

(11) Patent numeris: **3248**

(51) Int.Cl.⁵: **B65G 69/20,
F42B 3/10**

(21) Paraiškos numeris: **IP457**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 03 25**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1994 10 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 04 25**

(72) Išradėjas:
Algimantas Fedaravičius, LT
Vitalijus Volkovas, LT

(73) Patent savininkas:
Kauno technologijos universitetas, K. Donelaičio g. 73, 3006 Kaunas, LT

(74) Patentinis patikėtinis:
Aurelija Šidlauskienė, 25, K. Būgos g. 29-1, 3000 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:
Sukibusių medžiagų birumo atstatymo būdas, iškraunant dengtus vagonus

(57) Referatas:

Išradimas priklauso medžiagų birumo atstatymo ir smulkinimo technikos sričiai, kuri apima metodus, būdus bei įtaisus, naudojamus kaip papildomas priemonės, iškraunant vagonus.

Šio išradimo tikslas yra sukurti patikimą ir saugų būdą, kuris leistų atstatyti sukibusių medžiagų birumą, norint iškrauti jas iš dengtų vagonų.

Siūlomas būdas sukuriamas panaudojant lokalizuotus impulsinius - smūginius poveikius, kurie inicijuojami sukibusioje birioje medžiagoje vagone ir kurie taip pat yra paskirstyti laiko atžvilgiu.

Būdo naujumą sudaro tai, kad smūginiai poveikiai išdėstomi medžiagos tūryje pagal pusės elipsoido paviršiaus konfigūraciją. Pradėjus juos inicijuoti nuo čpatinės vagono dalies galima suformuoti kryptingą atstatymą, kuris pagerina savaiminį išbyrėjimą iš vagono. Papildomai vykdant smūginių poveikių uždelsimą laike, birumo atstatymo efektyvumas padidėja dėl kylančių lokalinių medžiagos tūrių sudėtingų tarpusavio deformacijų, o birumo formavimosi kryptingumas link iškrovimo angų yra aktyviai skatinamas.

Išradimas priklauso būdų ir įtaisų sričiai, kurių pagalba yra atliekamas sukietėjusių ir sukibusių medžiagų susmulkinimas ir birumo savybių atstatymas įvairiose uždaroje talpose, kurios yra iškraunamos per apatinėse jų dalyse esančias angas, pvz. dengtuose geležinkelio vagonuose, turinčiuose tvirtas metalines sienes.

Yra žinomi sprogdinimo būdai, kurie sprendžia kelių smūginių poveikių, sukiamų sprogimo būdu, efektyvumą kalno masyvo suardymui, derinant smūginių poveikių išdėstymo erdvėje ir laike parametrus. (TSRS a.l. Nr. 1430719)

Šis išradimas negali būti panaudotas susmulkinant sukietėjusias ir sukibusias birias medžiagas, esančias dengtuose vagonuose, kadangi jo pagalba negalima realizuoti kryptingo smulkinimo tam tikros formos talpoje, pvz. vagone, kas turėtų leisti patikimai išbyrėti susmulkėjusiai medžiagai.

Siūlomo išradimo prototipu gali būti laikomas medžiagų birumą palaikantis metodas, kuriuo pagrįstas įrenginys, galintis dinaminių poveikių pagalba neleisti šioms medžiagoms sukietėti ir sukibti (TSRS a.l. Nr. 120967). Įrenginys, kurio veikimas pagrįstas minėtų dinaminių jėgų poveikio panaudojimu, susideda iš kelių dinaminių sužadintojų, kurie yra pakabinti ant lanksčių pakabų ir patalpinti įvairiais aukščiais vagone esančioje birioje medžiagoje. Vagonui judant, dinaminiai sužadintojai pradeda vibruoti horizontalia kryptimi, ir jų sukeliama dinaminiai poveikiai neleidžia birioms medžiagoms sukibti.

Minėtas būdas ir juo pagrįstas įtaisas negali būti pritaikomi stambesnių frakcijų medžiagų birumo išsaugojimui, nes sužadintojų judėjimas būtų nepakankamas.

Tokiu atveju jei horizontalios dinaminės jėgos būtų sukuriamos kitokiu principu, šis metodas būtų labiau universalesnis. Tačiau vien tik dinaminių poveikių sukūrimas horizontalia kryptimi praktiškai negali užtikrinti vienodos struktūrizacijos visame medžiagos tūryje, ypačiai prie vagonų sienelių. Todėl šis metodas ir įtaisas negali užtikrinti patikimo ir saugaus smulkinimo norint garantuoti pilnutinį ir greitą vagono iškrovimą.

10

Siūlomo išradimo tikslas yra tas, kad siekiama sukurti sukibusių birių medžiagų dengtuose vagonuose susmulkinimo būdą jų iškrovimui, kuris leistų tai atlikti saugiau, greičiau ir patikimiau.

