



MD 1054 Z 2017.01.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1054** (13) **Z**  
(51) Int.Cl: *F26B 17/10* (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE  
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2015 0169 (22) Data depozit: 2015.12.28	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2016.06.30, BOPI nr. 6/2016
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE TEHNICĂ AGRICOLĂ "MECAGRO", MD (72) Inventatori: HĂBĂȘESCU Ion, MD; CEREMPEI Valerian, MD; MOLOTCOV Iurii, MD; BALABAN Nicolae, MD; RUSCHIH Denis, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE TEHNICĂ AGRICOLĂ "MECAGRO", MD	

(54) **Uscător și procedeu de uscare a materialelor friabile**

(57) **Rezumat:**

Invenția se referă la domeniul procesării resturilor producției agricole, și anume la uscarea materiei prime vegetale mărunțite, de exemplu, crengilor de pomi fructiferi, viței-de-vie, paielor etc., pentru producerea peletelor sau brichetelor combustibile, și poate fi utilizată în diferite domenii ale industriei la uscarea materialelor disperse tari.

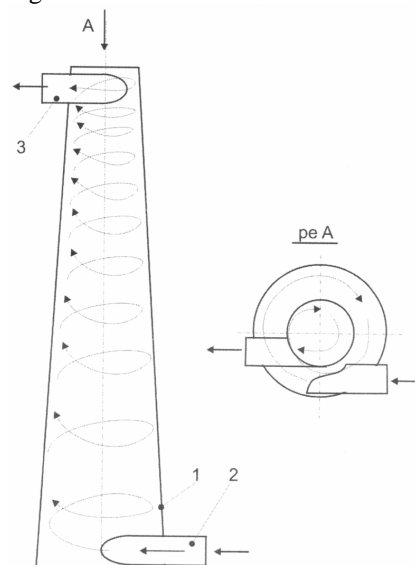
Uscătorul pentru materiale friabile conține un corp (1) cu un racord (2) pentru debitarea amestecului de material friabil și agent de uscare și un racord (3) pentru evacuarea materialului uscat. Corpul (1) este executat în formă de trunchi de con, orientat cu baza mică în partea de sus a uscătorului.

Procedeu, realizat cu ajutorul uscătorului menționat, include debitarea tangențială a amestecului de material friabil și agent de uscare prin crearea în interiorul corpului (1) uscătorului a unui curent turbionar al amestecului, cu obținerea suplimentară a unei forme conice din materialul friabil, coaxial cu curentul turbionar. Procedeu mai include încălzirea materialului friabil și evaporarea

apei din acesta cu ajutorul schimbului de masă și căldură prin convecție cu agentul de uscare.

Revendicări: 2

Figuri: 2



MD 1054 Z 2017.01.31

## (54) Dryer and process for drying loose materials

### (57) Abstract:

1  
The invention relates to the field of processing agricultural production wastes, namely to the drying of comminuted plant material such as branches of fruit trees, grape vine, straw, etc., for the production of pellets or fuel briquettes, and may be used in various fields of industry for the drying of solid disperse materials.

The dryer for loose materials comprises a body (1) with a branch pipe (2) for feeding the mixture of loose material and drying agent and a branch pipe (3) for discharging the dried material. The body (1) is made in the form of truncated cone, oriented with the smaller base upwards the dryer.

2  
The process, implemented by said dryer, comprises the tangential feeding of the mixture of loose material and drying agent by creating inside the body (1) of the dryer a vortex flow of the mixture, with the additional obtaining of a conical shape of the loose material, coaxially with the vortex flow. The process further comprises the heating of the loose material and the evaporation therefrom of the moisture by means of convective heat and mass exchange with the drying agent.

Claims: 2

Fig.: 2

## (54) Сушилка и способ сушки сыпучих материалов

### (57) Реферат:

1  
Изобретение относится к области переработки отходов сельскохозяйственного производства, а именно к сушке измельченного растительного сырья, например, веток плодовых деревьев, виноградной лозы, соломы и пр., для изготовления пеллет или топливных брикетов, и может быть использовано в разных областях промышленности при сушке твердых дисперсных материалов.

Сушилка для сыпучих материалов содержит корпус (1) с патрубком (2) для подачи смеси сыпучего материала и сушильного агента и патрубком (3) для отвода сушеного материала. Корпус (1) выполнен в форме усеченного конуса, обращенного меньшим основанием вверх сушилки.

