

KOŁECZKOWY ZESPÓŁ WYSIEWAJĄCY. CZĘŚĆ I. BUDOWA I ZASADA FUNKCJONOWANIA

Piotr Markowski, Tadeusz Rawa

Katedra Maszyn Roboczych i Procesów Separacji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Streszczenie. Opracowano nową konstrukcję kołeczkowego zespołu wysiewającego, przeznaczonego do wysiewu trzech, różnych wymiarowo grup nasion: drobnych, średnich i grubych. Możliwość dozowania wymienionych grup nasion uzyskano przez zastosowanie, obok wielosegmentowej konstrukcji wałka wysiewającego, dwóch zestawów przesłon, służących do zmiany długości czynnej kołeczek wygarniających.

Słowa kluczowe: kołeczkowy zespół wysiewający, rozwiązanie konstrukcyjne

Wstęp i cel pracy

Głównym podzespołem siewnika, decydującym o równomierności dozowania nasion jest zespół wysiewający. Równomierność podawania strugi nasiennej zależy przede wszystkim od jego cech konstrukcyjno-technologicznych [Lejman, Owsiak 1994a; 1994b; 1994c; Łazarczyk 1997; Rawa, Markowski 2001].

Współczesne siewniki uniwersalne są wyposażone na ogół w zespoły wysiewające, umożliwiające wysiewanie dwóch, różnych wymiarowo grup nasion: drobnych i średnich. Brak jest, jak dotąd, w ofercie, siewników z uniwersalnymi zespołami wysiewającymi, które pozwalałyby także na wysiewanie trzeciej wymiarowej grupy nasion, tj. nasion grubych.

Celem pracy jest opracowanie, przeznaczonego do siewników uniwersalnych, zespołu wysiewającego, umożliwiającego dozowanie i wysiewanie trzech różnych wymiarowo grup nasion: drobnych, średnich i grubych.

Założenia konstrukcyjno-funkcjonalne

Przyjęto, że nowy zespół wysiewający, oprócz wymagań podanych przez Bernackiego i in. [1967]; Roszkowskiego i Koguta [2001], powinien być łatwy i bezpieczny w użytkowaniu, zapewniać szybką zmianę ustawienia przy zmianie grupy wymiarowej nasion, charakteryzować się niskim kosztem wykonania, odznaczać się dużą trwałością i niezawodnością, zbliżoną do rozwiązań stosowanych w uniwersalnych siewnikach, a także charakteryzować się technologicznością wykonania.

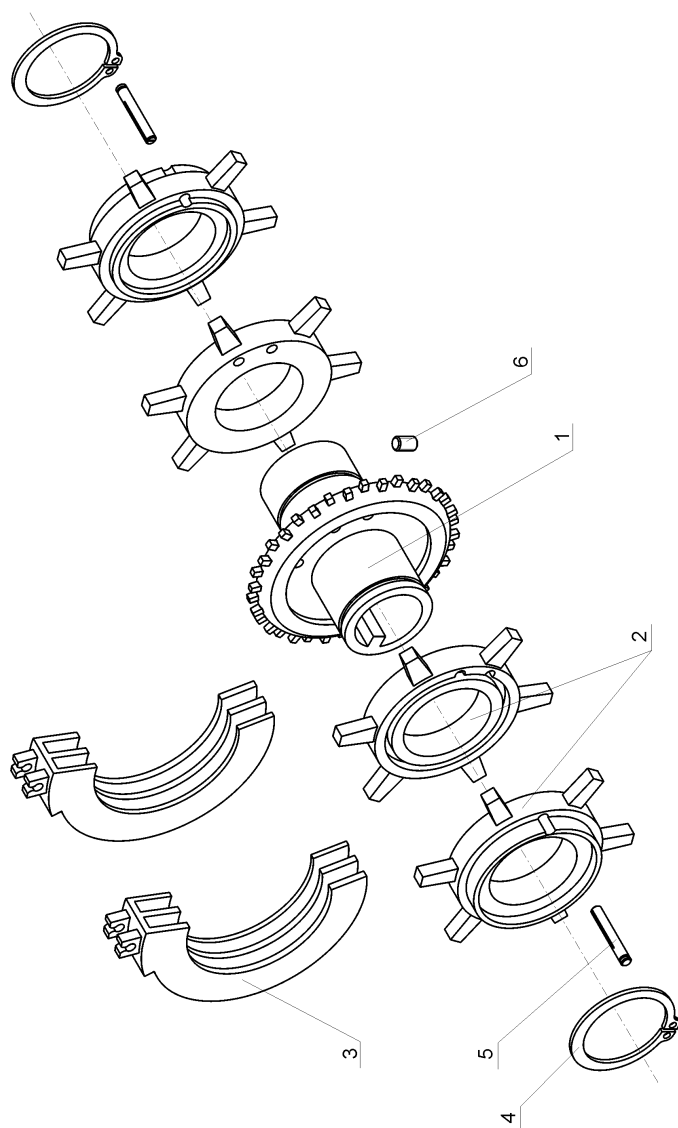
Nowy zespół wysiewający różnił się będzie, od stosowanych, tylko konstrukcją wałka wysiewającego. Jego wymiary gabarytowe pozostaną niemal identyczne, jak u wałków w stosowanych siewnikach.

