

JÓZEF GROCHOWICZ, FRANCISZEK KLUZA
Akademia Rolnicza w Lublinie

METODY I TECHNIKA PRODUKCJI MIESZANEK PASZOWYCH W MAŁYCH AGREGATACH

W warunkach produkcyjnych gospodarstw indywidualnych większość składników paszowych na których opiera się produkcja zwierzęca, wytwarza się we własnym gospodarstwie. Znaczny udział wśród nich stanowi ziarno zbóż, które nie zawsze wykorzystane jest w sposób optymalny zwłaszcza, że nie ma spełnionych niezbędnych warunków do sporządzania mieszanek pełnoskładnikowych. Warunkiem podjęcia takiej produkcji jest posiadanie przez rolnika:

- a) możliwości zaopatrzenia się w uzupełniające składniki paszowe (witaminowo-mineralne, białkowe itp.),
- b) znajomości zasad sporządzania mieszanek z różnych składników, tj. podstawowej wiedzy o recepturach paszowych,
- c) dostępu do urządzeń umożliwiających rozdrobnienie, dozowanie i wymieszanie tych składników.

Pomijając dwa pierwsze warunki, których spełnienie może być osiągnięte na drodze zmian o charakterze organizacyjnym zajmiemy się bliżej maszynami umożliwiającymi produkcję sypkich mieszanek paszowych dla potrzeb gospodarstwa indywidualnego. Do tego celu od kilkunastu lat produkuje się w kilku krajach [1, 2, 3, 5, 6, 7] małe agregaty, umożliwiające proporcjonalne dozowanie składników, ich rozdrobnienie i wymieszanie. Są to maszyny przenośne, przewożne lub stacjonarne zależnie od wydajności godzinowej, przystosowane do mieszania zwykle czterech, a co najwyżej sześciu komponentów.

Urządzenia te wyposażone w dozowniki i rozdrabniacz nie mają dotąd u nas odpowiedniej nazwy. Najczęściej nazywa się je młynko-mikserami lub dozownikowymi rozdrabniaczami mieszającymi choć wspólną cechą wszystkich rozwiązań tego rodzaju jest brak typowej mieszarki komponentów, a sam proces mieszania osiągany jest kilkoma sposobami, najczęściej w urządzeniach ustawionych następczo.

Pierwszym etapem mieszania jest tworzenie, przez równoczesne dozowanie, wieloskładnikowej strugi paszy, która wchodzi do rozdrabnia-

cza, zwykle typu bijakowego. Specyfiką pracy tego typu rozdrabniacza jest rozdrabnianie z bardzo intensywnym mieszaniem.

Oprócz tego rozdrabniany materiał odbierany jest z rozdrabniacza przenośnikiem śrubowym (zwykle ustawionym pod pewnym kątem do poziomu dla uzyskania możliwości zainstalowania workownicy na jego końcu), który także dość intensywnie miesza tak sporządzoną paszę sypką.

Wydajność urządzeń tego rodzaju zaczyna się od ok. 0,15 t/h gotowej mieszanki wieloskładnikowej i dla największych spośród nich może dochodzić do 4 t/h, przy średnim zakresie mocy silnika rozdrabniacza od 2,2 do 15 kW.

Zależnie od wielkości (i wydajności) agregatu stosuje się różne rozwiązania układu dozującego, co może stanowić podstawę ich klasyfikacji. Urządzenia o wydajności większej wymagają instalacji stacjonarnego układu komór dozownikowych z dozownikami (zwykle objętościowymi), a oddzielnie występuje tylko zespół rozdrabniająco-transportowy. Urządzenia o najmniejszej wydajności mają zwykle budowę zwartą z umieszczonymi na wspólnej ramie dozownikami, rozdrabniaczem i przenośnikiem mieszającym.

Przegląd konstrukcji zagranicznych agregatów paszowych

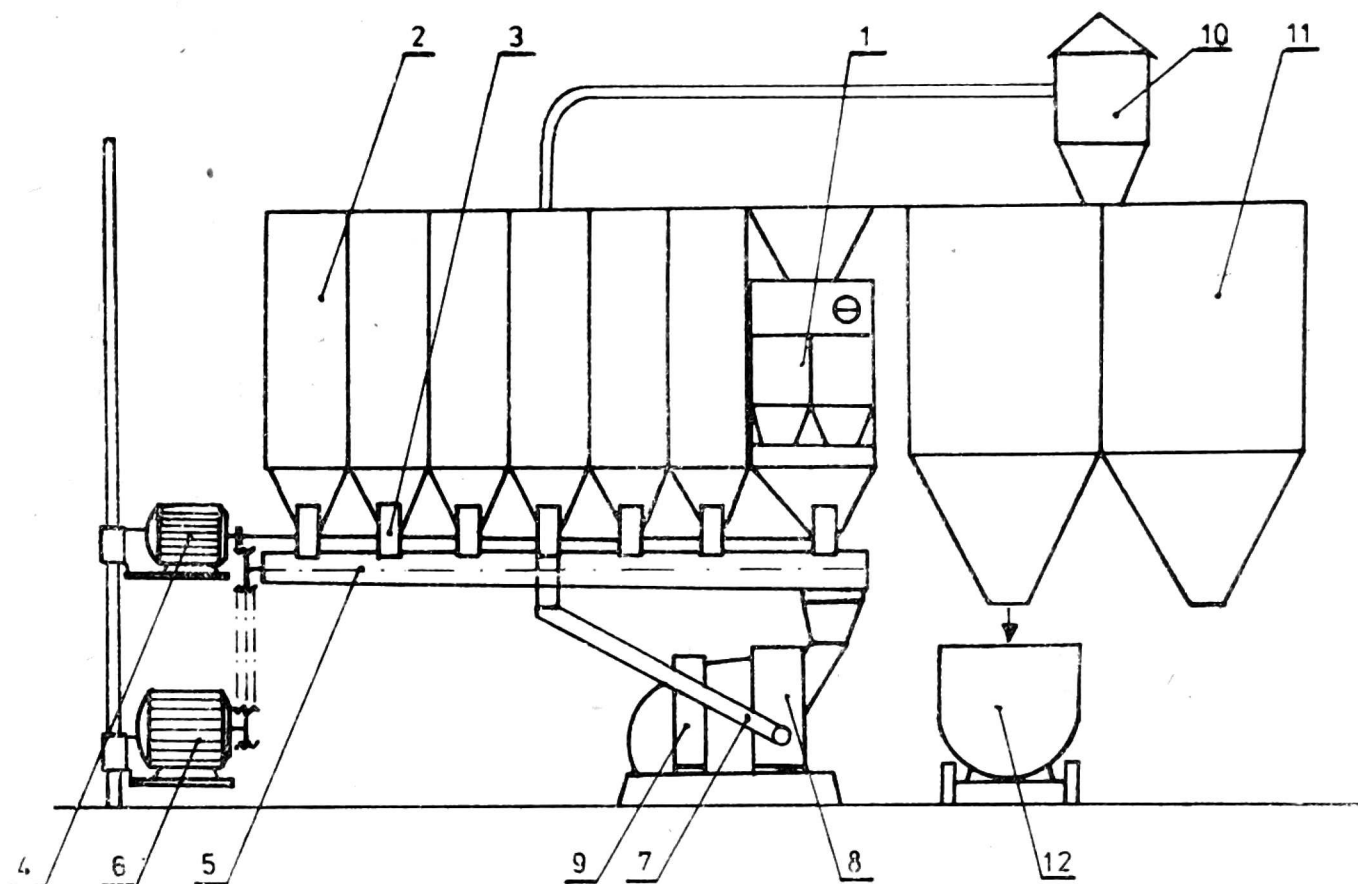
Urządzenia typu dozownik — rozdrabniacz mieszający

