

Invenția se referă la agricultura, în particular la industria alimentară, și anume la morile pentru măcinatul și tocatul furajelor.

Este cunoscută o mașină universală pentru pregătirea furajelor, care conține un corp cu o cameră de măcinare, realizată în formă de un cilindru circular cu guri separate pentru alimentarea furajelor grosiere, rădăcinoase și a grăunțelor, o sită cu orificii de calibrare pentru evacuarea furajelor prelucrate din camera de măcinare și un arbore de acționare [1]. Cilindrul și arborele de acționare sunt amplasate orizontal. Pe arborele de acționare sunt fixate organe active separate pentru măcinarea furajelor din diferite grupe (un tambur cu cuțite pentru furaje grosiere, ciocane pentru măcinarea furajelor concentrate (grăunțelor) și pentru măcinarea finală a furajelor grosiere, instalate articulat pe niște inele, fixate de arbore, un disc cu proeminențe de tăiere pe părțile laterale pentru rădăcinoase, palete pentru crearea fluxului de aer pentru evacuarea și descărcarea furajelor prelucrate).

Dezavantajele mașinii universale cunoscute constau în aceea că ea are mijloacele separate pentru mărunțirea furajelor din diferite grupe și amestecarea lor, ceea ce majorează dimensiunile de gabarit, consumul de metal și prețul de cost al utilajului. Totodată, mașina nu asigură mișcările repetate ale furajelor prin zona de măcinare, deci se reduce eficacitatea măcinării.

Sunt cunoscute, de asemenea, dispozitive de măcinare [2, 3, 4], care asigură mișcările repetate prin zona de măcinare, dar ele au un dezavantaj comun, care constă în aceea că ele nu sunt universale, fiindcă asigură măcinarea numai a unei grupe de furaje: soluțiile apropiate [2] și [3] asigură măcinarea grăunțelor, iar soluția apropiată [4] asigură măcinarea numai a furajelor grosiere și rădăcinoaselor.

În calitate de cea mai apropiată soluție după esența tehnică și rezultatele obținute servește moara pentru măcinatul și tocatul furajelor, care conține un cadru, buncăre, cameră de măcinare, rotor cu organe active de măcinare, sită, racord de evacuare [5]. Corpul camerei de măcinare este realizat în formă de cilindru circular. Buncărele joacă rolul gurilor pentru alimentarea furajelor grosiere și rădăcinoase și a grăunțelor, sita are orificii de calibrare pentru evacuarea furajelor prelucrate din camera de măcinare, rotorul cu organe active de măcinare este realizat în formă de disc și cuțite plate. În afară de aceasta, moara conține ciocănele în formă de T, fixate pe periferia discului, știfturi, fixate paralel cu arborele rotorului pe ambele părți ale discului, pereți, paraleli discului, care formează camera de măcinare, despărțită printr-un disc în două cavități. Pe perețele amplasat din partea gurii de alimentare a grăunțelor sunt fixate știfturi pentru interacționarea cu știfturile fixate pe disc, iar pe perețele amplasat din partea gurii de alimentare a furajelor grosiere și rădăcinoaselor sunt fixate cuțite plate, care interacționează cu suprafața discului.

Ambele cavități ale camerei de măcinare pe din afară sunt acoperite, partea superioară reprezentând o placă de rezonanță, confecționată din tablă perforată, iar partea inferioară reprezintă o sită cu orificii de calibrare. Pe suprafața exterioară a discului sunt fixate palete, care în interiorul tamburului, incluzând ambele cavități ale camerei, formează un flux de aer inelar pentru mișcarea continuă în interiorul tamburului a furajelor prelucrate în scopul mărunțirii lor suplimentare, amestecarea și evacuarea lor din moară.

Dezavantajele morii cunoscute pentru măcinatul și tocatul furajelor [5], având dimensiunile de gabarit reduse față de soluția apropiată [1], constau în prezența numărului mare de diferite organe de măcinare, de schimb și curățire a sitei ca rezultat al necesității executării lucrărilor de montare-demontare a morii, de obținere a gradului necesar de măcinare a furajelor, măcinarea excesivă se efectuează în prezența unui număr mare de organe de măcinare, de amestecare insuficientă, care este limitată din cauza lipsei mijloacelor pentru deplasarea furajelor între cavitățile camerei de măcinare.

Măcinarea excesivă și amestecarea insuficientă reduce calitatea de pregătire a furajelor, iar prezența numărului mare de organe de mărunțire majorează dimensiunile de gabarit, consumul de metal și prețul de cost al morii pentru măcinatul și tocatul furajelor.

