

Nagorski J.S., Gutman V.N.
Białoruski Naukowo Badawczy Instytut Mechanizacji Rolnictwa w Mińsku
Wacław Romaniuk
Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie

WDROŻENIE TECHNIKI ZE STEROWANIEM MIKROPROCESOROWYM W CHOWIE TRZODY CHLEWNEJ

1. Wstęp

Nowoczesne technologie chowu trzody chlewnej wymagają między innymi zastosowania automatycznej kontroli przygotowania, zadawania i dozowania pasz. Szczególnie ma to znaczenie na fermach tuczu trzody chlewnej i w ośrodkach doboru i selekcji hodowlanych gdzie skarmianie powinno odbywać się zgodnie z uzasadnionymi normami fizjologicznymi. Przeprowadzone w Bielnińskich (R.B.) badania (opracowano w Bielnińskich we współpracy z IBMER) rozdzielacze paszy wykazały, że przy wielokrotnym karmieniu przyrost wagi warchlaków może wzrosnąć do 6,7% w porównaniu z dwu lub 3-krotnym karmieniem. Dlatego też przed instytutami postawiono zadanie opracować rozdzielacz pasz do kontrolowanego zadawania pasz, który w maksymalnym stopniu dostosowany będzie do mikroprocesorowego sterowania.

Analiza krajowych i zagranicznych opracowań wykazała, że rozwiązania automatycznego sterowania w szerokim zakresie stosowane są w stacjonarnych systemach przygotowania i zadawania pasz w stanie płynnym lub stałym. Na przykład w centrum selekcyjno-hybrydowym "Biała Ruś" grupa specjalistów z Bielnińskich opracowała i wdrożyła system automatycznego sterowania przygotowaniem i zadawaniem pasz płynnych rurociągiem na bazie sterowników białoruskiej produkcji typu KMS. System ten pomyślnie przeszedł badania i przyjęty został z zaleceniem zastosowania w szafach sterujących procesem technologicznym przygotowania i zadawania pasz w fermach chowu trzody chlewnej o rocznej produkcji 27, 54, 108 tys. sztuk. Jednocześnie w państwach zachodnich stosowane są ruchome wozy paszowe do zadawania pasz ze sterowaniem mikroprocesorowym, na przykład "Robomat" firmy AGMAT (Holandia) i inne. Podstawową zaletą mobilnych urządzeń do zadawania pasz jest: możliwość otrzymywania mieszanki paszowej z 2-6 komponentów, co jest szczególnie ważne w okresie odsadzania i odchowu prosiąt, oszczędność energii elektrycznej dzięki przewożeniu paszy, a nie jej przemieszczaniu w rurach, mała materiałochłonność, wysoka równomierność wydawania porcji i niezawodności w pracy.

Przeprowadzone badania dotyczące uzasadnienia parametrów organów roboczych ruchomego urządzenia do zadawania pasz pozwoliły na opracowanie wymagań dotyczących struktury elektronicznego systemu sterowania:

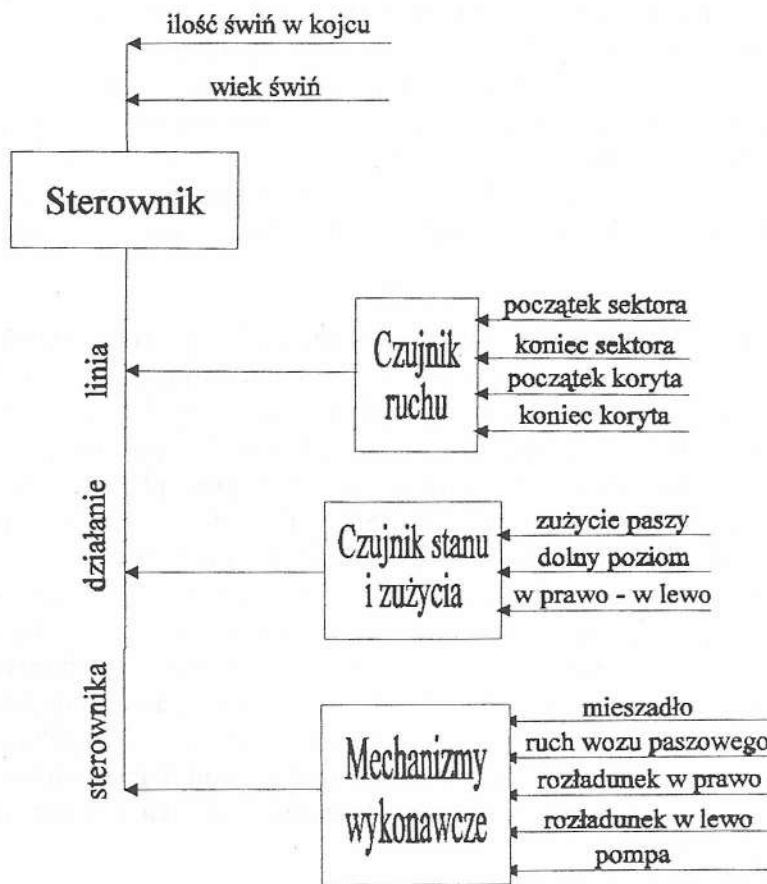
- sterowanie procesem przygotowania pasz o wymaganej wilgotności dla różnych grup wiekowych zwierząt,
- sterowanie dozowanym zadawaniem pasz w wymaganych porcjach i w założone ilości kojców, w których utrzymywane są zwierzęta,
- ewidencja ilości wydawanej zwierzętom paszy,
- zapewnienie możliwości wielokrotnego karmienia świń zgodnie z przyjętym programem,
- kontrola stanu urządzeń w czasie wykonywania procesu technologicznego,