Działanie tego typu urządzeń [1] charakteryzuje dozowany zasyp składników do rozdrabniacza, w którym następuje rozdrobnienie i wymieszanie dozowanych składników.

Dalsze wymieszanie, w tym także mieszanie ze składnikami o drobnej granulacji nie podawanymi do rozdrabniania następuje w zespołach transportu. Wobec tego, urządzenia nie mają wyodrębnionego zespołu mieszarki.

Przykładem takiego rozwiązania jest przedstawiony na rys. 1 agregat duńskiej firmy President Mllermaskiner A/S Holbaek. Agregat ten może być wyposażony w zależności od potrzeb w 3—6 komór dozownikowych i rozdrabniacze President 5 o mocy silnika 4,1 kW i wydajności 200—250 kg/h lub President 10 o mocy silnika 7,5 kW i wydajności 400—500 kg/h.

Dla określonych typów mieszanek możliwy jest dobór przełożeń napędu poszczególnych dozowników przez zmianę układu przekładni pasowo-klinowych. Precyzyjne ustawienie dozownika na żadaną wydajność



Rys. 1 Agregat firmy President Mllerimaskiner A/S Holback.

- 1 — dozownik dwukomorowy z koszem zasypowym dla podstawowego składnika mieszanki
- 2 — komory dozownikowe składników
- 3 — dozowniki ślimakowe z zasypem
- 4 — napęd dozowników ślimakowych
- 5 — przenośnik ślimakowy wydozowanych składników
- 6 — napęd przenośnika ślimakowego
- 7 — rura zasypowa dla składników nierozdrobnionych
- 8 — rozdrabniacz bijakowy
- 9 — wentylator
- 10 — przewód i cyklon transportu pneumatycznego mieszanki
- 11 — zbiorniki gotowych mieszanek
- 12 — wózek paszowy

uzyskuje się przez odpowiednie nastawienie zasuwy na wlocie do koryta ślimaka dozującego.

Uruchamiana pokrętkiem mechanizmu śrubowego zasuwa wyposażona jest we wskaźnik, który na skali pokazuje stopień jej otwarcia. Do sprawdzenia wydajności dozowników służą kubelki i waga sprężynowa. Regulacja ogólnej wydajności urządzenia odbywa się przy pomocy przekładni bezstopniowej w układzie napędu dozowników ślimakowych.

Urządzenia typu dozownikowy rozdrabniacz mieszający

Urządzenia takie budowane jako integralna całość spełniają jednocześnie funkcje dozowników, rozdrabniacza i mieszarki. Służą one do sporządzania sypkich mieszanek paszowych z 3—6 składników z możliwością dodawania niewielkich procentowo ilości koncentratów mineralno-witaminowo-antybiotykowych przy zastosowaniu specjalnych przystawek.

Agregaty te (zwane także młynkomikserami) składają się z trzech zasadniczych zespołów:

— prostego urządzenia dozującego pozwalającego na jednoczesne dozowanie objętościowe składników mieszanki z możliwością regulacji wydajności dozowania każdego składnika, co umożliwi produkcję mieszanek paszowych wg różnych receptur,

— rozdrabniacza bijakowego spełniającego równocześnie funkcję mieszarki rozdrabnianych surowców (dla składników o drobnej granulacji istnieje możliwość ominięcia rozdrabniacza),

— przenośnika ślimakowego, który transportuje rozdrabnianą mieszankę a także miesza ją z dodatkami nie rozdrabnianymi.

Dozownikowe rozdrabniacze mieszające mogą być instalowane wraz ze zbiornikami składników lub jednym zbiornikiem wielokomorowym wyposażonym w podnośnik kubelkowy z urządzeniem przyjęciowym do napełniania zbiorników.