2  
Способ, осуществляемый при помощи указанной сушилки, включает тангенциальную подачу смеси сыпучего материала и сушильного агента созданием внутри корпуса (1) сушилки вихревого потока смеси, с дополнительным получением конической формы сыпучего материала, соосно с вихревым потоком. Способ еще включает прогрев сыпучего материала и испарение из него влаги при помощи конвективного теплообмена с сушильным агентом.

П. формулы: 2

Фиг.: 2

**Descriere:**

Invenția se referă la domeniul procesării resturilor producției agricole, și anume la uscarea materiei prime vegetale mărunțite, de exemplu, crengilor de pomi fructiferi, viței-de-vie, paielor etc., pentru producerea peletelor sau brichetelor combustibile, și poate fi utilizată în diferite domenii ale industriei la uscarea materialelor disperse tari.

Se cunoaște un uscător pentru materiale pulverulente, care conține o cameră verticală, în care este instalat coaxial cu joc inelar un pre-uscător, cu racorduri pentru debitarea și evacuarea materialului, un melc amplasat în partea superioară a uscătorului și un racord pentru debitarea agentului termic. În jocul inelar sunt amplasate racorduri elicoidale, formând canale spiralate alternante, unul dintre ele fiind dotat cu încălzitoare electrice pentru încălzirea agentului de uscare, iar celălalt fiind unit cu melcul și cu racordul pentru evacuarea materialului uscat.

În uscătorul cunoscut, uscarea materialului are loc într-un volum relativ mare al pre-uscătorului, creând un curent turbionar de aer cu o viteză, care depășește viteza de plutire a particulelor de material uscat, iar fluxul format din amestecul de material și aer încălzit se îndreaptă spre canalele spiralate, unde viteza se mărește brusc, datorită îngustării lui considerabile. Odată cu mărirea vitezei, se majorează și pierderile de presiune, condiționate de frecarea de pereții canalelor spiralate, iar pierderile de presiune sunt proporționale cu pătratul vitezei de deplasare a fluxului în canale. Pentru învingerea rezistenței hidraulice a tuturor elementelor uscătorului dat se consumă o cantitate considerabilă de energie, comparabilă cu cheltuielile pentru încălzirea materialului la uscare, ceea ce reduce indicatorii economici ai uscătorului. Costul materialelor pentru confecționarea uscătorului, de asemenea, reduce acești indicatori. În plus, în procesul de utilizare a uscătorului pentru uscarea diferitor materiale friabile cu diferite viteze de plutire a particulelor, de exemplu, la trecerea de la uscarea paielor mărunțite la uscarea lemnului mărunțit, de fiecare dată apare necesitatea de a alege pe cale experimentală viteza aerului furnizat în racordul de intrare al agentului termic, fapt ce reduce comoditatea exploatarea instalației.

Se cunoaște, de asemenea, un procedeu de uscare a materialelor pulverulente, realizat cu ajutorul uscătorului menționat mai sus, care include alimentarea pre-uscătorului cu material, uscarea prealabilă cu curent turbionar de aer încălzit, și uscarea definitivă în canalele spiralate, care sunt încălzite [1].

În cazul procedurii cunoscut, cea mai mare parte a procesului de uscare decurge în canalele spiralate încălzite, ceea ce conduce la un consum considerabil de energie pentru învingerea forțelor de frecare apărute la transportarea materialului cu agentul de uscare prin aceste canale și, prin urmare, se reduc caracteristicile economice ale procedurii.

Se mai cunoaște un uscător turbionar pentru materiale friabile, care conține un corp cu un racord pentru debitarea amestecului de material friabil și agent de uscare și un racord pentru evacuarea materialului uscat.

În uscătorul cunoscut continuitatea direcției liniei curentului turbionar nu este asigurată, deoarece racordul pentru evacuare este amplasat pe axa uscătorului, care coincide cu axa curentului turbionar, creat doar de racordul pentru debitare. Deoarece racordurile pentru debitare și evacuare ale uscătorului nu sunt fixate tangențial pe corp, se reduce intensitatea curentului turbionar și sunt necesare cheltuieli energetice suplimentare pentru menținerea intensității curentului turbionar. Muchiile și dispozitivele de turbionare instalate pe pereții interiori ai corpului uscătorului, de asemenea, contribuie la reducerea intensității curentului turbionar.

