

Invenția se referă la industria alimentară în particular la o instalație pentru uscarea produselor alimentare de origine vegetală.

Este cunoscută o serie de dispozitive, ce realizează procedeul combinat pentru eliminarea umidității din produsele tratate prin acțiunea mixtă cu iradierea cu raze infraroșii și cu uscarea convectivă din contul circulației agentului termic de uscare utilizat în invenția propusă.

Unul din aceste dispozitive este instalația care conține o cameră, în care sunt amplasate în caturi suporturi de fund cu fundul perforat pentru așezarea produsului tratat, iar pe ghidaj este instalat un cărucior care efectuează deplasarea alternativă pe orizontală. Pe cărucior sunt instalate radiatoare infraroșii cu deflectoare, amplasate deasupra fiecărui car al suporturilor de fund. În construcția instalației sunt prevăzute de asemenea un perete despărțitor orizontal perforat, amplasat în partea inferioară a camerei sub suporturile de fund, și un dispozitiv pentru admisiunea aerului cald, dotat cu conducte de aer de recirculație pentru admisiunea agentului termic, orificiile de refulare ale cărora se află sub peretele despărțitor perforat, iar orificiile de aspirație – sub suporturile de fund în partea superioară a camerei [1].

Dezavantajul instalației date constă în eficiența comparativ joasă și cheltuielile de energie suficient de mari, condiționate de utilizarea în procesul de uscare a agentului termic uzat saturat cu vapori de apă, care se debitează permanent în cameră prin conductele de aer unite cu camera, care nu asigură evacuarea suficientă a umidității, ceea ce mărește considerabil durata uscării, deoarece micșorează viteza de eliminare a umidității din produsele tratate.

Cea mai apropiată după esența tehnică de instalația revendicată pentru tratarea termică a produselor alimentare este instalația înregistrată în calitate de utilitate MD nr. 89 [2].

Instalația cunoscută conține o cameră, în care sunt instalate suporturi de fund cu fundul perforat pentru amplasarea produsului de uscare și un cărucior cu posibilitatea deplasării alternative orizontale, pe care sunt montate emițătoare de raze infraroșii amplasate deasupra fiecărui car al suporturilor de fund. Camera este dotată cu dispozitive de ventilație termică cu sisteme de conducte de aer pentru admisiunea și evacuarea agentului termic. Conductele de aer au orificii de refulare reglabile după secțiune, executate sub fiecare car al suporturilor de fund, și orificii de aspirație executate în partea superioară a camerei deasupra caturilor de fund.

Camera în direcția longitudinală este divizată în zone autonome de admisiune și evacuare a agentului termic, dotate cu dispozitive de ventilație termică individuale cu sisteme de conducte de aer.

Cu astfel de executare a instalației pentru tratarea termică a produselor alimentare deși se mărește viteza de uscare a produselor, dar crește costul al instalației și se reduce siguranța ei din contul măririi numărului de elemente de completare utilizate (ventilatoare, încălzitoare, conducte de aer), sporesc cheltuielile de muncă la deservirea ei și crește cantitatea de energie consumată, în particular, din contul cheltuielilor suplimentare legate de procesele tranzitorii în circuitele electrice ale fiecărei zone autonome, formate la stopările pentru descărcarea și încărcarea produsului și la conectării ulterioare.

Mai mult decât atât, metoda uscării convective realizate în instalația dată prin intermediul debitării agentului termic prin orificiile de refulare din conductele de aer, amplasate în zonele autonome din aceeași parte a camerei, unde se află și orificiile de aspirație (de evacuare), nu permite evacuarea efectivă a umidității din cauza lipsei mecanismului rațional de evacuare a umidității în afara camerei (zonei) de uscare, ceea ce prelungeste procesul uscării și reduce eficacitatea lui în general.

astfel, instalația descrisă nu asigură eficacitatea înaltă și economicitatea uscării.

Problema, trasată de către autorii invenției, constă în crearea unei instalații sigure, comode în deservire, de înaltă eficacitate și economicitate pentru tratarea termică a produselor alimentare.