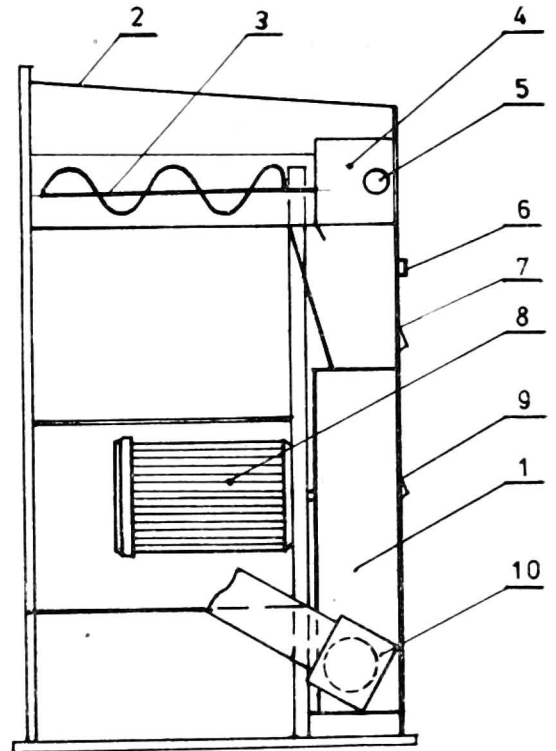
Poniżej podaje się przykłady rozwiązań i zastosowań dozownikowych rozdrabniaczy mieszających.

Jednym z rozwiązań tego rodzaju jest dozownikowy rozdrabniacz mieszający typu „Meter Mill” firmy Clay Equip. Corp. USA przedstawiony na rysunku 2 [1, 8].

Komory dozownikowe wyposażone są w klapy utrzymywane w pozycji wychylnej przez strumień nasypywanego składnika. Przerwa w nasypie któregośkolwiek ze składników powoduje opadnięcie klapy i wyłączenie agregatu uniemożliwiając produkcję mieszanki niezgodnej z założoną recepturą. Regulacja dozowania w zakresie 1—10 dla poszczególnych składników odbywa się przy pomocy zasuw ręcznych wyposażonych w skalę przesuwu. Zasuw regulujące wielkość wlotu do komór dozownikowych są blokowane widocznymi na rysunku 2 śrubami. Wybieraki ślimakowe napędzane są przez stożkowe koła zębate przekładni katowych za pośrednictwem sprzęgieł przeciążeniowych wyłączających napęd przy nadmiernym wzroście obciążeń wybieraków. Różne przełożenia uzyskiwane przy pomocy wymiennych kół stożkowych napędu pozwalają na różne zakresy wydajności dozowania z poszczególnych ko-

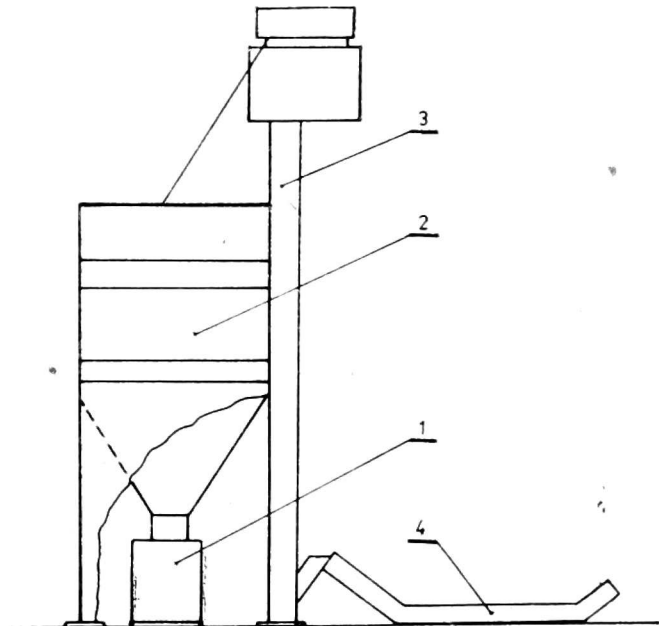
Rys. 2 Dozownikowy rozdrabniacz mieszający „Meter Mill” firmy Clay Equip. Corp. Illinois

- 1 — specjalne sito rozdrabniacza
- 2 — wlot do komór dozownikowych
- 3 — stożkowy wybierak ślimakowy
- 4 — stożkowe koła zębate napędu wybieraka
- 5 — przekładnia bezstopniowa wybieraków (regulacja wydajności agregatu)
- 6 — dźwignia kłapy kierującej składniki pyliste do przenośnika 10 (poza komorą rozdrabniania)
- 7 — zasyp (z płytą magnetyczną) do rozdrabniacza
- 8 — silnik napędu rozdrabniacza
- 9 — wirnik rozdrabniacza
- 10 — przenośnik ślimakowy



Rys. 3 Gospodarska wytwórnia pasz z dozownikowym rozdrabniaczem mieszającym „Meter Mill”

- 1 — dozownikowy rozdrabniacz mieszający, 2 — zespół zbiorników, 3 — podnośnik kubelkowy, 4 — łańcuchowy podajnik przyjęciowy



mór. Urządzenie może być wyposażone w mikrodozownik o regulowanej wydajności 1,8—36,2 kg/t mieszanki.

Na rysunku 3 przedstawiono gospodarską wytwórnię pasz zainstalowaną w oparciu o dozownikowy rozdrabniacz mieszający „Meter Mill” firmy Clay [1].