- zapewnienie komfortu pracy operatora przez realizację zaprogramowanego analogowego reżimu pracy mikroprocesora.

Jako mikroprocesorowe urządzenie realizujące algorytmiczną ciągłość procesu technologicznego, włączając sterowanie mechanizmami, wybrano seryjny sterownik KPB 11-05. Wybór ten podyktowany był tym, iż w porównaniu z innymi sterownikami podobnej klasy i produkowanymi seryjnie (Granit-100, PKM, B9601, PBK, UM-TP i inne) posiada on wiele istotnych zalet.

Program funkcjonowania systemu tworzony był przy pomocy ARM KPB 11-05 i był doskonalony przy pomocy symulatora. Pojemność pamięci wynosiła: 6,3 kilobajtów pamięci programu i 3,6 kilobajtów pamięci danych.

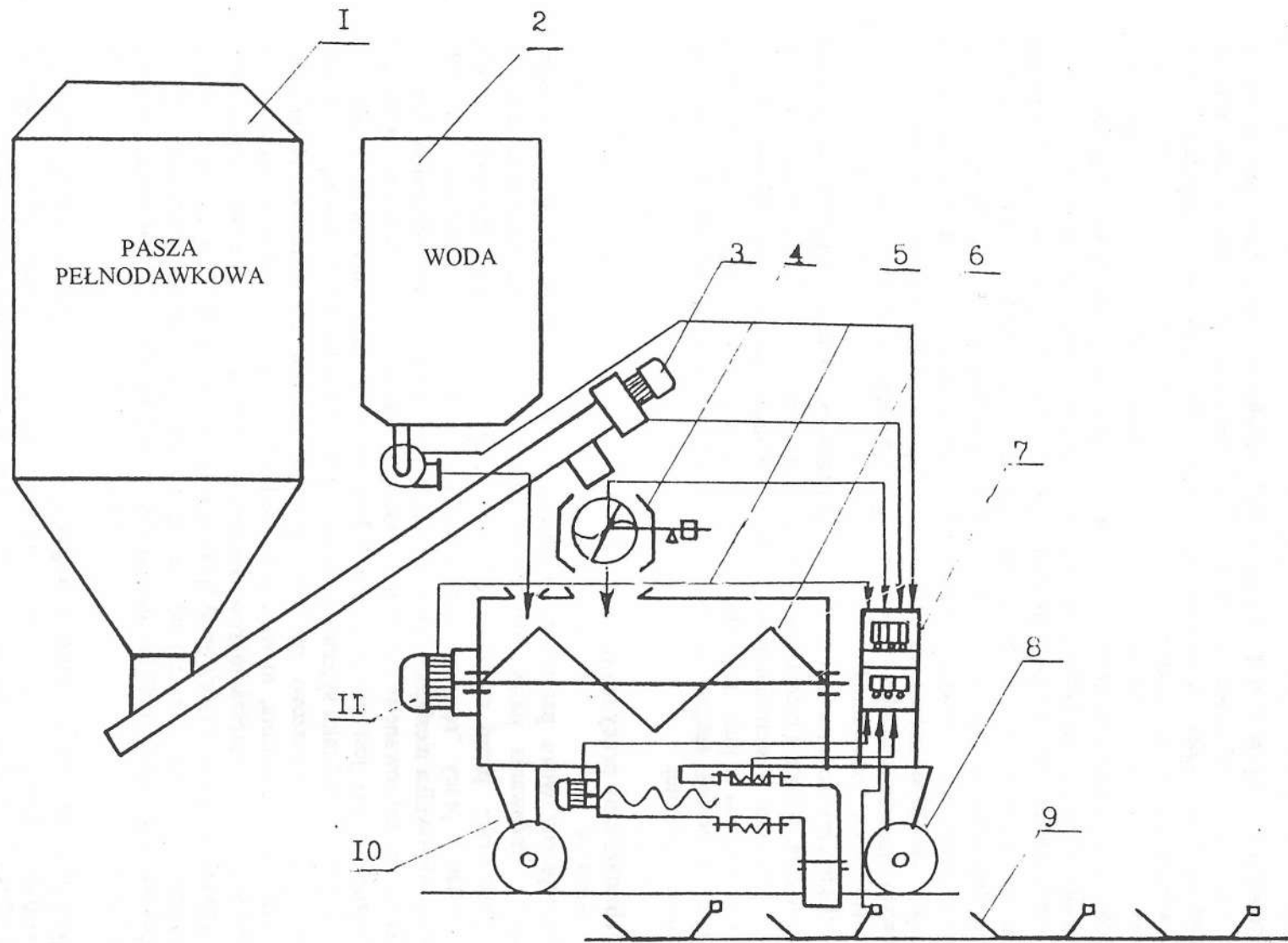
Ogólny schemat normowanego systemu zadawania paszy przedstawiono na rys. 1. Schemat technologiczny wozu paszowego przedstawiono na rys. 2.