Se cunoaște, de asemenea, un procedeu de uscare a materialelor friabile, care include debitarea tangențială a amestecului de material friabil și agent de uscare în interiorul corpului uscătorului cu formarea unui curent turbionar al amestecului, încălzirea materialului friabil și evaporarea apei din el cu ajutorul schimbului de masă și căldură prin convecție cu agentul de uscare [2].

În procedeul cunoscut fluxul de amestec de material uscat cu agent de uscare se răsucesc suplimentar datorită deplasării lui pe o traiectorie spiralată, creată de elementele constructive – dispozitivele de turbionare și muchiile. Formarea forțată a curentului turbionar cu ajutorul unor dispozitive provoacă pierderi suplimentare de presiune a curentului, ceea ce duce la majorarea cheltuielilor de energie pentru transportarea amestecului de material uscat și agent termic.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este simplificarea uscătorului, mărirea gradului de comoditate a exploatării lui și mărirea indicatorilor economici ai procedului de uscare a materialelor friabile.

5 Uscătorul pentru materiale friabile, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un corp cu un racord pentru debitarea amestecului de material friabil și agent de uscare și un racord pentru evacuarea materialului uscat. Corpul este executat în formă de trunchi de con, orientat cu baza mică în partea de sus a uscătorului. La periferia corpului, în partea de jos a lui, este fixat tangențial racordul pentru debitare, iar în 10 partea de sus – racordul pentru evacuare, astfel încât continuarea direcției liniei elicoidale a unui curent turbionar al amestecului de material friabil și agent de uscare, format de racordul pentru debitare, coincide cu direcția tangențială a racordului pentru evacuare.

Procedeul de uscare a materialelor friabile, realizat cu ajutorul uscătorului menționat, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include debitarea tangențială a amestecului de material friabil și agent de uscare în interiorul corpului 15 uscătorului, cu formarea în interiorul corpului a unui curent turbionar al amestecului, încălzirea materialului friabil și evaporarea apei din acesta cu ajutorul schimbului de masă și căldură prin convecție cu agentul de uscare. Debitarea tangențială se realizează prin crearea în interiorul corpului uscătorului menționat a unei presiuni mai joase decât presiunea atmosferică, obținută în urma aspirației tangențiale a aerului din interiorul corpului, iar 20 curentul turbionar se formează prin coordonarea direcțiilor tangențiale ale fluxurilor la debitarea și evacuarea din corpul uscătorului, cu obținerea suplimentară a unei forme conice din materialul friabil, coaxial cu curentul turbionar, cu posibilitatea adaptării automate a parametrilor aerodinamici ai curentului turbionar la proprietățile fizice ale materialului friabil prin interacțiunea curentului turbionar cu suprafețele laterale ale materialului friabil.

25 Particularitățile invenției constau în faptul că debitarea tangențială a amestecului de material friabil și agent de uscare în interiorul corpului uscătorului se realizează prin crearea unei presiuni mai joase decât presiunea atmosferică, fapt ce permite utilizarea în calitate de agent de uscare a gazelor din fumul dispozitivelor de combustie fără utilizarea unor ventilatoare termorezistente de refulare costisitoare, ceea ce duce la creșterea indicatorilor economici ai procesului.

30 Absorbția tangențială a aerului din interiorul corpului uscătorului contribuie la răsucirea suplimentară a curentului turbionar fără utilizarea unor dispozitive suplimentare și, prin urmare, la simplificarea procesului de formare a curentului turbionar.

35 Formarea curentului turbionar prin coordonarea direcțiilor tangențiale ale fluxurilor la debitarea și evacuarea din corpul uscătorului exclude schimbarea bruscă a direcției fluxului și, prin urmare, reduce pierderile de presiune și minimalizează consumul de energie pentru executarea procesului.