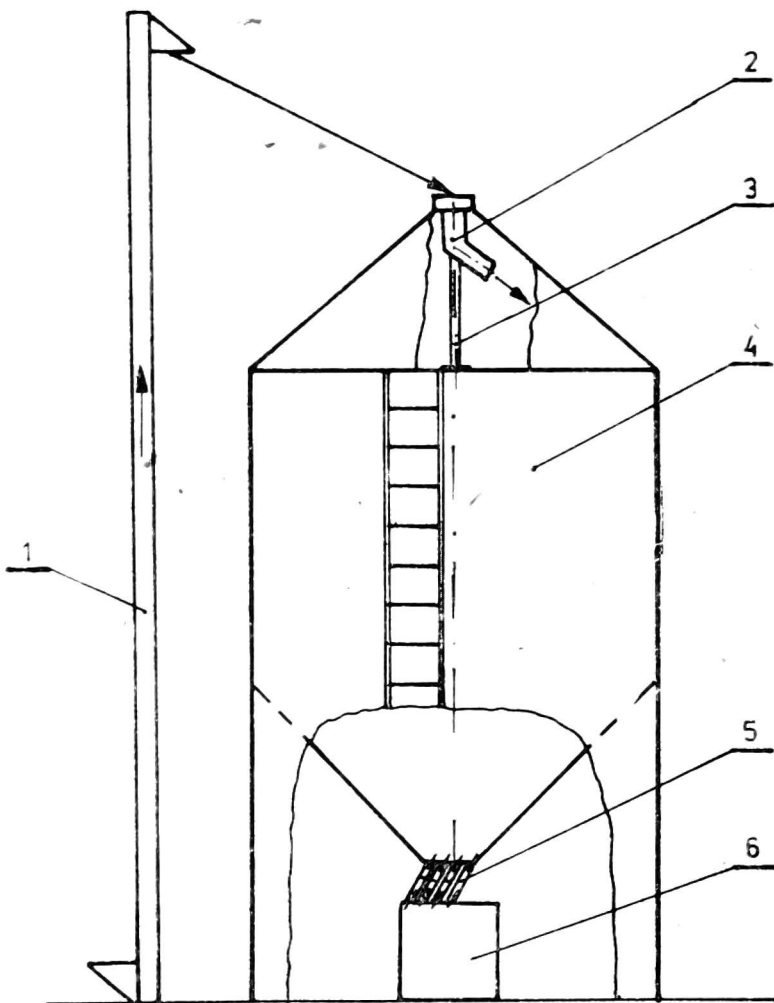
Instalowanie w gospodarstwie przedstawionej wytwórni pasz jest ekonomicznie uzasadnione w warunkach amerykańskich przy produkcji pasz powyżej 85 t/rok.

Ta ilość paszy wystarcza do chowu jednej z grup zwierząt o liczeb-

ności: — 250 sztuk trzody chlewnej; — 60 sztuk bydła opasowego; — 40 sztuk krów mlecznych; — 2000 kur niosek lub indyków:

Dozownikowe rozdrabniacze mieszające, jak też wytwornie pasz z tymi urządzeniami produkuje także amerykańska firma Clayton and Lambert Mfg. Co.

Przykładem może być przedstawiona na rysunku 4 wytwornia typu „Silver Shield”. Zastosowany w tej wytworni [2] dozownikowy rozdrabniacz mieszający posiada zakres wydajności dozowania 1—20. Dla czterech składników paszy zakres ten uzyskiwany jest przez zmianę długości korb mechanizmów korbowych, a tym samym skoku poszczególnych wygarniaczy. Na korbach naniesione są skale wg których ustawia się żą-

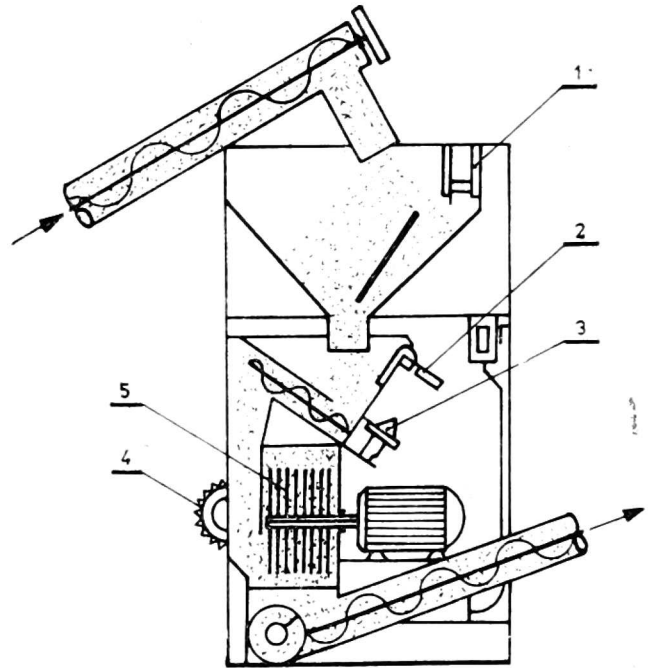


Rys. 4 Wytwornia „Silver Shield” firmy Clayton and Lambert
 1 — podnośnik kubelkowy
 2 — obrotowa końcówka rury zasypowej
 3 — oś sterująca obrotem końcówki zasypowej
 4 — komora zbiornika
 5 — rury zasypowe surowców
 6 — dozownikowy rozdrabniacz mieszający

daną wydajność wygarniaczy. Rozdrabniacz mieszający wyposażony jest w urządzenie pozwalające na skierowanie jednego ze składników do przenośnika ślimakowego z ominięciem komory rozdrabniania. Urządzenie można wyposażyć w mikrodozownik o wydajności 0,45 kg/t mieszanki.

Inna amerykańska firma Mix-Mill Inc., produkuje cały szereg rozdrabniaczy dozownikowych mieszających oraz wytworni pasz z tymi agregatami [6, 8].

Urządzenia tej firmy są pod względem technicznym bardzo dobrze opracowane. Na rysunku 5 przedstawiono schemat dozownikowego rozdrabniacza mieszającego typu Mix-Mill.