15

Šis tikslas yra pasiekiamas sekančiu būdu. Sukibusi vagone biri medžiaga yra paveikiama lokalizuotais impulsiniais - smūginiais poveikiais, pvz. sprogdinimu, pneumosmūgio sukūrimu ir t.t. Tie poveikiai yra paskirstomi ir laike. Šio būdo naujumas yra tas, kad impulsiniai - smūginiai poveikiai yra vykdomi erdviniai juos išskirsčius, vagone esančios medžiagos tūryje, o šis išskirstymas (išdėstymas) atitinka pusės elipsoido paviršiaus konfigūraciją. Poveikiai, kurie yra numatomi išdėstyti šio elipsoido iškiliojoje pusėje, turi rasti vagono dugno zonoje ties iškrovimo angomis. Tai leistų garantuoti susmulkinimą iškrovimo angos zonoje, medžiagos išlaisvėjimą ir pradinės iškrovimo stadijos suformavimą. Kadangi impulsiniai - smūginiai poveikiai pradedami inicijuoti iškrovimo angų zonose ir toliau laipsniškai pereina į vagono periferiją, kildami pagal numatytą elipsoidinį išdėstymą, medžiaga ne tik smulkinama, bet po smūginio susmulkinimo įgauna ir orientuotą nežymų judėjimą žemyn link iškrovimo angos, kurios vagonuose paprastai randasi jų vidurinėje dalyje. Smūginių poveikių paskirstymas laike, uždel-
siant jų įvykdymą vagono periferijos kryptimi, leidžia

sumažinti smulkinimo galingumą, įgyvendinti palaipsni -
 šuolininį elementarių lokalinių susmulkintos medžiagos
 tūrių slinkti žemyn. Uždelsimo laiko atkarpos
 parinkimas pagal sukibusios medžiagos mechanines -
 5 reologines charakteristikas sudaro sąlygas realizuoti
 bėgančios smūgių bangos efektą, o tai leidžia padidinti
 smulkinimo efektyvumą dėl susidarančių kirpimo,
 glemžimo, gniuždymo efektų daugybėje elementarių,
 tarpusavyje sąveikaujančių mini tūrių ir stambesnių
 10 sukibusios medžiagos gabalų. Šis smulkinimo efektyvumo
 padidinimas leidžia sumažinti tiek atskirų smūginių
 poveikių dydį, tiek bendrą sunaudojamą galingumą. Visa
 tai sudaro sąlygas vagono saugiam iškrovimui.

15 Išradimo esmė paaiškinama būdo realizavimo schema, kuri
 parodyta pav. 1,2 ir smūginių poveikių plokštuminio ir
 erdvinio išdėstymo schema, parodyta pav. 3,4.

Būdo įgyvendinimui dengtame vagone 1, kuris turi dvi
 20 iškrovimo angas 2, yra numatomi smūginio poveikio
 taškai, 1-18, kurių kiekis priklauso nuo medžiagos 3
 charakteristikų, smūginių poveikių stiprumo, vagono
 parametrų, pav. 1,2. Šie taškai yra išdėstomi taip, kad
 jų visuma sudarytų paviršių, artimą pusės elipsoido ar
 25 jo fragmento paviršiui (pav.4). Jei smūginis poveikis
 realizuojamas sprogdinimo būdu, tai vagone esančioje
 sukibusioje birioje medžiagoje daromi gręžiniai ir
 sproginimo užtaisai patalpinami numatytose vietose
 (taškai 1-6, 7-12, 13-18), pav. 3,4. Jei medžiaga
 30 vagone sukibusi labai stipriai, o vagonas pilnutinai
 užpildytas, tokiu užtaisų galima įdėti papildomai, ir
 juos išdėstyti aukščiau tokia pačia ar artima erdvine
 konfiguracija, pakartojančia elipsoido paviršių pav. 3,
 taškai 19-25, 26-31, 32-37.

35 Realizavus siūlomą smūginių poveikių schemą, atliekamas
 jų inicijavimas. Inicijuoti pradedama nuo apatinių

taškų 3-4, esančių sąlyginiai žemiausioje ir arčiausiai
prie iškrovimo angų, zonoje. Po to, po tam tikro
uždelsimo laiko Δt , kuris nustatomas eksperimentiškai,
smūginiai poveikiai inicijuojami periferijon link
5 artimiausių taškų pvz. 9,10; 15,16, o taip pat 2,5;
8,11; 14,17. Po sekančio laiko intervalo Δt
inicijuojami likusieji smūginiai poveikiai. Tokio
inicijavimo pasekoje suformuojamas bėgančios smūginės
bangos deformacinis - smulkinantis procesas, sklindan-
10 tis iš centrinės apatinės vagono dalies į periferiją
aukštyn. Jo metu sukibusios medžiagos makrogabalai ir
lokaliniai tūriai yra veikiami smūginių poveikių bei
sąveikauja tarpusavyje, dėl ko kyla sudėtingos
deformacijos, gerinančios smulkinimą. Tokio smūginio
15 proceso išdavoje susmulkinta vagone medžiaga įgauna
dinامينius poslinkius, ji sujuda ir kryptingai
sluoksniuojasi žemyn link iškrovimo angų, sukurdamą
elipsoidinio piltuvo efektą. Tai sudaro palankias
sąlygas susmulkinti medžiagas savaiminiam išbyrėjimui
20 iš vagono.