Rys. 1 Ideowy schemat dawkowanego systemu zadawania paszy

2. Konstrukcja wozu paszowego

Wóz paszowy ze sterowaniem mikroprocesorowym KMU-1, opracowany w Bielnińskich składa się ze zbiornika z mieszadłem, pompy śrubowej, króćców wyładowczych z mechanizmem przyłączania strumienia paszy, ramy, dwóch par kół, szafy elektrycznej mikroprocesorowego



Rys. 2 Schemat technologiczny pracy wozu paszowego ze sterowaniem mikroprocesorowym

1- zbiornik suchej paszy, 2- zbiornik wody, 3- transporter ślimakowy, 4- dozownik suchej paszy, 5- wóz paszowy, 6- mieszadło, 7- sterownik, 8- koła jezdne, 9- koryto paszowe, 10- napęd pompy, 11- napęd mieszadła.

systemu sterowania. Wszystkie organy robocze: mieszadło, pompa, mechanizm przemieszczania i przełączania strumienia paszy posiadają napędy indywidualne.

Zbiornik z mieszadłem, pompą i króćcami wyładowczymi przymocowany jest do ramy, umieszczonej na kołach. Mieszadło z łopatkami zamontowane jest wewnątrz zbiornika na dwóch wspornikach. W dolnej części zbiornika znajduje się otwór, który poprzez gardziel i zasuwę łączy się z otworem spustowym.

Pompa napędzana jest silnikiem elektrycznym przez przekładnię pasowo-klinową, natomiast całe urządzenie uzyskuje napęd od silnika elektrycznego poprzez reduktor ślimakowy i przekładnię łańcuchową. Przełączanie zadawania paszy na lewą lub prawą stronę dokonywane jest za pomocą mechanizmu, w skład którego wchodzi: silnik elektryczny, reduktor i przekładnia łańcuchowa. Bunkier zasypowy przykryty jest kratą a od strony czołowej umieszczono pokrywę. Na czołowych końcach ramy zamocowane są urządzenia wyłączające w celu zabezpieczenia przed najechem w czasie transportu i zadawania paszy. Urządzenie to składa się z wyłącznika krańcowego i zamocowanego na sprężynach zderzaka.

Urządzenia elektryczne rozdzielacza paszy mogą pracować automatycznie lub w systemie ręcznego sterowania. Wybór dokonywany jest ręcznie przez operatora. Wybór dokonywany jest ręcznie przez operatora. System automatycznego sterowania pracą urządzeń zapewnia kasetę sterownika, umieszczona w pulpicie rozdzielacza, a sam sterownik znajduje się w oddzielnym pomieszczeniu. Sterowanie ręczne odbywa się przy pomocy przycisków umieszczonych na drzwiach szafy elektrycznej.

3. Proces technologiczny pracy urządzenia

Proces technologiczny wozu paszowego realizowany jest w następujący sposób. System przygotowania i zadawania paszy rozpoczyna pracę od momentu włączenia zasilania sterownika. przy czym, przed rozpoczęciem zadawania paszy operator powinien ustawić przełącznik systemu pracy "ręczny - automatyczny" w położeniu "automatyczny". Dla normalnej pracy sterownika niezbędne jest aby wóz znajdował się w położeniu wyjściowym na początku sektora (sygnalizowane przez czujnik "początek sektora"), a w zbiorniku znajdowała się pasza (sygnalizowana jest przez czujnik "dolnego poziomu", który umieszczony jest w zbiorniku. W przypadku braku sygnału z czujnika "początek sektora" pojawia się informacja "wóz paszowy". Jeżeli wóz paszowy nie jest na początku sektora z napełnionym zbiornikiem znajduje się na początku sektora, to włączeniu zasilania rozlega się sygnał dźwiękowy i po krótkiej przerwie włącza się mieszadło, mechanizm wydawania paszy "na prawo" i rozpoczyna się jazda do przodu. Gdy pojawi się sygnał "początek koryta" pierwszego kojca (sygnalizowana jest przez czujnik "początek koryta") włącza się pompa - dozownik. Wydawanie paszy następuje zgodnie z przewidzianą dla danego koryta dawką, po wydaniu której pompa - dozownik wyłącza się.

