunea fluxului de materiale de pe transportorul cu bandă TB_{i-1} , aflat în amonte de 9
transportorul cu bandă TB_i , prin intermediul unui traductor de flux materiale T_i . Traductorul
de flux materiale transmite această informație la un automat programabil AP_i aflat în structura 11
de comandă a transportorului cu bandă TB_i , după ce, în prealabil, s-a realizat calibrarea
traductorului de flux material T_i (calibrare care a definit secțiunea optimă, S_{optim_i}). Automatul 13
programabil AP_i memorează această secțiune optimă, S_{optim_i} , (optim ce permite transportarea
unui flux de materiale pe transportorul cu bandă fără riscul unor căderi accidentale de 15
material de pe bandă - risc catastrofal pentru un transportator cu bandă) și, în cazul în care
datele furnizate de traductorul de flux materiale T_i indică un contur, respectiv, o suprafață 17
transversală a fluxului de material sub valoarea optimă, S_{optim_i} , pe banda transportoare,
acesta (automatul programabil AP_i) comandă convertorul static de tensiune și frecvență CS_i 19
și, implicit, motorul asincron de mare putere M_i (în sensul unei scăderi a puterii electrice
absorbită de motor, P_{M_i}) și transportorul cu bandă TB_i (în sensul scăderii turației motorului 21
și implicit scăderii vitezei benzii transportorului, V_{transp_i}), astfel încât conturul, respectiv,
suprafața transversală a fluxului de material crește în sensul apropierii de valoarea 23
optimă, S_{optim_i} sau, în cazul în care datele furnizate de traductorul de flux materiale T_i indică
un contur, respectiv, o suprafață transversală a fluxului de material peste valoarea optimă, 25
 S_{optim_i} , pe banda transportoare, acesta (automatul programabil AP_i) comandă convertorul
static de tensiune și frecvență CS_i și, implicit, motorul asincron de mare putere M_i (în sensul 27
unei creșteri a puterii electrice absorbită de motor, P_{M_i}) și transportorul cu bandă TB_i (în
sensul creșterii turației motorului și, implicit, a creșterii vitezei benzii transportorului, V_{transp_i}), 29
astfel încât conturul, respectiv, suprafața transversală a fluxului de material scade în sensul
apropierii de valoarea optimă, S_{optim_i} . În acest mod, se exclud situațiile ce conduc la căderi 31
accidentale de material de pe transportorul cu bandă TB_i . Automatul programabil AP_i
comandă convertorul static de tensiune și frecvență CS_i și, implicit, motorul asincron de mare 33
putere M_i și transportorul cu bandă TB_i , cu respectarea relației:

$$\frac{P_{M_i}}{2\pi} \cdot \frac{S_{optim_i}}{V_{transp_i}} = K_{transp_i} \cdot K_{reductor_i} \cdot K_{motor_i} \cdot K_{montaj_i}$$
$$q_{M_i}$$

RO 126936 B1

1 în care P_{M_i} reprezintă puterea electrică absorbită de motorul asincron trifazat ce
acționează transportul cu bandă TB_i , q_{M_i} numărul de perechi de poli ai motorului, iar cons-
3 tanta de produs, $K_{transp_i} \cdot K_{reductor_i} \cdot K_{motor_i} \cdot K_{montaj_i}$, este alcătuită din constante constructive,
specifice transportorului cu bandă TB_i , și anume, constanta factorială tehnologică trans-
5 portor, K_{transp_i} , constanta factorială reductor din lanțul cinematic de acționare transportor,
 $K_{reductor_i}$, constanta factorială motor asincron de acționare transportor, K_{motor_i} , constanta
7 factorială mediu montaj transportor, K_{montaj_i} , cu observația că raportul $\frac{P_{M_i}}{V_{transp_i}}$, res-
pectiv, P_{M_i} , are valoare mare sau mică în funcție de valoarea optimă a secțiunii transver-
9 sale a fluxului de material, S_{optim_i} , astfel încât, pentru o valoare crescută a secțiunii transver-
sale, S_{optim_i} , se poate ajunge la un minim energetic de funcționare ansamblu transportoare
11 cu bandă.

Metodă de optimizare acționare ansamblu transportoare cu bandă cu viteză variabilă, caracterizată prin aceea că:

- monitorizează suprafața transversală a fluxului de material pe transportorul cu bandă plasat în amonte (TB_{i-1}), prin intermediul unui traductor de flux materiale (T_i) montat în structura transportorului cu bandă (TB_{i-1}) și, în scopul obținerii unei valori optime a suprafeței transversale flux material, S_{optim_i} , pe transportorul cu bandă din aval (TB_i), comunică această informație la un automat programabil (AP_i), aflat în structura de comandă a transportorului cu bandă (TB_i), după ce, în prealabil, s-a realizat calibrarea traductorului de flux material (T_i), pentru definirea secțiunii optime S_{optim_i} ;

- automatul programabil (AP_i) memorează această secțiune optimă, S_{optim_i} , permițând un flux de material fără riscul unor căderi accidentale de material de pe banda transportatorului cu bandă din aval (TB_i) și, totodată, în funcție de datele furnizate de traductorul de flux materiale (T_i), date ce pot indica o suprafață transversală a fluxului de material sub sau peste valoarea optimă S_{optim_i} pe banda transportoare, automatul programabil (AP_i) comandă convertorul static de tensiune și frecvență (CS_i) și, implicit, motorul asincron de mare putere (M_i), în sensul unei scăderi, respectiv, creșteri a puterii electrice absorbite de motor P_{M_i} și deci transportorul cu bandă (TB_i) în sensul scăderii, respectiv, creșterii turației motorului, și, implicit, scăderii, respectiv, creșterii vitezei benzii transportorului V_{transp_i} astfel încât suprafața transversală a fluxului de material crește, respectiv, scade, în sensul suprapunerii peste valoarea optimă S_{optim_i} , cu respectarea relației:

$$\frac{P_{M_i}}{2\pi} \cdot \frac{S_{optim_i}}{V_{transp_i}} = K_{transp_i} \cdot K_{reductor_i} \cdot K_{motor_i} \cdot K_{montaj_i}$$

în care P_{M_i} reprezintă puterea electrică absorbită de motorul asincron trifazat ce acționează transportul cu bandă TB_i , q_{M_i} numărul de perechi de poli ai motorului, iar constanta de produs, $K_{transp_i} \cdot K_{reductor_i} \cdot K_{motor_i} \cdot K_{montaj_i}$, este alcătuită din constante constructive, specifice transportorului cu bandă TB_i , și anume, constanta factorială tehnologică transportor, K_{transp_i} , constanta factorială reductor din lanțul cinematic de acționare transportor, $K_{reductor_i}$, constanta factorială motor asincron de acționare transportor, K_{motor_i} , constanta factorială mediu montaj transportor, K_{montaj_i} , cu observația că raportul $\frac{P_{M_i}}{V_{transp_i}}$, respectiv, P_{M_i} , are valoare mare sau mică, în funcție de valoarea optimă a secțiunii transversale a fluxului de material, S_{optim_i} , astfel încât, pentru o valoare crescută a secțiunii transversale, S_{optim_i} , se poate ajunge la un minim energetic de funcționare ansamblu transportoare cu bandă.

(51) Int.Cl.

H02P 27/04 (2006.01),

B65G 43/08 (2006.01),

B65G 43/10 (2006.01)

