

ANALIZA PROCEDEELOR ȘI UTILAJELOR DE SEPARARE A NUCILOR

Autori: Ruslan ȚĂRNĂ, Mihail MAZUR
Conducător științific: conf. Ruslan ȚĂRNĂ

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Prezenta lucrare analizează procedeele și utilajele existente de separare a nucilor. Analiza surselor literare ne demonstrează existența următoarelor tipuri de separatoare pentru divizarea miezului de coaja nucilor: pneumatice, electrice, magnetice, alte procedee de separare.

Cuvinte cheie: separatoare pneumatice, separatoare electrice, separatoare magnetice, sunet, iradiere ultravioletă.

1. Separatoare pneumatice

Separatoarele pneumatice sunt cele mai răspândite separatoare de divizare a miezului de coaja nucii.

Separatorul propus [2] de înaltă productivitate este destinat pentru divizarea fluxului de nuci zdrobite în miezuri și coajă. Separatorul constă din două conuri care se rotesc pe o osie verticală, pâlnie de alimentare în partea de sus a conurilor, inel interior și exterior cu pereți conici, disc imobil de distribuție a aerului și o pâlnie de acumulare. Lățimea jocului dintre conuri depinde de tipul produsului sortat și pentru nucile zdrobite are mărimea care depășește de 2-5 ori cea mai mare dimensiune longitudinală a particulelor de divizare. Unghiul de înclinare a conurilor în raport cu axa orizontală se recomandă de al menține în limitele 45°-75° la o lungime care atinge 50 de mărimi ale jocului. Inelul exterior are un unghi de înclinare de 30-50° în raport cu orizontala, în timp ce inelul interior are un unghi de înclinare de 60-80°. Pe suprafața exterioară a inelului interior sunt fixate un șir de sesizoare vibratorii care generează semnale în funcție de masa particulelor livrată la rotația conurilor, care se utilizează pentru dirijarea funcționării injectoarelor de aer. Ultimele din fluxul total de particule se suflă coaja, iar miezurile care au o masă mai mică nimeresc în pâlnia de acumulare.

Conform procedeeului propus [3] nucile din buncărul de încărcare prin intermediul jgheabului vibratoriu ajung la dispozitivul de sortare preventivă, care reprezintă doi arbori care se rotesc în direcții diferite, din care nucile ajung în canelurile curelei dințate. În canelură axa orizontală a nucii se amplasează perpendicular direcției de mișcare a curelei. Prin intermediul curelei nucile nimeresc în spațiul dintre două discuri rotative amplasate sub un oarecare unghi unul în raport cu altul, și în rezultat mărimea dintre discuri se schimbă pe perimetrul lor. La intrarea în spațiul dintre discuri nucile se comprimă în direcție longitudinală și coaja lor crapă. Deteriorarea miezului nucilor în acest caz nu are loc. Amestecul dintre miezuri și coajă se deplasează spre un separator pneumatic vertical în care cu ajutorul unui ventilator se creează un flux de aer îndreptat de jos în sus. Coaja se separă de miez și se înlătură cu fluxul de aer, iar miezurile curățite cad pe un dispozitiv de sortare. Dispozitivul de sortare reprezintă doi arbori care se rotesc în direcții opuse și sînt amplasați sub un unghi față de orizontală, în timp ce distanța dintre arbori se mărește în direcția de înclinare. Trecând prin spațiul dintre arbori care se lărgeste treptat nucile se sortează după mărime și ajung pe un transportor de evacuare. Alte separatoare pneumatice cu particularități pneumatice diferite sunt prezentate în [7, 8].

Toate tipurile de separatoare pneumatice posedă un dezavantaj esențial care se caracterizează prin aceea că ele nu asigură gradul necesar de separare a miezului de coaja nucii.

2. Separatoare electrice

În [6] se relatează că institutul inginerilor de producție agricolă împreună cu combinatul de cofetării „Москворечие” au propus și au realizat un nou procedeu de separare a boabelor arahidelor de coajă.