Jeżeli w czasie przemieszczania się wzdłuż kojca założona dawka nie jest wydana do końca, wtedy po sygnale "koniec koryta") wóz zatrzymuje się i będzie kontynuować ruch po opróżnieniu zaprogramowanej ilości paszy do koryta, po czym pompa - dozownik wyłącza się i wóz rozpoczyna ponownie poruszać się do przodu. Po pojawieniu się sygnału z czujnika początek koryta drugiego kojca ponownie włącza się pompa - dozownik i rozpoczyna się wydawanie paszy do tego koryta. Po dojechaniu do końca sektora pojawia się sygnał "koniec sektora" (sygnalizowane jest przez czujnik ("koniec sektora"). Po tym sygnale wóz paszowy zatrzymuje się i rozpoczyna jazdę do tyłu, w położenie wyjściowe (wyświetlony zostaje sygnał "początek sektora"). Po tym sygnale włącza się mechanizm zadawania paszy "w lewo". Przy

zadawaniu paszy do położonych w jednym rzędzie kojców dokonywana jest analiza kolejności pojawienia się sygnałów "początek kojca" - koniec kojca". Po sygnale "koniec sektora" wóz przemieszcza się w położenie wyjściowe i po sygnale "początek sektora" zatrzymuje się. Proces zadawania paszy jest zakończony. na monitorze pojawia się informacja "praca zakończona".

Jeżeli w procesie zadawania pasz zbiornik wozu zostanie całkowicie opróżniony (sygnał czujnika "poziom dolny") to wówczas pojawia się informacja "zbiornik nie zapełniony", wóz zatrzymuje się i rozpoczyna cofanie się do położenia wyjściowego. Wówczas sterownik zapamiętuje numer ostatniego koryta, do którego zadawana była pasza oraz ilość wydanej paszy. Po załadowaniu zbiornika wóz ponownie przemieszcza się do przodu. Kiedy wóz dojdzie do koryta, do którego ostatni raz wydawana była pasza, włącza się pompa - dozownik. Po wydaniu założonej dla tego koryta ilości paszy pompa - dozownik wyłącza się. Pozostałe operacje powtarzają się identycznie jak poprzednie.

Sterownik ma możliwość zaprogramowanego przygotowania i wydawania paszy do grupowych koryt za pomocą 8 wozów paszowych. Wóz paszowy był zainstalowany w chlewni tuczników z obsadą 600 sztuk w selekcyjno - hybrydowym centrum "Budagowo", gdzie Białoruska Stacja Badawcza przeprowadziła badania odbiorcze.

4. Wyniki badań

W rezultacie przeprowadzonych badań określono następujące robocze parametry wozu paszowego:

pojemność zbiornika,	1,0 m ³
wydajność przy zadawaniu paszy,	8,1 t/h
prędkość przemieszczania,	0,24 m/s
zakres zmiany wydawanej dawki,	3-174 kg
błąd zadawanej dawki,	6,0 %
moc zainstalowana,	8,87 kW
moc pobierana,	5,09 kW
wymiary gabarytowe,	4030x1210x1530 mm
rozstaw kół,	800 mm
masa,	200 kg

5. Wnioski

Stwierdzono niezawodność procesu technologicznego, łatwość zmiany rodzaju pracy, możliwość zadawania paszy do grupowych i indywidualnych koryt zgodnie z programem.

Uwzględniając uzyskane wyniki badań Białoruska Stacja Badawcza zaleciła wykonanie doświadczalnej partii wozów paszowych KMU-1.

Zgromadzone doświadczenia przy opracowywaniu i eksploatacji maszyn i urządzeń ze sterowaniem mikroprocesorowym na fermach chowu świń wskazują, iż należy kontynuować pracę w celu szerszego zastosowania komputeryzacji w sterowniku procesami technologicznymi przy produkcji trzody chlewnej, systemu zabezpieczenia mikroklimatu w pomieszczeniach inwentarskich i innych procesach.

Literatura

1. Bezzubov B.J.: "Swiaz produktivnosti swiniey z otdzielnymi technologiceskimi elementarni proizvodstva - konferencji"