Problema pe care o rezolvă invenția solicitată constă în reducerea dimensiunilor de gabarit, consumului de metal și prețului de cost al morii pentru măcinatul și tocatul furajelor și îmbunătățirea calității de pregătire a furajelor.

Rezultatul constă în reducerea numărului de piese de mărunțire și ameliorarea calității produselor finite.

Rezultatul indicat se obține în moara pentru măcinatul și tocatul furajelor datorită faptului că aceasta conține un cadru, buncăre, o cameră de măcinare, un rotor cu organe active de măcinare, o sită, un racord de evacuare. Esența invenției constă în aceea că cadrul este format din picioare și o placă de reazem, în partea superioară a căreia sunt instalate două buncăre, un subansamblu de reazem cu lagăre, o coloană de magnet, iar în partea inferioară a plăcii de reazem sunt amplasate camera de măcinare, un arbore de acționare, bare cu capetele inferioare filetate, o placă de susținere, în unul din buncăre sunt instalate role fasonate, o clapetă de ghidare, un jgheab, un șuber, montat în partea inferioară a buncărului, capătul superior al arborelui de acționare este instalat vertical în subansamblul de reazem cu lagăre, iar de capătul inferior este fixat un disc orizontal și paralel suprafeței sitei. De partea inferioară a discului sunt fixate la distanța de 3...5 mm de la sită, paralel suprafeței sitei, cuțite plate, părțile longitudinale ale cuțitelor au teșituri cu tășuri, formate de planele înclinate și amplasate sub un unghi de 26...30° față de suprafața cuțitului. Teșiturile sunt amplasate pe părțile din spate după direcția de rotație deasupra cuțitului, iar pe părțile din față după direcția de rotație în partea inferioară sau deasupra cuțitului. Camera de măcinare este executată în formă de cilindru și este instalată vertical, un capăt al cilindrului este fixat de placa de reazem, placa de susținere este suspendată de barele cu capetele inferioare filetate, prin care este instalat racordul de evacuare. Sita de cernere este instalată între capătul inferior al cilindrului și capătul superior al racordului de evacuare. Prin buncărul cu role și clapetă se debitează furajele grosiere și rădăcinoasele, iar prin alt buncăr și coloana de magnet se debitează culturile cerealiere. Teșiturile pot fi executate pe

toată lungimea cuțitului sau pot fi despărțite de suprafețele frontale transversale prin porțiuni fără teșituri. Cuțitele au orificii de fixare la ambele capete.

Deosebirile distinctive ale invenției asigură, pe de o parte, mișcările furajelor de sus în jos în zona de mărunțire ca rezultat al acțiunii suprafețelor înclinate, iar pe de altă parte, în plan orizontal, ca rezultat al deplasării planelor orizontale ale cuțitelor. Sumarea acestor mișcări contribuie la formarea unor vârtejuri inelare în zona de rotație a cuțitelor. Materialul prelucrat în zona cuțitelor se află în stare de mișcare continuă, ceea ce îmbunătățește măcinarea materialului, exclude lipirea materialului de suprafața sitei și contribuie la transportarea ușoară a particulelor cu granulozitatea necesară prin orificiile sitei în tubul de evacuare. Datorită cuțitelor, asupra lor acționează anumite forțe, care transportă materialul prelucrat în zona de mărunțire, de unde materialul mărunțit se cerne prin sită și se direcționează în tubul de evacuare, apoi în recipientul pentru acumularea materialului prelucrat.

Pe baza invenției solicitate au fost confecționate modele pentru încercări, care au trecut cu succes încercările de recepție. Rezultatele încercărilor morii sunt următoarele: moara solicitată posedă capacitatea de măcinare a grăunțelor de toate tipurile (grâu, orz, porumb, ovăz, soia, mazăre etc.). Gradul de măcinare a particulelor este de 0,5...2,0 mm.

Moara solicitată are posibilitatea de a măcina suplimentar, în diapazonul gradului de măcinare indicat, de asemenea, furajele grosiere (fân, ciocleji, paie), furajele unor rădăcinoase (de exemplu, plantele rădăcinoase, de bostănărie) etc. Toate tipurile de furaje menționate pot fi debitate la mărunțirea concomitentă pentru pregătirea furajelor combinate în funcție de rația de hrană stabilită.