Problema trasată se soluționează prin aceea că prima variantă de executare a instalației pentru uscarea produselor alimentare care conține o cameră, în care sunt amplasate în caturi suporturi de fund cu fundul perforat și un cărucior cu posibilitatea deplasării alternative orizontale, pe care sunt montate emițătoare de raze infraroșii, amplasate deasupra fiecărui car al suporturilor de fund, un dispozitiv de ventilație termică, dotat cu o sistemă de conducte de aer pentru admisiunea și evacuarea agentului termic cu orificii de refulare și de aspirație reglabile după secțiune, conducta de aer de refulare este executată sub forma a două sectoare amplasate consecutiv, primul dintre care este amplasat sub suporturile de fund de-a lungul peretelui inferior al camerei, iar al doilea este adus în partea frontală la unul din pereții laterali ai camerei, totodată la partea frontală a peretelui opus ei este conectată o conductă de aer de evacuare, între sectoarele conductei de aer de refulare este instalat un dispozitiv de încălzire, iar orificiile de refulare sunt amplasate pe partea superioară a primului sector al conductei de aer de refulare.

În a doua variantă de executare a instalației pentru uscarea produselor alimentare care conține o cameră, în care sunt instalație în caturi suporturi de fund cu fundul perforat și un cărucior cu posibilitatea deplasării alternative orizontale, pe care sunt montate emițătoare de raze infraroșii, amplasate deasupra fiecărui car al suporturilor de fund, un dispozitiv de ventilație termică, dotat cu o sistemă de conducte de aer pentru admisiunea și evacuarea agentului termic cu orificii de refulare și de aspirație reglabile după secțiune, în cameră este introdus un cărucior suplimentar cu posibilitatea deplasării alternative sincrone cu primul cărucior, pe care sunt montate radiatoare infraroșii, amplasate deasupra fiecărui car al suporturilor de fund, conducta de aer de refulare este executată sub forma a două sectoare amplasate consecutiv, primul dintre care este amplasat sub suporturile de fund de-a lungul peretelui inferior al camerei, iar al doilea este adus în partea frontală la unul din pereții laterali ai camerei, totodată la partea frontală a peretelui opus ei este conectată o conductă de aer de evacuare, între sectoarele conductei de aer de refulare este instalat un dispozitiv de încălzire, iar orificiile de refulare sunt amplasate pe partea superioară a primului sector al conductei de aer de refulare.

Totodată în ambele variante de executare lățimea conductelor de aer de refulare și de evacuare, în fond, este egală cu lățimea camerei, iar înălțimea sectorului doi al conductei de aer de refulare și conductei de aer de evacuare la părțile frontale ale pereților camerei, în fond, este egală cu înălțimea camerei.

Mai mult decât atât, orificiile de refulare sunt executate pe toată suprafața părții superioare a primului sector al conductei de aer de refulare, acestea fiind executate sub formă de fante.

Distanța dintre cărucioare, utilizate în a doua variantă de executare, este egală, de exemplu, cu o jumătate din lungimea camerei.

Rezultatul obținut cu ajutorul invenției dată constă în aceea că se atinge posibilitatea creării unei instalații pentru tratarea termică a produselor alimentare simple în executare, sigure în exploatare, comode în deservire, care asigură cu cheltuieli de energie minime un randament înalt de uscare.

Executarea în instalația propusă a conductei de aer refulare sub forma a două sectoare amplasate consecutiv, unul din care este amplasat sub suporturile de fund de-a lungul peretelui inferior al camerei, iar al doilea este adus în partea frontală la unul din pereții laterali, asigură o astfel de efectuare a metodei de uscare consecutive în care agentul termic se purjează simultan dublu prin stratul produsului care se usucă; o dată trecând de jos în sus prin orificiile de refulare ale primului sector al conductei de aer amplasat orizontal, iar altă dată intrând în partea frontală a camerei din sectorul doi al conductei de aer și trecând de-a lungul camerei pe întreg volumul ei.

Cele două fluxuri ale agentului termic, care se întâlnesc în interiorul camerei, nu numai că măjorează cantitatea agentului termic în funcțiune, care trece prin produsul care se usucă, și, prin urmare, intensifică schimbul de masă, ci și creează turbulente locale la suprafața obiectului uscării, care măresc viteza de evacuare a umidității eliminate de către produs.