Jeigu tokio vieno smūginio poveikio, kuris suformuo-
jamas viename sąlyginiame elipsoidiniame paviršiuje
gali nepakakti, aukščiau formuojamas vienas ar daugiau
25 paviršių (19-37). Inicijavimas šiuo atveju vykdomas
pereinant nuo apatinių į viršutinius sluoksnius.
Kadangi pirminis inicijavimas pradedamas pirminiame
sąlyginiame paviršiuje, kaip minėta taškuose 1-18, tai
daugeliu atvejų šio vieno smūginio poveikio paviršiaus
30 pakanka viso vagono sukibusios medžiagos birumui
atstatyti.

Siekiant apsaugoti vagono sieneles nuo smūginių
deformacijų, lokalizuoti smūginiai poveikiai, pvz.
35 esamos medžiagos sprogdinimas, atliekamas eksperimen-
tiškai, ir pagal jo gautus duomenis nustatomi minimalūs

darbinių poveikių atstumai iki sienelių, bei užtaisų galingumas.

5 Siūlomas sukibusių medžiagų birumo atstatymo būdas yra labai svarbus ir gerai tinkamas uždarų vagonų iškrovimui kada kitos priemonės pvz. vibraciniai metodai ir jais pagrįsti įtaisai yra neveiksmingi dėl didelio sukibimo kietumo, prasiskverbimo į gyli

10

Siūlomas išradimas buvo patikrintas ir pilnai pasiteisino praktikoje.

Konkretoaus realizavimo atvejis.

15

Sukibusio karbamido uždaro "Hopper" tipo vagonuose birumo atstatymui smūginio poveikio būdu panaudotas sprogdinimas mažo galingumo užtaisais. Sprogimo užtaisams panaudoti atitinkamo kiekio amonito sprogmenys. Sprogmenų įvedimui į medžiagos pagal aprašyme pateiktą schemą padaryti 1-2 m. gylio vertikalūs kanalai, panaudojant pagamintą technologinę įrangą. Sprogimų laiko uždelsimas abiejuose vagonuose buvo nustatytas $\Delta t = 10$ ms.

25

Bandymams buvo skirti 2 vagonai:

- pirmajame panaudota 1,6 kg amonito (kai atidaryti viršutiniai liukai),

30

- antrajame - 3,0kg amonito (laisvai uždengti viršutiniai liukai).

35 Bandymų išdavoje nustatyta, kad pirmojo vagono viršutinio sluoksnio susmulkinimas pilnas, o atidarius apatinius liukus, karbamidas byra granulėmis. Vagono pažeidimų nebuvo.