40 Obținerea suplimentară a formei conice din materialul friabil, coaxial curentului turbionar, face posibilă influența asupra parametrilor aerodinamici ai fluxului, deformându-l în jocul dintre suprafața laterală a formei conice și pereții uscătorului, și cu cât este mai mare greutatea specifică a materialului friabil uscat, cu atât mai mari devin gabaritele acestei forme conice și cu atât mai mult se comprimă curentul turbionar, majorând viteza la debitul intact al fluxului. Odată cu creșterea vitezei fluxului, crește și potențialul lui energetic, adică 45 capacitatea de atragere a particulelor de material uscat, de aceea, la comprimarea fluxului tot mai multe particule de pe suprafața formei conice sunt duse de flux și, în cele din urmă, parametrii aerodinamici ai fluxului și gabaritele formei conice se adaptează reciproc, ducând la adaptarea fluxului la proprietățile fizice concrete ale materialului friabil uscat (greutatea specifică, umiditatea, gradul de mărunțire etc.).

50 Executarea corpului uscătorului în formă de trunchi de con permite crearea în interiorul uscătorului a unui curent turbionar cu parametrii variabili pe înălțime, ceea ce dă posibilitatea de a forma de-a lungul axei uscătorului o masă conică de material uscat, ce creează cu suprafața sa un joc cu peretele corpului uscătorului, care reglează automat parametrii curentului turbionar în funcție de proprietățile fizice ale materialului uscat, excluzând în acest mod reglarea manuală a parametrilor curentului turbionar, ceea ce mărește gradul de comoditate la utilizarea uscătorului propus.

55 Fixarea tangențială a racordului pentru evacuare în partea de sus a corpului este realizată astfel încât continuarea direcției liniei elicoidale a unui curent turbionar al amestecului de

material friabil și agent de uscare, format de racordul pentru debitare, coincide cu direcția tangențială a racordului pentru evacuare.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, vederea generală a uscătorului;
- 5 - fig. 2, principiul de obținere a formei conice din material friabil supus uscării.

Uscătorul pentru materiale friabile conține corpul 1 (fig. 1), executat în formă de trunchi de con, racordul 2 pentru debitare, fixat tangențial în partea de jos a corpului 1, și racordul 3 pentru evacuare, fixat tangențial în partea de sus a corpului 1. Racordurile 2 și 3 sunt fixate în așa mod, încât continuarea direcției liniei elicoidale a unui curent turbionar al amestecului de material friabil și agent de uscare, format de racordul 2, să coincidă cu direcția tangențială a racordului 3 (fig. 1 după săgeata A). Racordurile 2 și 3 ale uscătorului pot fi executate de orice formă în secțiune, însă dimensiunile caracteristice ale acestor racorduri (pentru secțiunea în formă de cerc dimensiunea caracteristică este diametrul) trebuie să fie mai mici decăt razele bazelor corpului 1 în formă de trunchi de con, la care aderă racordurile respective. În continuare, ca exemplu, vor fi studiate racorduri în formă de cerc în secțiune.

Uscătorul funcționează în modul următor.

În momentul pornirii, racordul 3 începe absorbirea aerului cu ajutorul, de exemplu, al unui ventilator de aspirație a fumului. Iar în interiorul corpului 1 presiunea devine mai joasă decăt presiunea atmosferică. Datorită căderii presiunii în corpul 1 prin racordul 2 începe să pătrundă amestec de agent de uscare, de exemplu, gaze de fum și material friabil. Amestecul menționat poate fi preparat prin orice metodă cunoscută, de exemplu, prin furnizarea prin șneac a materialului friabil în fluxul de gaze din fumul de la dispozitivul de combustie.

Deoarece racordurile 2 și 3 sunt fixate tangențial pe corpul 1, între ele se creează un curent turbionar, intensitatea căruia se mărește, deoarece racordurile menționate sunt parte a unei linii elicoidale comune, create între ele. Iar parametrii curentului turbionar pe înălțimea uscătorului sunt diferiți din cauza formei de trunchi de con a corpului 1: în regiunea racordului 3, de unde se absoarbe aerul, viteza fluxului este mică, diametrul este proxim diametrului racordului 3, iar diametrul vortului este proxim diametrului bazei mici a corpului 1. Pe măsura îndepărtării de racordul 3, viteza curentului turbionar se micșorează, iar diametrul respectiv se mărește din cauza frecării de pereții interiori ai corpului 1. Însă, datorită executării corpului 1 în formă de trunchi de con, nu apar vorturi parazitare ale fluxului. În așa mod, în apropierea racordului 2, viteza curentului turbionar este minimă, iar diametrul lui este maxim.