Założono, że rozwiązanie wałka wysiewającego będzie prostą kompilacją kilku znanych rozwiązań konstrukcyjnych, wzbogaconą rozwiązaniem własnym autorów. Aby uzyskać ostatecznie wałek, który będzie spełniał założone funkcje, postanowiono podzielić go na pięć, symetrycznie rozłożonych, segmentów (części), z których jeden, przeznaczony do dozowania nasion drobnych, otrzymujący napęd od wałka siewnego, będzie ustawiony centralnie. Od tego środkowego segmentu napędzane będą pozostałe segmenty, znajdujące się po obydwu jego stronach. Wałek wysiewający powinien umożliwić dozowanie nasion całą swoją szerokością, jak i jego poszczególnymi segmentami, przy wykorzystaniu dodatkowo przesłon do skracania czynnej długości kołeczków podczas dozowania nasion średnich oraz zmiany długości szczeliny wysiewającej przy dozowaniu nasion drobnych.

Budowa wałka wysiewającego

Wałek wysiewający (rys. 1), składa się z elementów typowych i elementów opracowanych we własnym zakresie. Elementy typowe to wałek napędowy i segment środkowy do wysiewu nasion drobnych (1) zapożyczony z zespołu wysiewającego „Vario Plus”, sprzęgnięty na stałe z wałem napędowym. Elementy zaprojektowane to dwa podwójne segmenty boczne (2) przeznaczone do wysiewu nasion średnich i grubych, osadzone na tulei segmentu środkowego, dwie przesłony (3) służące do wypełnienia, po części, przestrzeni między rzędami kołeczków segmentów bocznych i skrócenia o 5 mm czynnej długości kołeczków dwukrotnie dłuższych, niż w znanych rozwiązaniach. Oryginalnym opracowaniem autorów jest również sposób przenoszenia napędu z segmentu środkowego na segmenty boczne.