Separatorul electric include un buncăr de alimentare, organ de lucru în formă de disc, transportor vibratoriu, perie de curățire, vibrator, buncăr pentru produsele divizate. Amestecul de miezuri și coajă se încarcă în buncăr. Distribuția uniformă a materialului pe toată lungimea buncărului se reglează cu ajutorul unui mecanism de afânare, iar mărimea deschizăturii de evacuare din buncăr – cu o clapetă. Din buncăr amestecul grație rotației arborilor de alimentare se deplasează către transportorul vibratoriu, unde stratul de

material se detașează pe suprafața de lucru și se afânează. În acest caz stratul de material trece într-o stare de circulație activă a particulelor.

Regimul intensiv de mișcare a amestecului în zona de divizare între organele de lucru se desfășoară concomitent cu prelucrarea tehnologică a boabelor de arahide mărunțite.

Sub acțiunea câmpului electric fracția ușoară se atrage către suprafața organului rotativ de mișcare executat în formă de disc cu o forță care depinde de proprietățile fizico-electrice ale particulelor amestecului. Particulele de coaja care se lipsesc pe partea inferioară a discului se înlătură din zona de divizare cu o perie de curățire. Particulele omogene a fracției de bază (arahidele) continuă mișcarea pe transportorul vibratoriu în direcția dată și ajung în buncărul de producție finită. În așa mod are loc divizarea amestecului inițial în componentele respective.

Separatorul oferă posibilitate de a realiza o separare efectivă și de a alege condițiile optime de divizare a produsului inițial.

Realizarea procedurii dat a permis crearea separatorului electric ЭСА-1, care poate fi utilizat în componența liniilor în flux și separat ca mașină autonomă. Separatorul electric este destinat pentru funcționarea în încăpere la o temperatură nu mai joasă de +5°C și umiditatea relativă a aerului nu mai înaltă de 70% la temperatura de 25°C. Amestecul de divizare trebuie să aibă umiditatea nu mai mare de 10%.

Caracteristicile tehnice de bază ale separatorului electric staționar:

Productivitatea, kg/h	120...200
Capacitatea buncărului de încărcare, m ³ , minimum	0,2
Parametrii oscilațiilor liniare a transportorului vibratoriu:	
amplitudinea, mm	0...6
frecvența, Hz	0...3000
Numărul de fracții	2
Tensiunea de alimentare, V	380
Frecvența, Hz	50
Dimensiunile de gabarit, mm, minimum:	
lungimea	1720
lățimea	1020
înălțimea	1600

Testarea în producție a separatorului electric ЭСА-1 instalat la combinatul de cofetării „Москворечие” au demonstrat că pierderile substanțelor uscate a nucii în deșeuri nu depășesc 1,5%, ceea ce este mai puțin decât normativul de ramură (4,5%) de 3 ori. Se observă o divizare exactă a fracțiilor, adică fracția mărunță de arahide nimerește în fracția de bază.

De asemenea în [6] se remarcă că acest separator poate fi utilizat la separarea miezului de coaja nucilor. Dezavantajul esențial al acestui separator constă în aceea că el separă numai două fracții, ceea ce îl face inutilizabil pentru nuci, care sunt formate din trei fracții: miezul, coaja și inimioara.

3. Separatoare magnetice

Instalația propusă [5] pentru separarea miezurilor de coaja nucilor utilizează principiul magnetic de divizare. Nucile se transportă către un dispozitiv cu clei, care acoperă coaja nucii. Este recomandabil ca cleiul să fie solubil în apă, încălzit până la temperatura de 60-71°C. Ulterior nucile se deplasează către un dispozitiv de uniformizare a cleiului pe suprafața cojii și pentru înlăturarea surplusului. Dispozitivul reprezintă două șnecuri paralele care se rotesc în direcții opuse. Distribuția uniformă a cleiului se realizează datorită acțiunii mecanice asupra suprafeței cojii la trecerea nucii printre jocul dintre spirele șnecurilor paralele, de asemenea grație dizolvării surplusului de clei. Nucile acoperite uniform cu clei de o grosime optimă se deplasează către un tambur orizontal portativ pentru acoperirea suprafețelor lor cu un praf metalic mărunț cu densitatea de 2,8-3,0 g/cm³. Pentru solidificarea rapidă a cleiului pe suprafața nucilor, ele se prelucrează cu un jet de aer rece. Ulterior nucile se îndreaptă la zdrobire, iar amestecul de miezuri, coajă și inimioare se divizează în câmp magnetic. Transportarea amestecului în procesul de divizare se realizează cu ajutorul alimentatorului vibratoriu sau transportoare cu bandă în formă de plasă. Înlăturarea inimioarelor ușoare se realizează prin procedeu pneumatic cu ajutorul jeturilor de aer comprimat. Procedeu menționat asigură un grad înalt de separare a miezului de coaja nucilor, dar există posibilitatea nimeririi prafului de fier în produsul finit.