Rys. 5 Dozownikowy rozdrabniacz mieszający firmy Mix-Mill

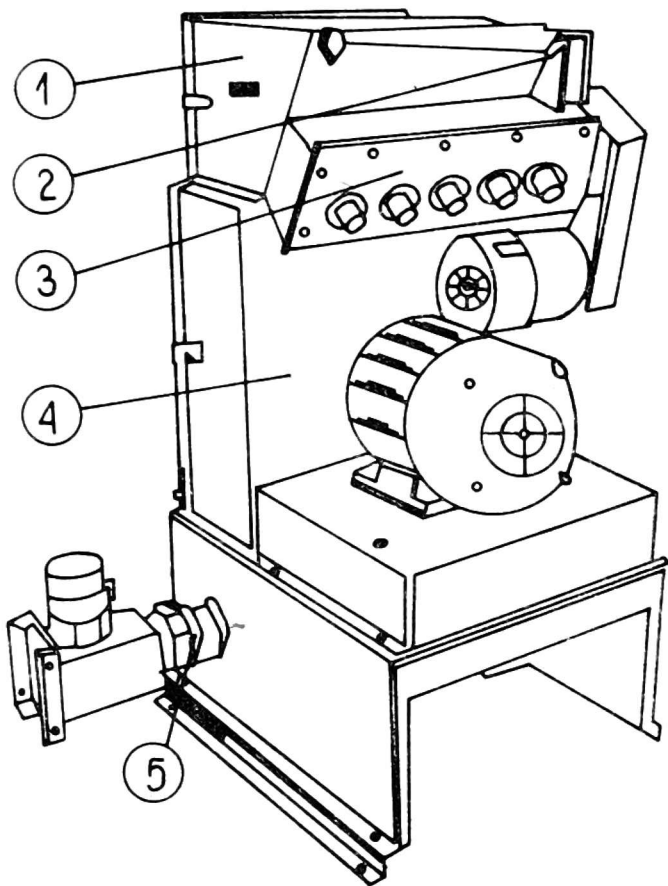
- 1 — wyłącznik
- 2 — załącznik ślimaka
- 3 — dozownik
- 4 — magnes
- 5 — rozdrabniacz

Komory dozownikowe tego agregatu wyposażone są w dozowniki ślimakowe przy czym dozownik dla głównego składnika mieszanki ma ślimak o większej średnicy. Klapy komór dozownikowych wyłączają agregat w przypadku braku przepływu któregokolwiek ze składników mieszanki. Przezroczysta pokrywa rynien zasypowych wyposażona jest w magnes wychwytyjący metaliczne zanieczyszczenia. Rozdrabniacz bijkowy daje możliwość omięcia komory rozdrabniacza dla składników mieszanki, dla których nie ma konieczności rozdrabniania i skierowania ich bezpośrednio do przenośnika ślimakowego (mieszającego). Silnik napędu dozowników ma regulowaną prędkość obrotową.

Żądaną w zależności od receptury mieszanki wydajność dozowania składników nastawia się proporcjonalnie do wydajności dozowania głównego składnika mieszanki. Uzyskiwana dokładność wynosi 1—2%. Zakres regulacji dozowania każdego ze składników wynosi 1—30.

Dozownikowy rozdrabniacz mieszający Mix-Mill instalowany jest z urządzeniem przyjęciowym, podnośnikiem kubelkowym i 5-komorowym zbiornikiem surowców. Na tablicy sterowniczej agregatu umieszczone są liczniki obrotów każdego ze ślimaków dozujących oraz wskaźnik obciążenia silnika napędu rozdrabniacza. Układ sterowania umożliwia pracę agregatu w cyklu automatycznym.

Dozownikowe rozdrabniacze mieszające oraz wytwórnie pasz z tymi agregatami produkuje także angielska firma R. A. Lister Agriculture



Rys. 6 Dozownikowy rozdrabniacz mieszający firmy „Lister”

- 1 — komory dozownikowe
- 2 — wyłącznik reagujący na brak przepływu surowców do komór dozownikowych
- 3 — zespół regulacji prędkości obrotowej wybieraków ślimakowych
- 4 — rozdrabniacz bijakowy z silnikiem napędu wirnika
- 5 — przenośnik ślimakowy

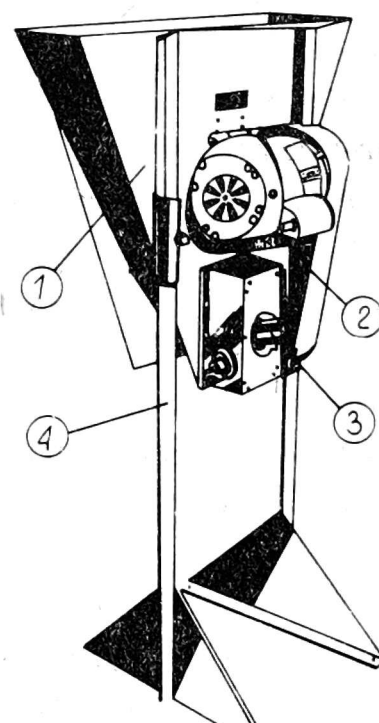
Limited [5]. Przykład agregatu tej firmy pokazano na rysunku 6. Zespół dozownikowy tego urządzenia może współpracować jako niezależny zespół z każdym rozdrabniaczem, gniotownikiem lub kruszarką. Regulacja prędkości obrotowych wybieraków ślimakowych a tym samym regulacja wydajności dozowania w zakresie 0—820 kg/h odbywa się przy pomocy tarcz nastawnych mechanizmów zapadkowych. Oddzielne pokrętko służy do regulacji wydajności ogólnej agregatu. Urządzenie ma wyłącznik zatrzymujący pracę dozowników w przypadku braku dopływu któregośkolwiek ze składników mieszanki. Mechanizmy zapadkowe napędu wybieraków zabezpieczone są przed uszkodzeniem kołkami ścinanymi w przypadku zablokowania się ślimaka wybierającego. Po ustaleniu odpowiednich wydajności dozowników i sprawdzeniu zgodności z żądaną recepturą mieszanki, agregat może pracować w cyklu automatycznym. Maksymalna wydajność agregatu w zależności od rodzaju użytych sit rozdrabniacza i mocy zainstalowanego silnika podano w tabeli 1. Agregat może być wyposażony dodatkowo w mikrodozownik tej samej firmy (rys. 7), który służy do dodawania niewielkich ilości preparatów antybiotykowo-witaminowych do mieszanek. W zależności od stosowanego przełożenia kół pasowych przekładni ślimakowej i liczby zapadek napędu wybieraka ślimakowego można otrzymać następujące zakresy regulacji wydajności dozowania: 0—0,45; 0—1,7; 0—3,4; 0—6,8; 0—13,6 kg/h.