Zastosowanie podwójnych segmentów bocznych (2) z długimi kołeczkami i przesłonami (3) umożliwia dostosowanie rozmiarów przestrzeni międzykołeczkowych wałka wysiewającego do parametrów dwóch, wymiarowo różnych grup materiału siewnego: nasion średnich i nasion grubych. Przy wysiewie nasion średnich, kołeczki dwóch sąsiednich rzędów w obydwu segmentach bocznych są przestawione względem siebie o kąt 30° (o pół podziałki). Zblokowane segmenty boczne są przestawione względem siebie o kąt 45° , przez co uzyskano równomierne rozmieszczenie kołeczków na obwodzie wałka, co 15° . W celu skrócenia czynnej długości kołeczków, dostosowując je do wymiarów nasion średnich, zastosowano przesłonę (3), wypełniającą, do 5 mm wysokości kołeczków, przestrzeń między ich rzędami w obydwu segmentach i między skrajnymi ich rzędami a ściankami gniazda zespołu wysiewającego. Przy wysiewie nasion grubych, kołeczki wygarniają nasiona całą długością, a pary kołeczków w każdym podwójnym segmencie bocznym są ustawione w sześciu płaszczyznach przechodzących przez oś wałka (rozstawienie co 60°). W ten sposób w jednym podwójnym segmencie powstaje sześć przestrzeni, w których mogą zmieścić się nasiona duże. Kołeczki obydwu elementów drugiego segmentu są względem siebie ustawione w ten sam sposób, a względem segmentu bliźniaczego są przestawione o pół podziałki. W sumie kołeczki obydwu segmentów bocznych na obwodzie wałka są rozstawione co 30° .



Źródło: opracowanie własne autorów

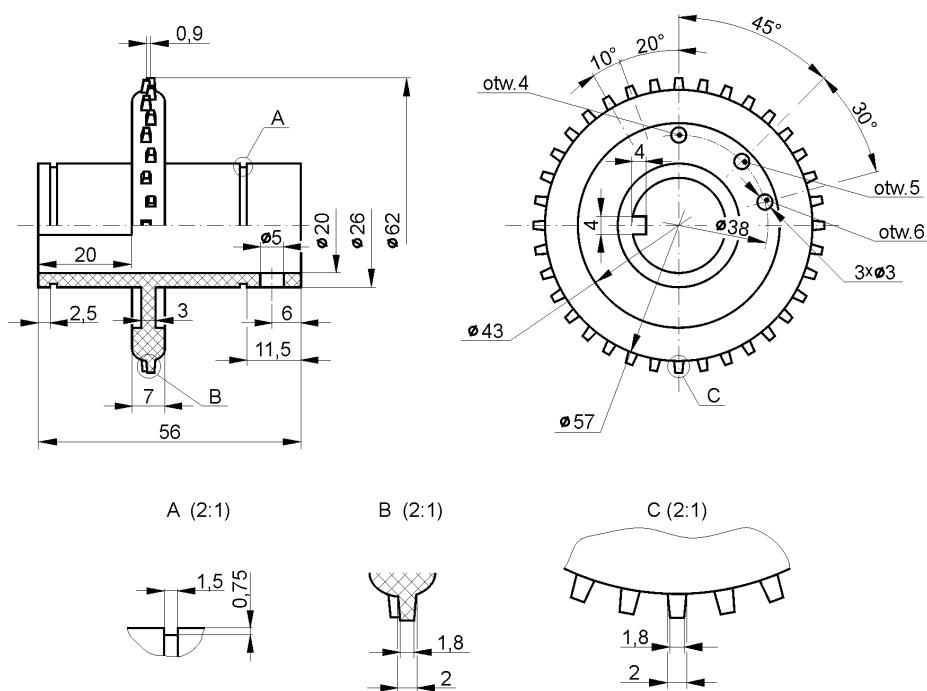
Rys. 1. Elementy składowe uniwersalnego wałka wysiewającego: 1 – segment środkowy do wysiewu nasion drobnych, 2 – dwudzielne segmenty boczne do wysiewu nasion średnich i grubych, 3 – przesłony zewnętrzne (przesłaniające przestrzeń wałka między rzędami kołeczków segmentów bocznych), 4 – pierścienie osadzone zewnętrznie sprężynujące, 5 – kołki blokujące, 6 – wkręt dociskowy
 Components of all-purpose sowing roller: 1 – central segment for fine seed sowing, 2 – two-part side segments for medium size and coarse seed sowing, 3 – external diaphragms (hiding roller space between rows of side segment pins), 4 – externally springing edge rings, 5 – blocking pins, 6 – set screw