Configurația și amplasarea simetrică a celui de-al doilea sector al conductei de aer de refulare și conductei de aer de evacuare în alea fluxului orizontal al agentului termic favorizează trecerea liberă a amestecului de abur și aer uzat și, prin urmare, evacuarea efectivă a umidității în afara camerei.

Utilizarea dispozitivului de încălzire între sectoarele conductei de aer de refulare asigură încălzirea suplimentară a părții agentului termic, care mărește viteza transportului convectiv al masei și căldurii.

Introducerea în cameră, în varianta a doua de executare a instalației, a căruciorului suplimentar cu emițătoare de raze infraroșii, care se mișcă sincron cu primul cărucior, permite de a intensifica aportul de radiație al căldurii la produsul care se usucă, ceea ce în combinație cu metoda uscării convective sporește esențial randamentul instalației.

Astfel, instalația propusă în comparație cu soluția tehnică cunoscută permite de a spori eficacitatea și economicitatea uscării.

Mai mult decât atât, construcția instalației propuse este simplă, sigură și nu necesită cheltuieli mari pentru realizarea industrială și deservire.

Esența soluție tehnice revendicate se explică prin deservirea și desenele care urmează:

- fig. 1 este prezentată schematic prima variantă de executare a instalației pentru tratarea termică a produselor alimentare, vederea din față;

- fig. 2 este prezentată schematic a doua variantă de executare a instalației pentru tratarea termică a produselor alimentare, vederea din față;

- fig. 3 este prezentată, schematic instalația pentru tratarea termică a produselor alimentare, vederea laterală.

Pe fig. 1 și 2 este arătată cu săgeți direcția mișcării fluxurilor agentului termic în camera instalației.

Instalația (fig. 1) conține o cameră 1, care sunt amplasate în caturi suporturi de fund 2 cu fundul perforat și este instalat un cărucior 3, care efectuează deplasarea alternativă de-a lungul unui ghidaj 4. Pe cărucior 3 sunt fixate emițătoare de raze infraroșii 5 cu deflectoare (în continuare emițătoare IR), amplasate deasupra fiecărui cat al suporturilor de fund 2. Dispozitivul de ventilație termică 6, constituit dintr-un ventilator 7 și încălzitor 8, este unit cu o conductă de aer de refulare 9 pentru admisiunea agentului termic, având primul sector 10 și al doilea sector 11. Pe toată suprafața părții superioare a sectorului 10 sunt executate orificii de refulare reglabile 12, care distribuie uniform fluxul agentului termic care trece prin ele în camera 1. Aceste orificii por avea, de exemplu, forma unor fante. Sectorul 11 este unit la partea frontală a camerei 1, iar la partea frontală opusă este conectată o conductă de aer de evacuare 13, unită cu dispozitivul 6 și cu un racord 14 cu supapă cu gât pentru aruncarea în atmosferă a amestecului de abur și apă și pentru captarea aerului proaspăt. Lățimea conductelor de aer 9 și 13 este egală cu lățimea camerei 1, iar înălțimea sectorului 11 și a conductei de aer 13 la părțile frontale ale camerei este egală cu înălțimea ei. Între sectoarele 10 și 11 ale conductei de aer 9 este instalat un dispozitiv de încălzire 15.

În a doua variantă de executare a instalației (fig. 2) este prevăzut un cărucior suplimentar 16, care efectuează deplasarea alternativă de-a lungul ghidajului 4 sincron cu căruciorul 3, totodată pe căruciorul 16 de asemenea sunt fixate emițătoare IR 17 cu deflectoare, amplasate deasupra fiecărui cat al suporturilor de fund. Distanța dintre cărucioarele 3 și 16 poate fi egală cu jumătate din lungimea camerei 1.

Instalația montată pe fundația 18 funcționează în felul următor.