Când sita este extrasă, din furajele grosiere și rădăcinoase pot fi obținute particule în formă de plăci sau stâlpi mici cu grosimea de tăiere necesară.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1...6, care reprezintă:

- fig. 1, schema morii de măcinat și tocat furaje propuse, vedere laterală în secțiunea verticală;
- fig. 2, secțiunea A-A (vezi fig.1);
- fig. 3, primul exemplu de realizare a cuțitului în secțiune transversală, secțiunea B-B (vezi fig.2);
- fig. 4, al doilea exemplu de realizare a cuțitului în secțiune transversală, secțiunea B-B (vezi fig.2);
- fig. 5, amplasarea teșiturilor de-a lungul cuțitului, conform primului exemplu de realizare, vedere după săgeata C din fig. 1;
- fig. 6, amplasarea teșiturilor de-a lungul cuțitului, conform exemplului al doilea de realizare, vedere după săgeata C din fig. 1.

Moara pentru măcinatul și tocatul furajelor, conform invenției, conține cadru 1, cameră de mărunțire 2, arbore cu cuțite 3, gură în formă de buncăr 4 pentru alimentarea furajelor grosiere și rădăcinoase, gură în formă de buncăr 5 pentru alimentarea grăunțelor, sită cu orificii de calibrare 6, tub de evacuare al camerei de măcinare 7, placă de susținere a tubului 8.

Cadrul 1 conține stâlpi 9 și o placă de reazem 10, amplasată deasupra stâlpilor.

Camera de măcinare 2 conține un corp 11, executat în formă de cilindru circular și fixat în partea de jos de placa de reazem 10 a cadrului 1.

Arborele de acționare 3 trece printr-un orificiu în placa 10 de reazem a cadrului și este instalat prin intermediul unui nod de reazem cu lagăre 12, fixat deasupra plăcii de reazem a cadrului. Pe capătul superior al arborelui de acționare 3 este fixată o roată de curea 13 de transmisie, prin intermediul căreia se transmite rotația de la motorul electric (nefigurat) la arborele de acționare. Pe capătul inferior al arborelui de acționare este fixat un disc-butuc 14. Pe suprafața inferioară a discului-butuc 15 sunt fixate prin intermediul unor șuruburi cu piulițe 15 niște cuțite plate 16 și 17 reciproc paralel și cu atingerea tăișurilor din spate. Pe ambele capete ale cuțitelor se află câte două orificii pentru fixarea lor.

Cuțitele plate 16 și 17 sunt amplasate paralel cu sita 6 la distanța de 3...5 mm de la ea și au din față și din spate după direcția de rotație teșituri longitudinale 18 și 19 cu tăișuri 20 și 21 lângă planele 22 și 23 ale cuțitului. Teșiturile longitudinale sunt executate prin planele înclinate 24 și 25, situate sub un unghi de 26...30° față de suprafața cuțitului. Pe părțile din spate după direcția de rotație teșiturile sunt amplasate deasupra cuțitelor (fig. 3 și 4). Pe părțile din față după direcția de rotație teșiturile sunt amplasate în partea inferioară sau deasupra cuțitelor. Pe părțile longitudinale ale cuțitelor teșiturile pot fi executate pe toată lungimea cuțitului (fig. 6) sau pot fi limitate în lungime (fig. 5). Pe partea inferioară 26 a plăcii de reazem 10 a cadrului sunt fixate rigid bare verticale 27 cu capetele inferioare filetate. Pe aceste bare cu ajutorul unor piulițe 28 și plăci de susținere 8 se fixează tubul de evacuare 7. În intervalul 29 între suprafața inferioară frontală a camerei de mărunțire și suprafața superioară frontală a tubului de evacuare este instalată sita 6 cu orificii de calibrare. La înșurubarea piulițelor 28 placa de susținere 8 se deplasează vertical, strângând sita 6 între corpul camerei de măcinare 2 și tubul de evacuare 7.

Sita cu orificiile de calibrare 6 este dotată în partea dreaptă cu un capăt 30 dreptunghiular care se află după camera de măcinare, totodată marginea 31 acestui capăt este îndoită în sus sau în jos, formând un perete scurt vertical, care este angrenat în intervalul 29 între camera de măcinare și tubul de evacuare. Pentru obținerea posibilității de deplasare a sitei, intervalul între camera de măcinare și tubul de evacuare se majorează prin rotirea piulițelor 28.

Buncărul de alimentare a furajelor grosiere și rădăcinoase 4 este amplasat și fixat deasupra plăcii de reazem 10, în care se află o gură 32 pentru trecerea furajelor în camera de măcinare, în partea inferioară a buncărului se află un șuber 33, prin intermediul căruia gura 32 poate fi închisă. În partea superioară a buncărului se află gura 34 pentru debitarea rădăcinoaselor, iar în partea stângă este instalat un jgheab 35 pentru debitarea furajelor grosiere. În interiorul buncărului

să afle rolele fasonate 36 și 37 pentru deplasarea furajelor grosiere și o clapetă de ghidare 38, care este instalată pe axul 39, dotat pe din afară cu un mâner și un fixator pentru instalarea clapetei în una din următoarele 3 poziții:

- în poziția I clapeta închide deplin debitarea rădăcinoaselor, se efectuează debitarea numai a furajelor grosiere;
- în poziția II clapeta închide deplin debitarea furajelor grosiere și se efectuează debitarea numai a rădăcinoaselor;
- în poziția III se efectuează concomitent debitarea furajelor grosiere și a rădăcinoaselor.