Funkcjonowanie i sposób ustawienia wałka wysiewającego

Zaprojektowany wałek wysiewający można ustawić w pięciu podstawowych wariantach: w dwóch – przy dozowaniu i wysiewie nasion średnich, w dwóch – przy dozowaniu i wysiewie nasion grubych i jednym – przy dozowaniu i wysiewie nasion drobnych. Dodatkowo, możliwe jest jeszcze uzyskanie trzech dodatkowych ustawień zespołu wysiewającego przy wysiewie nasion średnich i dwóch przy wysiewie nasion drobnych. Rozszerzenie zakresu wysiewu zespołu wysiewającego, przy dozowaniu nasion średnich, uzyskuje się przez zmianę długości czynnej kołeczek wygarniających na poszczególnych segmentach bocznych, a przy wysiewie nasion drobnych przez zmianę długości szczeliny wysiewającej.

Parametry konstrukcyjne elementów wałka wysiewającego przedstawiono na rysunkach 2–4. Zmianę położenia bliźniaczych elementów, w obydwu segmentach bocznych, uzyskuje się przez przełożenie kołków blokujących w odpowiednie otwory (rys. 2). Wkładając kołek blokujący w otwór 3 elementu zewnętrznego i w otwór 1 elementu wewnętrznego, uzyskuje się rozstawienie kołeczek wygarniających co 60° , natomiast przekładając kołek blokujący przez otwory 3 i 2, co 30° . Aby uzyskać dla obydwu segmentów bocznych równomierne rozmieszczenie kołeczek, na obwodzie w segmencie środkowym znajdują się trzy otwory na kołki blokujące, oznaczone na rys. 3 jako otw.4, otw.5 i otw.6. W zależności od wymiarowej grupy nasion segmenty mogą być przestawione względem siebie o kąt 30° – dozowanie nasion grubych, bądź 45° – przy dozowaniu nasion średnich. Aby uzyskać rozstawienie kołeczek wygarniających w segmentach bocznych na obwodzie wałka co 15° (wariant wysiewu nasion średnich), należy w segmentach bocznych kołek blokujący przełożyć przez otwory 2 i 3 (rozstawienie kołeczek w każdym segmencie bocznym co 30°) oraz spręgnąć wspomniany kołek segmentu lewego z segmentem środkowym przez otwór 4, a segmentu prawego przez otwór 5. Przy dozowaniu nasion grubych, kołeczki wygarniające w segmentach bocznych powinny być rozstawione co 60° (kołeczki obydwu elementów segmentu bocznego powinny przylegać do siebie, przy czym pary kołeczek obydwu segmentów bocznych powinny być względem siebie przestawione o 30°).