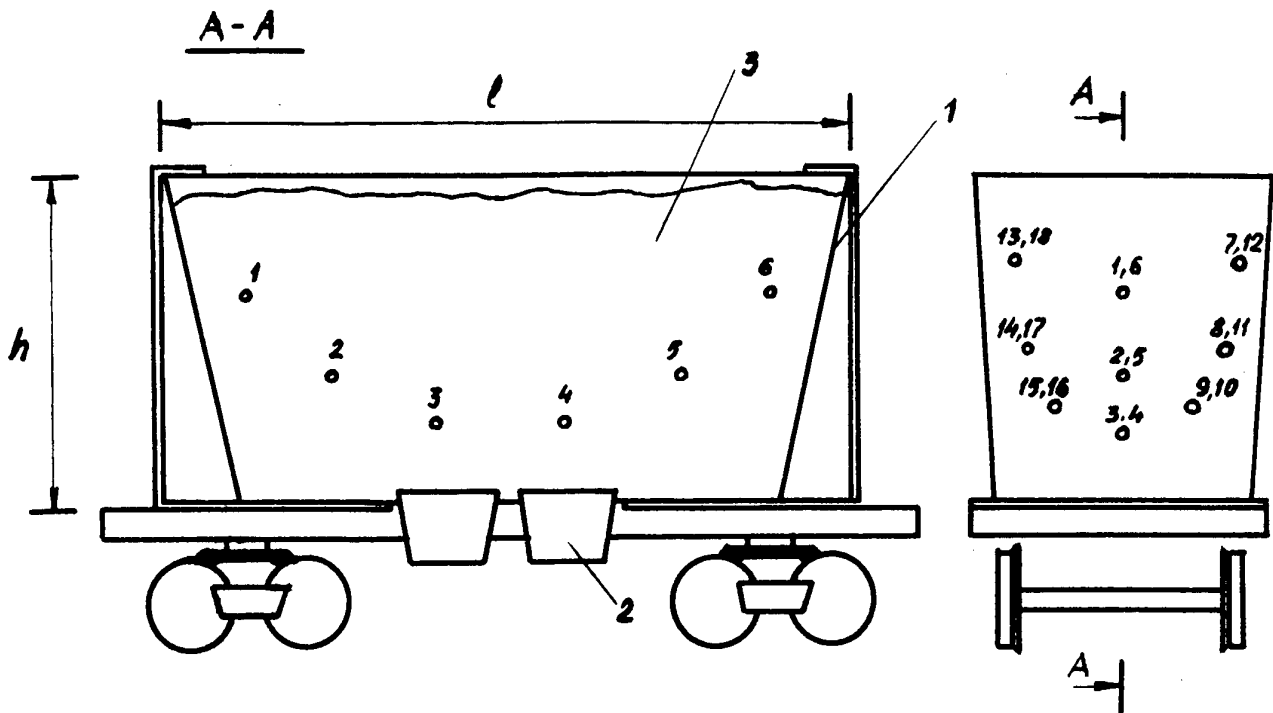
Antrojo vagono karbamidas susmulkintas ir nustatyta, kad karbamidas byra iš vagono granulėmis, atidarius apatinius liukus. Vagono sienų deformacijų nenustatyta, 5 nežymiai aukštyn deformuotas stogas.

Pirmajame vagone buvo nedidelis karbamido išmetimas pro viršutinius liukus, antrajame - išmetimų beveik nebuvo. Likusio vagonuose karbamido kiekis, kuris laisvai 10 neišbiro iš jų, buvo pašalintas įprastinėmis priemonėmis, kadangi jo birumas buvo pilnai atstatytas.

Sukurtas sukibusių medžiagų birumo atstatymo būdas pilnai pasiteisino, ir jo panaudojimas praktikoje 15 įgalina gauti didelį ekonominį efektą tiek iškrovimo laiko požiūriu, tiek išvengiant sudėtingų mechanizmų panaudojimo, tiek išvengiant netgi vagonų išardymo.

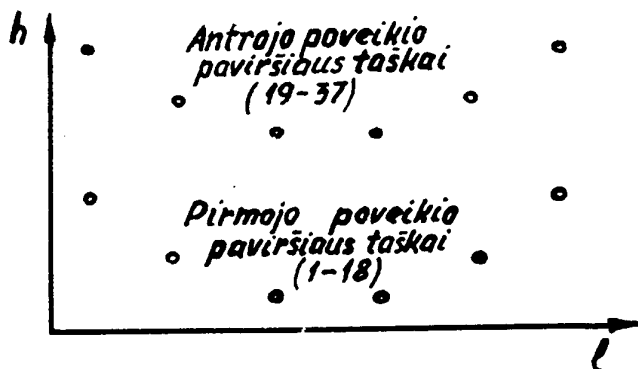
IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

Sukibusių medžiagų birumo atstatymo būdas, iškraunant dengtus vagonus, susidedantis iš lokalizuotų impulsinių - smūginių poveikių į sukibusią bierią medžiagą vagone ir paskirstytų laiko atžvilgiu, b e s i s k i r i a n - t i s tuo, kad impulsinius - smūginius poveikius vykdo erdviniai išskirsčius juos vagone esančios medžiagos visame tūryje pagal pusės elipsoido paviršiaus konfigūraciją, orientuojant poveikius, esančius ties iškiląja elipsoido paviršiaus dalimi vagono dugno zonoje ir ties iškrovimo angomis, be to, impulsinius - smūginius poveikius pradeda inicijuoti lokalinuose tūriuose ties centrine - apatine vagono dalimi ir iškrovimo angomis, ir tęsia laipsniškai pereinant į periferines dalis, o poveikių paskirstymą laike atlieka uždelsiant juos periferijos kryptimi ir laiko atkarpa, apibrėžiama sukibusios medžiagos mechaninėmis charakteristikomis ir leidžiančia suformuoti bėgančias diskretiškai deformuojančias bangas.

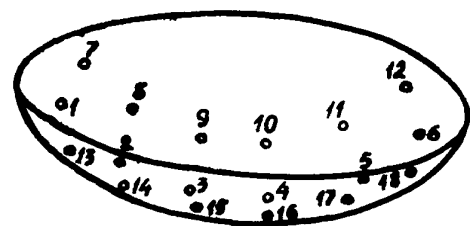


Pav.1

Pav.2



Pav.3



Pav.4