Amestecul de material friabil cu agent de uscare, absorbit prin racordul 2, pătrunde în partea de jos a corpului 1, unde intensitatea curentului este minimă. Iar la ieșirea din racordul 3, viteza amestecului se micșorează brusc, ca urmare a creșterii în salturi a secțiunii de trecere. Se poate întâmpla, ca în zona racordului 2, curentul turbionar să fie prea slab pentru menținerea și transportarea masei principale de material friabil, iar ca urmare el să se acumuleze la baza mare de jos a corpului 1 (fig. 2a). Însă, datorită interacțiunii cu curentul turbionar, format în interiorul corpului 1, cele mai ușoare particule de material vor fi duse de curent spre racordul 3, iar masa principală de material acumulat se va concentra în centrul bazei mari de jos a corpului 1, mărindu-și treptat volumul și obținând forma conică (fig. 2b), corespunzătoare configurației curentului turbionar. Între suprafața laterală a formei conice din material friabil obținute și peretele lateral al corpului 1 apare un joc, care reduce secțiunea curentului turbionar și, ca urmare, viteza lui. Tot mai multe particule de material friabil sunt duse spre racordul 3. Creșterea formei conice din material friabil încetează atunci când parametrii aerodinamici ai curentului turbionar se adaptează integral la proprietățile fizice ale materialului mărunțit (fig. 2c), adică jocul dintre suprafața formei conice și pereții corpului 1 formează în mod automat un asemenea curent turbionar, la care tot materialul friabil, furnizat prin racordul 2, este transportat spre racordul 3 și, în continuare, la procesare. La uscarea materialului friabil cu alte proprietăți fizice (umiditate, greutate specifică, dimensiuni ale particulelor etc.) parametrii curentului turbionar se adaptează analogic la proprietățile lui.

La finalizarea procedurii de uscare, furnizarea materialului friabil se intrerupe, iar în corpul 1 se furnizează numai agent de uscare. În acest caz, intensitatea curentului turbionar în interiorul corpului 1 se mărește ca urmare a excluderii pierderilor de presiune, legate de transportarea materialului uscat, și masa de material, care creează forma conică, se evacuează treptat prin racordul 3.

Apariția masei conice de material friabil de-a lungul axei curentului turbionar contribuie, de asemenea, la clasificarea particulelor după dimensiuni și greutate, ceea ce, în multe cazuri, este o particularitate relevantă a uscătorului propus.

5 Uscătorul pentru materiale friabile și procedeul propus de uscare a materialelor friabile a susținut aprobarea practică în condițiile producției experimentale a Institutului de Tehnică Agricolă „Mecagro”, Chișinău, Republica Moldova, la uscarea paielor mărunțite și a crengilor de pomi fructiferi. Rezultatele obținute au demonstrat eficacitatea soluțiilor tehnice și tehnologice, ceea ce permite recomandarea elaborării date pentru implementarea în producție.

10

## (56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. SU 1255831 A1 1986.09.07
2. RU 2290578 C1 2006.12.27

## (57) Revendicări:

1. Uscător pentru materiale friabile, care conține un corp cu un racord pentru debitarea amestecului de material friabil și agent de uscare și un racord pentru evacuarea materialului uscat, **caracterizat prin aceea că** corpul este executat în formă de trunchi de con, orientat cu baza mică în partea de sus a uscătorului, totodată la periferia corpului, în partea de jos a lui, este fixat tangențial racordul pentru debitare, iar în partea de sus – racordul pentru evacuare, astfel încât continuarea direcției liniei elicoidale a unui curent turbionar al amestecului de material friabil și agent de uscare, format de racordul pentru debitare, coincide cu direcția tangențială a racordului pentru evacuare.

2. Procedeul de uscare a materialelor friabile, care include debitarea tangențială a amestecului de material friabil și agent de uscare în interiorul corpului uscătorului, cu formarea în interiorul corpului a unui curent turbionar al amestecului, încălzirea materialului friabil și evaporarea apei din acesta cu ajutorul schimbului de masă și căldură prin convecție cu agentul de uscare, **caracterizat prin aceea că** debitarea tangențială se realizează prin crearea în interiorul corpului uscătorului, definit în revendicarea 1, a unei presiuni mai joase decât presiunea atmosferică, obținută în urma aspirației tangențiale a aerului din interiorul corpului, iar curentul turbionar se formează prin coordonarea direcțiilor tangențiale ale fluxurilor la debitarea și evacuarea din corpul uscătorului, cu obținerea suplimentară a unei forme conice din materialul friabil, coaxial cu curentul turbionar, cu posibilitatea adaptării automate a parametrilor aerodinamici ai curentului turbionar la proprietățile fizice ale materialului friabil prin interacțiunea curentului turbionar cu suprafețele laterale ale materialului friabil.