4. Alte procedee de separare a nucilor

În [4] se descrie un alt procedeu de separare a miezului nucii de coajă pe baza sunetului. Firma Diamond Walnut Growers Inc. (SUA) a elaborat acest procedeu de separare, care oferă posibilitatea de a reduce conținutul cojii în produsul final de 100 de ori în comparație cu normele limită admisibile ale SUA: o coajă în 11,3 kg de miez sau 0,05% în masă. Miezurile obținute prin acest procedeu, în care practic nu există coji, a fost numit Zero Level Shell în comparație de sortul Low-Shell cu un conținut normativ de coajă. Procedeu prevede două etape de curățire cu ajutorul sistemelor de sortare dotate cu detectoare acustice de tip Manzer, capabil de a deosebi sunetele produse de miezuri și coajă la căderea lor pe o placă metalică. În prima etapă masa evacuată din dispozitivele de zdrobire se transportă cu un dispozitiv în care coaja se înlătură cu aerul și cu detectorul acustic la depistarea cojii. Trecând această etapă masa reprezintă sortul de miezuri Low-Shell. Ea se încarcă în buncăr din care gravitațional cu un jet subțire ajunge pe banda unui transportor de inspectare, în care masa se accelerează și se analizează cu detectorul Manzer, care funcționează în complex cu analizatorul microprocesoric al semnalului. La apariția unei bucăți de coajă sub detector se conectează zummerul și becul roșu la panoul de comandă al inspectorului, care înlătură coaja depistată de detector în mod manual. Pentru aceasta el oprește transportorul pe un timp.

În [1] se relatează că firma Gunsan's Sortex LTD (Marea Britanie) produce mașini automate microprocesoare pentru sortarea produselor alimentare după culoare. Firma respectivă a elaborat modelul 1127 cu iradiere dicromatică, necesară pentru sortarea nucilor zdrobite care oferă posibilitatea de a separa miezul de coajă. Pentru sortarea migdalului și altor culturi după culoare poate fi utilizat modelul optic monocromatic cu productivitatea 13 t/h. Mașinile de sortare care utilizează iradiere ultravioletă oferă posibilitatea de a depista boabele de cafea afectate și miezurile migdalului.

Procedeele menționate de separare sunt efective, dar ele necesită investiții capitale considerabile.

Bibliografie

1. Chastian Jask T. *Gunson's sortex nutcracker sweet*. Confect. Prod., 1985, no. 6, p. 311-312.
2. De Lacy Thomas G., Bingham John R., Carroll George F. *Method and apparatus for particle sorting by vibration analysis*. Int. Cl. B 07 C 5/34. Pat. USA, 4623872. 1968-12-02.
3. Frasch Wilhelm, Elser Karl. *Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen geschalter Nusse*. Int. Cl. A 23 N 5/00, Pat. Deutschland, 3532701. 1987-01-29.
4. Robe Carl. *Diamond Walnut achives break through in shellremoval*. Food Eng., 1989, no. 6, p. 109-110.
5. Rodriguez Vincent L., Rodriguez Rudolph R. *Method for magnetically separating nutshells from nutmeats*. Int. Cl. A 23 N 5/00. Pat. USA, 4504505. 1985-03-12.
6. Иванов Б., Ковальская Е. *Электросепаратор для очистки бобов арахиса от шелухи*. Хлебопродукты, 1991, № 11, С. 28-29.
7. Иоселиани М. В., Убилава Л. А. *Машина для очистки орехов*. МКИ³. А 23 N 5/00. А.С. СССР, 646978. 1979-02-15.
8. Убилава Л. А., Шенгелая А. Б. *Машина для очистки орехов*. МКИ⁶. А 23 N 5/00. А.С. СССР, 1056996. 1983-11-30.