Produsul pregătit pentru escare se așează în straturi de o grosime stabilită pe suporturilor de fund 2, care se amplasează în caturi în camera 1. Grosimea stratului produsului se selectează astfel încât să se asigure penetrarea optimă în produs a fluxului radiant IR și suflarea cu fluxul agentului termic. Înainte de începutul uscării, pe baza datelor materialelor de referință sau experiența acumulată, se determină parametrii de lucru ai dispozitivului de uscare: lungimea unde radiației IR a radiatoarelor 5 și 17, viteza de deplasare a cărucioarelor 3 și 16 de-a lungul ghidajului 4, temperatura încălzitoarelor 8 și 15, viteza de rotație a ventilatorului 7, poziția amplasării orificiilor 12 și poziția racordului 14.

În continuare se închid ermetic ușile camerei 1, se declanșează ventilatorul 7 și încălzitorul 8 dispozitivului de ventilație termică 6 și dispozitivul de încălzire 15, incluzându-le în regimul de lucru. Concomitent se declanșează dispozitivul de acționare a căruciorului 3, punându-l în mișcare de-a lungul ghidajul 4. După încălzirea agentului termic și a radiatoarelor IR 5 până la valori stabilite procesul de uscare trece în regim staționar.

În procesul de uscare agentul termic, intrând în camera 1 don conducta de aer de refulare 9 de jos prin orificiile 12 ale sectorului 10 și orizontal prin ieșirea sectorului 11, trece prin stratul produsului care se usucă, amplasat în suporturile de fund perforat 2.

Iradieră cu raze IR, creată de emițătoarele 5, asigură încălzirea în adâncime a produsului, cauzând difuziunea umidității din volumul lui. Fluxul orizontal al agentului termic în lungul camerei 1 efectuează transferul amestecului de abur și aer format la conducta de aer evacuare 13 și apoi evacuarea lui în afara camerei: parțial prin racordul 14 în atmosferă, iar prin intrarea ventilatorului 7 – în dispozitivul 6.

În a doua variantă de executare a instalației în lucru este inclus al doilea cărucior 16 cu emițătoarele IR 17, care se deplasează în camera 1 sincron cu căruciorul 3.

Drept rezultat în ambele variante de executare a instanței pentru tratarea termică a propuselor alimentare se realizează acțiunea combinată asupra produsului care se usucă a energiei emițătoarelor infraroșii, precum și a aerului încălzi.

Uscarea se efectuează până la atingerea umidității finale stabilite a produsului.

Reglajul lucrului instalației în general și asigurarea executării corecte a procesului tehnologic se efectuează de l un pupitru de comandă unic, care este partea integrantă a instalației.

Trebuie de menționat că în instalația dată în calitate de dispozitive de încălzire pot fi utilizate dispozitive care funcționează cu electricitate, gaz și alte surse de energie.

Exemplul de realizare concretă.

A fost utilizată o instalație care constă din patru secții modulare, în fiecare din care au fost instalate în cinci caturi casete mobile cu 30 de suporturi de fund. Toate elementele instalației , prevăzute pentru contactul cu produsul alimentar, precum și recircularea agentului termic, sunt executate din materiale inoxidabile utilizare în industria alimentară.

În calitate de încălzitoare au fost utilizate calorifere cu puterea de emisie cu o putere de 45 kWt și 15 kWt, respectiv. În calitate de ventilator a servit ventilatorul de presiune BIJ-14-76 № 6,3 [3]. În calitate de surse de radiație IR au fost utilizate lămpi electrice de radiație IR, puterea electrică a lămpilor unui cărucior fiind de 20 kWt [3].

În calitate de product care se usucă au fost folosite mere tăiate în felii cu grosimea de 5 mm. Produsul, umiditatea inițială a căruia constituia 88%, a fost pus pe suporturile de fund într-un strat cu grosimea de 15 mm. Masa produsului încărcat constituia 800 kg. Gama temperaturilor de lucru în cameră se menținea în limitele de la 35°C până la 75°C.

Procesul de uscare a durat 8 ore, drept rezultat al căruia a fost atinsă umiditatea finală a produsului de cel puțin 19%.

Consumul specific de energie la 1 kg de produse finite a constituit 5 kWt/oră.

Instalația poate fi aplicată în acele domenii ale economiei unde sunt necesare uscătoare economice și simple în exploatare și deservire, de exemplu, în gospodăriile fermiere colective și individuale, la întreprinderile de stat și private, la întreprinderile farmaceutice etc.