**Șef adjunct Direcție Brevete:**

IUSTIN Viorel

**Șef Secție Examinare:**

LEVIȚCHI Svetlana

**Examinator:**

CAISIM Natalia

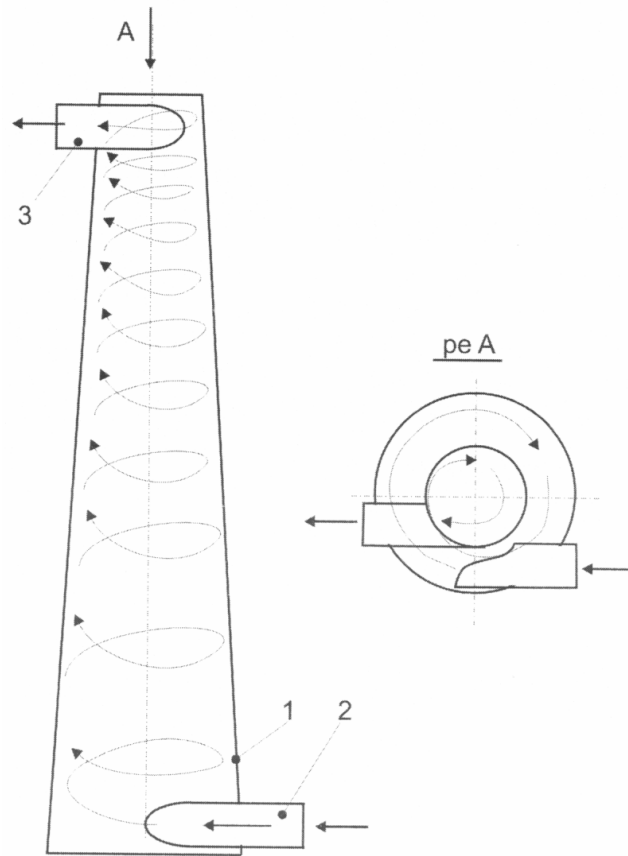


Fig. 1

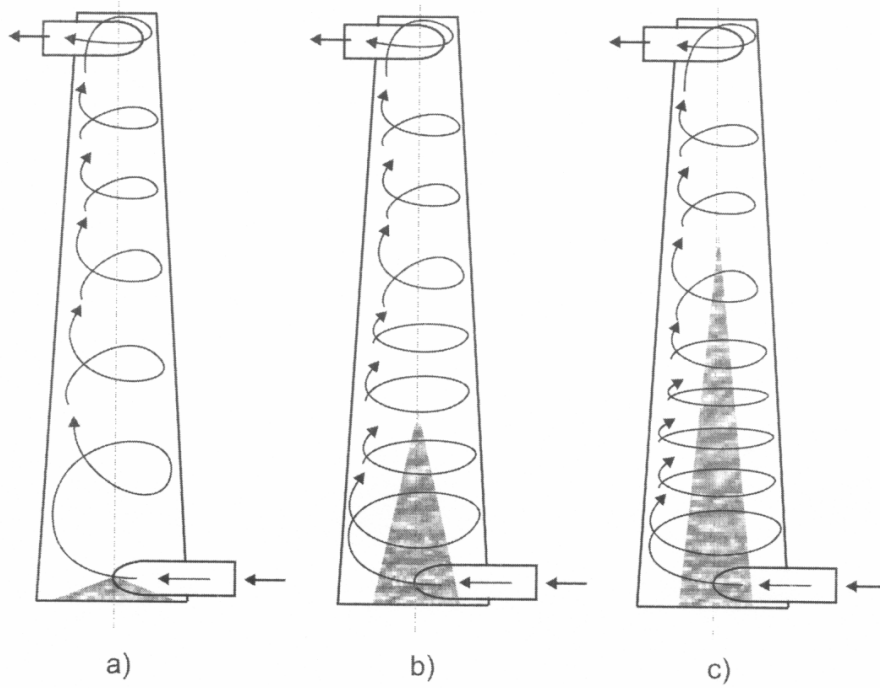


Fig. 2