Tabela 1

Maksymalne wydajności dozownikowych rozdrabniaczy mieszających „Lister”

Moc silnika rozdrabniacza (kW)	Rodzaj surowca	Wydajność kg/h średnica otworów sit (mm)			
		2,4	3,1	4,8	6,3
2,2	Kukurydza	350	450	750	1000
	Jęczmień	150	200	350	500
	Pszenica	175	250	460	600
3,7	Kukurydza	600	800	1250	1650
	Jęczmień	225	300	550	800
	Pszenica	275	350	750	1000
5,6	Kukurydza	800	1100	1750	2300
	Jęczmień	325	450	850	1200
	Pszenica	400	550	1150	1500
7,5	Kukurydza	1200	1600	2500	3300
	Jęczmień	450	600	1100	1600
	Pszenica	550	700	1500	2000
18,6	Kukurydza	2450	2650	3500	4100
	Jęczmień	1200	1350	2600	3200
	Pszenica	1300	1500	3250	4000

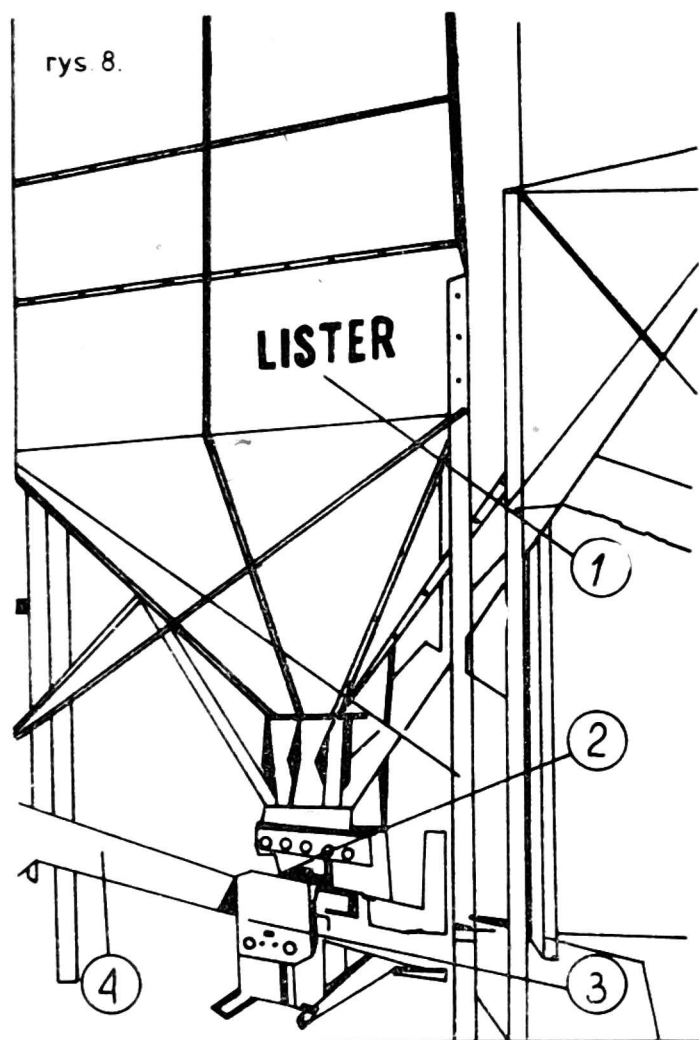
Uwaga! Podane wydajności odnoszą się do ziarna o wilgotności 13%. Dla ziarna o wyższej wilgotności maksymalnej wydajności obniża się o 6,25% na każdy 1% wzrostu wilgotności ziarna.



Rys. 7 Mikrodozownik firmy „Lister”

- 1 — kosz zasypowy
- 2 — silnik napędu wybieraka ślimakowego
- 3 — przekładnia ślimakowa
- 4 — konstrukcja wsporcza

Na rys. 8 przedstawiono przykład instalacji dozownikowego rozdrabniacza mieszającego firmy „Lister”.

