

Ćwiczenie

BUDOWA I ZASADY OBSŁUGI SIEWNIKÓW ZBOŻOWYCH

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest poznanie przez studentów budowy i zasad obsługi maszyn do siewu zbóż. Studenci powinni nauczyć się wykonywania regulacji i obsługi tych maszyn.

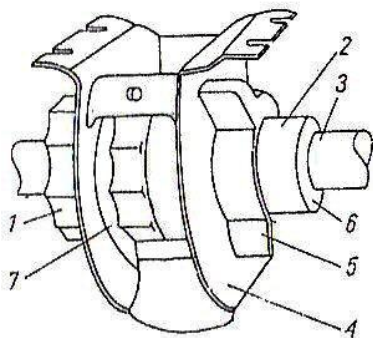
2. Budowa i działanie siewników

2.1. Zespoły wysiewające

Zadaniem zespołów wysiewających jest utworzenie warstewki z wysypywanych ze skrzyni nasion z równoczesnym przesunięciem i wyrzuceniem jej w postaci strugi do przewodów nasiennych.

2.1.1. Zespół żłobkowy

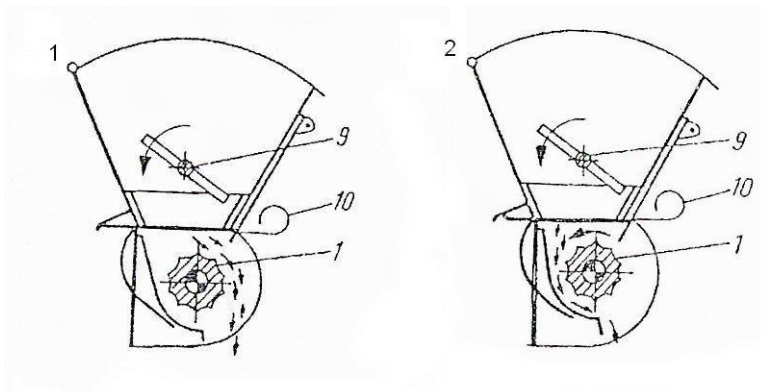
Zespół żłobkowy pokazany jest na rys. 1. Wał wysiewany wraz z poszczególnymi wałkami wysiewającymi można przesuwac w prawą lub lewą stronę. Wskutek tego zmniejsza się lub zwiększa czynną długość rowków w każdym gnieździe i odpowiednio zmniejsza lub



Rys. 1. Zespół wysiewający żłobkowy:

- 1-wałek żłobkowy
- 2-żłobki (rowki)
- 3-wał wysiewny
- 4-pierścień
- 5-wałek-zastawka
- 6-występ
- 7-pierścień
- 8-gniazdo
- 9-denko

zmniejsza się ilość wysiewu nasion przy stałej prędkości obrotowej wału wysiewanego. Niezależnie od tej regulacji, stopniową zmianę ilości wysiewu nasion można uzyskać zmieniając prędkość obracania się wałka (siewnik SZU 36). Na rys. 2 przedstawiono rodzaje wysiewu wałeczkowym zespołem wysiewającym. Wysiew górny stosuje się przy wysiewie grubych nasion oraz bardzo drobnych nasion.

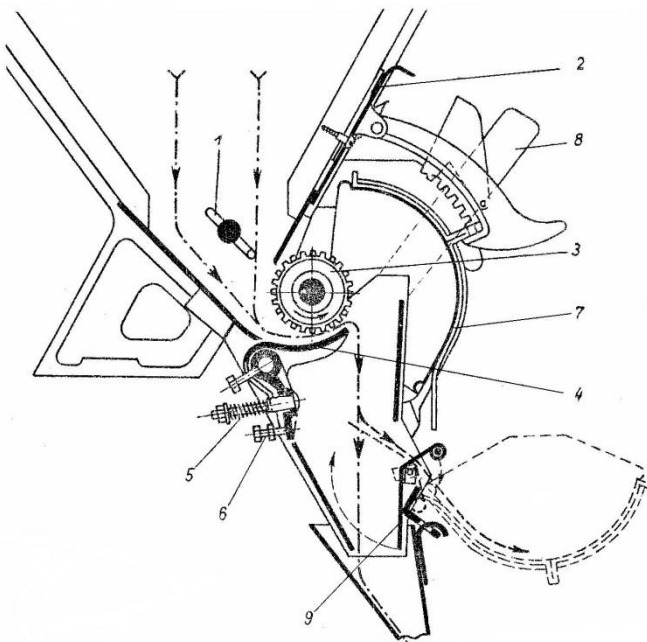


Rys.2. Rodzaje wysiewu nasion wałeczkowym zespołem wysiewającym:

- 1-wysiew górny
- 2-wysiew dolny

2.1.2. Zespół kołeczkowy

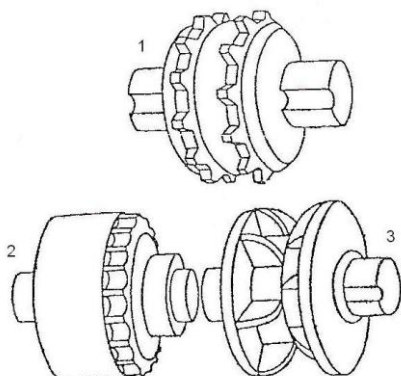
W gnieździe zespołu wysiewającego znajduje się kołeczkowy wałek wysiewający (rys. 3). Wszystkie wałki są zaklinowane przesuwnie na poziomym wale wysiewnym. Można je