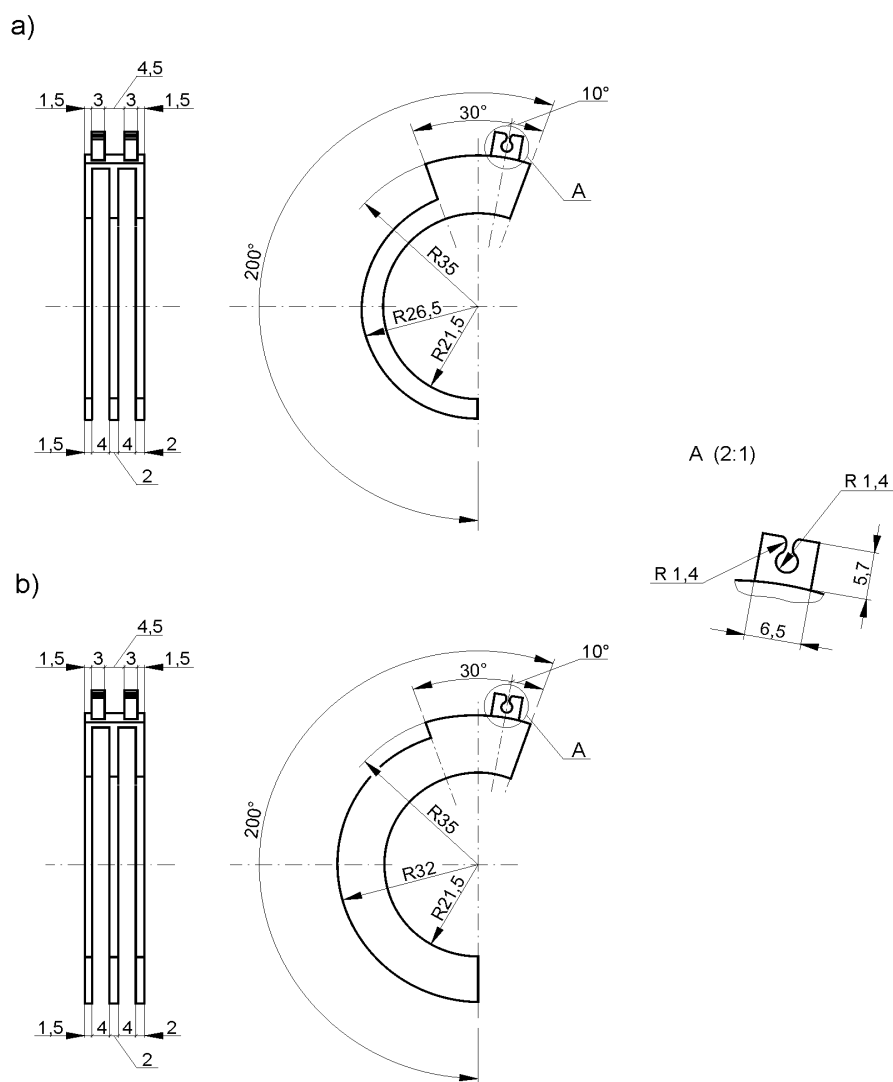
W ostatnim, podstawowym wariantcie ustawienia wałka wysiewającego, przy dozowaniu nasion drobnych, elementy składowe segmentów bocznych są ustawione jak w wariantcie wysiewu nasion grubych, z tą różnicą, że kołki blokujące nie są przełożone przez otwory w segmencie środkowym. Kołki blokujące są wysunięte w stronę elementu zewnętrznego segmentu bocznego i, zahaczając o wycięcia w ściankach bocznych gniazda wysiewającego, uniemożliwiają ich obrót. W tym wariantcie, nasiona są dozowane tylko segmentem środkowym, a unieruchomione segmenty boczne, których dwie pary kołeczek są nad krawędzią denka, ustalają długość szczeliny wysiewającej.



Źródło: opracowanie własne autorów

Rys. 3. Parametry konstrukcyjne segmentu środkowego do nasion drobnych
 Fig. 3. Constructional parameters of central segment for fine seeds

Podstawowe warianty ustawienia zespołu wysiewającego można rozszerzyć przez stosowanie wymiennych zestawów przesłon, skracających długość kołeczków w segmentach bocznych do 5,5 mm i do zera (rys. 4), przy dozowaniu nasion drobnych oraz przez uruchomienie, w zależności od ilości wysiewu nasion, jednego lub dwóch segmentów bocznych – przy dozowaniu nasion średnich i grubych. Dodatkowy wariant ustawienia wałka wysiewającego jest możliwy przy dozowaniu nasion średnich, które mogą być wygarniane przez kołeczki o długości 5,5 i 10,5 mm. Kombinacja ustawienia elementów składowych segmentów bocznych i dwóch zestawów przesłon, pozwala na uzyskanie w sumie dziesięciu wariantów funkcjonowania zespołu wysiewającego przy dozowaniu trzech, wymiarowo różnych grup nasion.