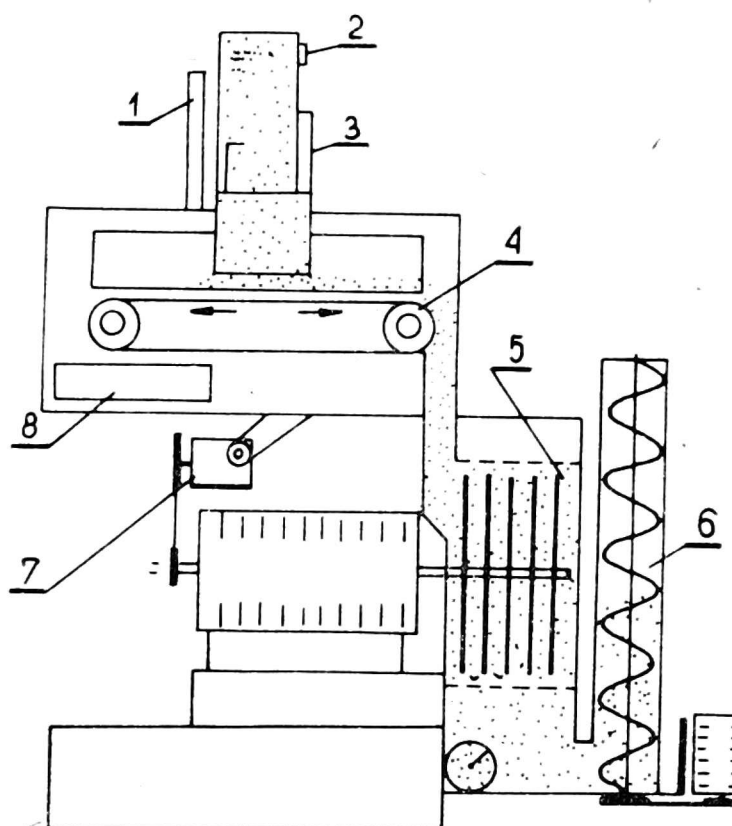


Rys. 8 Instalacja dozownikowego rozdrabniacza mieszającego firmy „Lister”
 1 — zespół zbiorników z rurami zasypowymi
 2 — dozownikowy rozdrabniacz mieszający
 3 — tablica sterownicza
 4 — przenośnik ślimakowy transportu mieszanki

Jedną z odmian dozownikowych rozdrabniaczy mieszających jest urządzenie firmy Grain Master (USA), którego schemat przytoczono na rysunku 9. Urządzenie to [3, 8] jest wyposażone w regulator podawania komponentów 1, do dozowników objętościowych (teleskopowych) 3. Przerwa w zasypie któregośkolwiek ze składników powoduje zadziałanie wyłącznika 2 i wyłączenie agregatu, uniemożliwiając produkcję mieszanki niezgodnej z założoną recepturą. Regulacja dozowania dla poszczególnych składników odbywa się przy pomocy zasuw ręcznych wyposażonych w skalę przesuwu. Zasuw powodują odmykanie lub zamykanie szczeliny między taśmą transportującą a przednią ścianą dozownika. Taśma transportująca jest napędzana za pomocą dwóch przekładni pasowych z pasami klinowymi poprzez reduktor 7 od ślimaka elektrycznego napędzającego wirnik rozdrabniacza 5. Pionowy ślimak mieszający 6, transportuje mieszankę na zewnątrz, jednocześnie mieszając ją ze składnikiem nie podlegającym rozdrobnieniu. Pionowy wybierak ślimakowy jest napędzany silnikiem elektrycznym poprzez przekładnię pasową.

Rys. 9 Schemat dozownikowego rozdrabniacza mieszającego „Grain Master”

- 1 — regulator podawania komponentów
- 2 — wyłącznik
- 3 — dozowniki objętościowe
- 4 — rolka napędzająca taśmę dozownika taśmowego
- 5 — rozdrabniacz bijakowy
- 6 — ślimakowy wybierak mieszający
- 7 — reduktor
- 8 — zbiorcza tablica sterująca

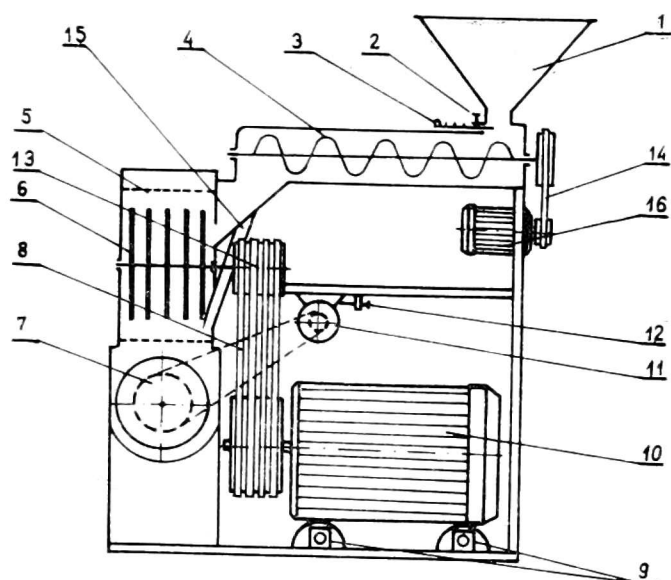


Urządzenia te podobnie jak przedstawione wyżej są przystosowane do instalowania jako podstawowy element gospodarskich wytwórni pasz, a ich podstawowe charakterystyki podano w tab. 2.

Projekt nowego młynko-miksera

Krajowy przemysł nie produkuje urządzeń typu dozownikowego rozdrabniacza mieszającego. Próbę stworzenia takiego urządzenia podjęto w Zakładzie Inżynierii Przemysłu Rolno-Spożywczego Akademii Rolniczej w Lublinie [4]. Prototypowe rozwiązanie zostało zaprojektowane z wykorzystaniem zespołów i części produkowanych przez przemysł krajowy.

Szczegółową budowę przedstawia schematycznie rys. 10. Komponenty są dozowane z koszy zasypowych 1 za pomocą zasuw 3 wyposażonych w skalę przesuwu. Zasuw regulujące wielkość wlotu do komór dozownikowych są blokowane śrubami 2. Dozowane komponenty są transportowane wybierakami ślimakowymi 4 do kosza zbiorczego i dalej grawitacyjnie do komory bijakowej rozdrabniania gdzie dodatkowo następuje mieszanie. Następnie mieszanka grawitacyjnie przedostaje się do ślimaka transportującego 7 i mieszającego ją z komponentem, który nie jest rozdrabniany (rozdrabniacz umożliwi omińnięcie komory bijakowej przez komponenty, dla których nie ma konieczności rozdrabniania). Tak sporządzona mieszanka wydostaje się otworem wysypowym ślimaka mieszającego na zewnątrz agregatu.