Buncărul pentru debitarea grăunțelor 5 este amplasat și fixat de altă parte a plăcii de reazem 10 a cadrului. Ștuțul de ieșire 40 al buncărului este unit cu camera de mărunțire 2 prin șuberul 41 și coloana de magnet 42. În cotul de țevă încovoiat al coloanei de magnet este instalat un suport 43 cu magneți 44 și 45 pentru reținerea impurităților metalice din lotul de grăunțe. Suportul este instalat pe ghidaje 46, totodată prin acționarea mânerului 47 el poate fi extras pentru curățire.

Moara pentru măcinatul și tocatul furajelor funcționează în modul următor.

Mai întâi se închid șuberele 33 și 41 ale buncărelor 4 și 5 și se conectează motorul electric al arborelui 3 cuțitelor, apoi se deschid șuberele și produsul pentru prelucrare se direcționează în camera de măcinare 2, unde se deplasează în sus-în jos și în plan orizontal, și se macină cu tășurile cuțitelor 16 și 17. Particulele cu dimensiunile mai mici decât orificiile de calibrare a sitei 6 se cern prin sită în tubul de evacuare 7 și apoi în recipientul pentru acumulare. De- asupra cuțitelor, în camera de mărunțire, se creează anumite forțe, care contribuie la descărcarea produsului din buncăre.

La instalarea în camera de măcinare 2 a cuțitelor 16 și 17, având configurația indicată în fig. 3, se efectuează transportarea rapidă a furajelor prin sita 6, ceea ce asigură măcinarea uniformă pentru toate tipurile de furaje.

Instalarea cuțitelor cu configurația indicată în fig. 4, asigură, de asemenea, măcinarea mai fină pentru toate tipurile de furaje.

Dacă cuțitele cu configurația indicată în fig. 4 vor fi instalate cu teșiturile amplasate în jos, atunci transportarea furajelor prin camera de măcinare 2 devine și mai intensivă decât cu cuțitele având configurația indicată în fig. 3.

Condițiile pentru alegerea parametrilor cuțitelor pentru măcinare sunt următoarele.

La distanța între cuțitele 16, 17 și sita 6 mai mică decât 3 mm se majorează uzura cuțitelor și a sitei, iar la o distanță mai mare decât 5 mm se reduce productivitatea și calitatea de măcinare, fiindcă se majorează numărul de lovituri ale cuțitelor 16 și 17 de particulele supuse măcinării până la evacuarea lor prin sita 6.

Unghiul teșiturilor de 26...30° este ales astfel încât să asigure proprietăți de tăiere și de transportare a cuțitelor.

La un unghi al teșiturii mai mic decât 26° se reduce capacitatea de transportare și se majorează numărul de fracții mici, iar când unghiul teșiturii este mai mare decât 30° se reduce productivitatea și capacitatea de transportare.

Forma simetrică a cuțitelor față de orificiile de fixare a cuțitelor dă posibilitate de a le întoarce, de a schimba locurile părților din față cu cele din spate, și de a le fixa de disc prin diferite capete, ceea ce majorează considerabil termenul de exploatare a cuțitelor până la reascuțirea lor.

Măcinarea concomitentă a grăunțelor, rădăcinoaselor și furajelor grosiere asigură curățirea continuă a sitei, excluzând înfundarea orificiilor ei.

Dacă moara a lucrat la mărunțirea numai a grăunțelor și rădăcinoaselor, pentru curățirea ei este suficient de a măcina câteva minute furaje grosiere.

Potrivit rezultatelor încercărilor, sita și cuțitele se utilizează o perioadă îndelungată la prelucrarea materiei prime corespunzătoare.

Aplicarea invenției solicitate oferă următoarele avantaje:

- reducerea numărului de organe de mărunțire ale morii;
- îmbunătățirea amestecării între zonele de debitare a diferitelor furaje.

Prin urmare, se reduc dimensiunile de gabarit, consumul de metal și prețul de cost al morii pentru măcinatul și tocatul furajelor, numărul de piese de măcinare și se asigură ameliorarea calității produselor finite.