Źródło: opracowanie własne autorów

Rys. 4. Przesłona zewnętrzna przesłaniająca przestrzeń roboczą wałka wysiewającego między rzędami kończków wygarniających: a – przesłaniająca przestrzeń do 5,5 mm wysokości kończków wygarniających, b – zamykająca przestrzeń roboczą wałka wysiewającego

Fig. 4. External diaphragm hiding working space of sowing roller between rows of sweeping pins: a – hiding space up to 5.5 mm of sweeping pins height, b – closing working space of sowing roller

Podsumowanie

Wielosegmentowa konstrukcja zaprojektowanego wałka wysiewającego wraz z dwoma zestawami przesłon, służącymi do skracania długości kołeczków wygarniających, przy wysiewie nasion średnich i długości szczeliny wysiewającej, przy dozowaniu nasion drobnych, umożliwia dostosowanie przestrzeni roboczej wałka do odpowiednich grup wymiarowych nasion (drobnych, średnich i grubych). Możliwość zmiany położenia, względem siebie, elementów składowych segmentów bocznych, przy zastosowaniu dwóch zestawów przesłon, pozwala na uzyskanie aż dziesięciu wariantów ustawienia. Rozwiązanie to umożliwia dozowanie trzech, wymiarowo różnych, grup nasion: drobnych, średnich i grubych.

Opracowany wałek wysiewający, pomimo zwiększenia objętości przestrzeni roboczej i liczby kombinacji ustawień kołeczków względem siebie, ma wymiary gabarytowe zbliżone do wymiarów stosowanych wałków wysiewających, dzięki czemu może być montowany w większości produkowanych i użytkowanych siewników uniwersalnych.

Bibliografia

- Bernacki H., Haman J., Kanafojski Cz.** 1967. Teoria i konstrukcja maszyn rolniczych. T. I. Wyd. PWRiL, Warszawa.
- Lejman K., Owsiak Z.** 1994a. Analiza konstrukcji przewodu nasiennego w aspekcie podłużnej nierównomierności wysiewu. Roczniki Nauk Rolniczych. T. 80-C-1. s. 143-149.
- Lejman K., Owsiak Z.** 1994b. Badania elastycznych gumowych przewodów nasiennych. Roczniki Nauk Rolniczych. T. 80-C-1. s. 135-141.
- Lejman K., Owsiak Z.** 1994c. Badania podłużnej nierównomierności wysiewu siewników rzędowych. Roczniki Nauk Rolniczych. T. 80-C-1. s. 127-133.
- Łazarczyk A.** 1997. Tendencje w konstrukcji zespołów wysiewających siewników uniwersalnych. Materiały VII Sympozjum im. prof. Cz. Kanafojskiego nt.: „Problemy budowy oraz eksploatacji maszyn i urządzeń rolniczych”, Płock. s. 327-330.
- Rawa T., Markowski P.** 2001. Analiza kołeczkowych zespołów wysiewających w aspekcie ich konstrukcji i równomierności dozowania nasion. Inżynieria Rolnicza. Nr 13(33). Kraków. s. 383-390.
- Roszkowski A., Kogut Z.** 2001. Technika rolnicza XXI wieku. Część VII. Siew nasion. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej. Nr 11. s. 2-5.

PIN SOWING UNIT. PART I. DESIGN AND PRINCIPLE OF OPERATION

Abstract. A new design of pin sowing unit has been developed, intended for sowing of three seed groups that differ in size: fine, medium and coarse. Proportioning of the above-mentioned seed groups has been made possible by using two sets of diaphragms used to change active length of sweeping pins, besides multi-segment structure of sowing shaft.

Key words: pin sowing unit, constructional solution

Adres do korespondencji:

Tadeusz Rawa; e-mail: tadeusz.rawa@uwm.edu.pl
Katedra Maszyn Roboczych i Procesów Separacji
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
ul. M. Oczapowskiego 11
10-757 Olsztyn