Rys. 10 Schemat prototypowego dozownikowego rozdrabniacza mieszającego

- 1 — kosze zasypowe
 2 — śruby blokujące zasuwę
 3 — zasuwę dozującą ze skalą otwarcia
 4 — wybieraki ślimakowe
 5 — rozdrabniacz bijakowy
 6 — sito rozdrabniacza
 7 — mieszający wybierak ślimakowy
 8 — przekładnia pasowa napędu

9 — regulacja naciągu pasów przekładni rozdrabniacza, 10 — silnik napędu rozdrabniacza, 11 — silnik napędu wybieraka mieszającego, 12 — regulacja naciągu pasów przekładni wybieraka mieszającego, 13 — przekładnia pasowa napędu rozdrabniacza, 14 — przekładnia pasowa napędu dozowników, 15 — przewód pozwalający na omińnięcie komory rozdrabniania, 16 — silnik (ze specjalnym układem regulacji prędkości) napędu dozowników.

Wyberaki dozujące napędzane są specjalnym ślimakiem z regulacją prędkości obrotowej 16, za pośrednictwem przekładni pasowych z pasami klinowymi 14. Zmiana prędkości obrotowej silnika pozwala na regulację ogólnej wydajności urządzenia w zakresie 1—4. Wirnik rozdrabniacza jest napędzany silnikiem 10 poprzez przekładnię pasową 13. Opracowane rozwiązanie powstało z myślą o typoszeregu urządzeń w zależności od wydajności oraz wykonania urządzeń i podzespołów.

Tabela 2

Charakterystyki techniczne dozownikowych rozdrabniaczy mieszających

Firma Producent	Clay Equip. Corp. Morton Illinois USA	Clayton Lambert Buckner Mfg. Co. Kentucky USA	Mix-Mill Inc. Blufton Indiana USA	Hawker Siddeley RA Lister Farm Equipment Ltd. Aursley Gloucestershire Anglia
1	2	3	4	5
Nazwa agregatu	Meter Mill	Silver Shield	Mix-Mill	Lister
Ilość komór dozujących	4	4	5	2 4 6 6
Typ regulacji dozowania	blokowana zasuwą ze skalą otwarcia	wygarniacz o regulowanym skoku	regulacja obrotów ślimaka dozującego mechanizmem zapadkowym	Regulacja obrotów ślimaka dozującego mechanizmem zapadkowym

c.d. tab. 2

1	2	3	4	5
Zakresy regulacji (stosunek) wydajności dozowania	1×18,1—181 kg/T 1×36,2—362 kg/T 1×91 —910 kg/T	1:20	1:30	0—820 kg/h
Typ wybieraka dozownika	ślimakowy	wygarniacz o ruchu posuwisto-zwrotnym	ślimakowy	ślimakowy
Moc silnika napędu dozowników (kW)	0,19	0,375	brak danych	brak danych
Zakres regulacji wydajności mikrodozownika	1,8—36,2 kg/T	min 0,46 kg/T	—	0—0,45 kg/h ÷ ÷ 0—13,6
Ilość bijaków (ilość grup) rozdrabniacza wirnika (szt)	6×3	4×3	5×3	brak danych
Wymiary otworów sit (mm)	∅ 2,4—19	∅ 4,8—19	brak danych	∅ 2,4—11,1
Moc silnika rozdrabniacza (kW)	2,2 3,75 7,5	2,2 3,75	3,7 5,6 7,5 15	2,2 3,7 3,7 3,7 5,6 5,6 18,6 5,6 7,5 7,5
Średnica ślimaka przenośnika (mm)	100	brak danych	76 lub 152	89
Moc silnika napędu przenośnika (kW)	0,19	8	brak danych	brak danych
Maksymalna wydajność agregatu T/h	0,25 4,56	2,7	4,2	0,15—4,1
Pojemność zbiornika surowców (T)	20—35	23—55 54—93	12; 25; 40; 150; 400	1,2 1,8 2,4 3
Ciężar agregatu (kG)	272	brak danych	brak danych	205 213 236 675
Wymiar zbiorników przekrój (m) wysokość (m)	2,9×2,9 7—9,5	∅ 4,8 6,55-9,6	∅ 5,28 8,32-10,52	brak danych brak danych
Wymiary agregatu: szerokość (m) długość (m) wysokość (m)	0,79 0,96 1,36	0,71 0,99 1,02	brak danych	0,81 0,62 0,92 1,12 0,78 0,67 0,80 1,28 1,17 1,17 1,17 1,28

Podsumowanie i wnioski

Racjonalne wykorzystanie własnych zasobów paszowych gospodarstw, zwłaszcza indywidualnych, wymaga stworzenia warunków do produkcji mieszanek pełnoporcjowych z posiadanych składników paszowych. Aby

to osiągnąć należy umożliwić producentom sporządzania mieszanek paszowych bezpośrednio w gospodarstwie lub w jego sąsiedztwie.

Oprócz niezbędnych kompozycji uzupełniających składników paszowych, konieczne jest podjęcie produkcji prostego urządzenia dozująco-rozdrabniająco-mieszającego o niewielkiej wydajności, którego propozycja konstrukcyjna jest wyżej opisana.

LITERATURA

1. Clay Equipment Corporation Illinois (USA) — materiały reklamowe, prospekty
2. Clayton and Lambert Mfg. Co. Buckner Kentucky (USA) — mat. reklamowe i prospekty
3. Grain Master (USA) — materiały reklamowe, prospekty
4. Grochowicz J., Kluza F. — Urządzenie do dozowania, rozdrabniania i mieszania sypkich surowców paszowych. „Zeszyty Naukowe Politechniki Lubelskiej” (w druku)
5. Lister R.A.: Agriculture Limited Hawker Siddeley Aursley Gloucestershire (Anglia) — prospekty, materiały reklamowe
6. Mix-Mill Inc. Bluffton Indiana (USA) — mat. reklamowe, prospekty
7. President Mllerimaskiner A/S Holbaek (Dania) — mat. reklamowe
8. Syrowatka W.I., Alabjew E.W.: Progressiwnyje sposoby prigotowlenija i chranienja kormow. Izdat. „Kołos” Moskwa 1970.