Rys.3. Zespół wysiewający kołeczkowy:

- 1-mieszadło
- 2-zasuwka
- 3-wałek kołeczkowy
- 4-denko
- 5-sprężyna
- 6-śruba regulacyjna
- 7-rynnienka
- 8-dźwignia ustawienia denek
- 9-obrotowa zastonka

zatem dowolnie zmieniać w zależności od rodzaju wysiewanych nasion. Każdy siewnik z kołeczkowym zespołem wysiewającym wyposażony jest w trzy rodzaje wałków (rys. 4)



Rys.4. Rodzaje wałków wysiewających

- 1-do nasion zbóż
- 2-do nasion drobnych
- 3-do nasion grubych

Ilość wysiewu nasion reguluje się przez zmianę prędkości obrotowej wału wysiewanego w stosunku do prędkości obrotowej koła jezdnego siewnika (niekiedy koła napędowego ciągnika). W zależności od rodzaju nasion zmienia się odpowiednio ustawienia zasuwek i den zespołów wysiewających.

2.2. Przewody nasienne

Przewody nasienne doprowadzają nasiona z gniazda zespołu wysiewającego do gardzieli redlicy. Obecnie stosuje się trzy zasadnicze typy przewodów: spiralne, teleskopowe i gładkie rurowe. Przy dwurzędowym, najczęściej stosowanym ustawieniu redlic przewody łączące zespoły wysiewające z przednimi redlicami są zazwyczaj nieco krótsze w porównaniu z przewodami z tylnych redlic.

2.3. Redlice

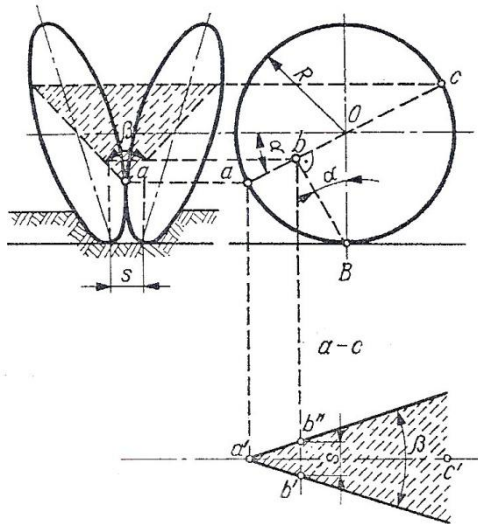
Redlice powinny żłobić bruzdki o jednakowej głębokości i w jednakowych odstępach oraz przykrywać nasiona spulchnioną warstwą roli.

Rozróżnia się następujące rodzaje redlic: stokową, radełkową i dwutarczową.

Redlica stopkowa składa się ze stopki wykonującej bruzdkę, skrzydełek zapobiegających obsypywaniu się ziemi do bruzdki przed ułożeniem w niej nasion, gardzieli oraz dźwigni zamocowanej zawiasowo do belki red licznej. Między płaskownikami red licznej dźwigni w miejscu jej zawiasowego połączenia są umieszczone ramiona prowadnicy ograniczające możliwość poprzecznych ruchów redlicy, które nie powinny przekraczać 5 mm. Redlice tego typu nadają się do pracy na starannie przygotowanej roli. Przy pracy na roli zbrylonej lub zawierającej wiele kamieni występują często gwałtowne zwiększenia reakcji gleby, powodujące znaczne spłycenia, przy których nasiona mogą być przykryte warstwą roli. Zwiększenie głębokości bruzdki uzyskuje się obciążając układ ciężarkiem nałożonym na ramię przymocowane z tyłu do obudowy redlicy. Na glebach zwięzłych obciążenie redlic mało wpływa na zwiększenie głębokości, natomiast zwiększa ich stateczność. W nowych siewnikach przyczepianych stateczność ta regulowana jest napięciem sprężyn dociskowych. Opór redlicy stopkowej waha się w granicach 20-60 N przy głębokości pracy od 2-6 cm.

Redlice dwutarczowe lepiej a niżeli stokowe nadają się do pracy na glebach zwięzłych i wilgotnych. Tarcze (rys. 5) są wzajemnie nachylone pod pewnym kątem (β) tak, że się stale ze sobą stykają w pewnym punkcie (a). Wysokość umiejscowienia styku ma istotne znaczenie, ponieważ między innymi od niej zależy szerokość tworzonej bruzdy, która wyrażona jest wzorem:

$$S = D (1 - \sin\alpha) \sin\frac{\beta}{2}$$



Rys.5. Schemat wzajemnego ustawienia tarcz redlicy dwutarczowej

Między tarczami umieszcza się płytę kierującą strugą nasion mniej więcej na miejsce styku tarcz. Redlica jest dociskana obciążającą sprężyną. Opór tarczowej redlicy waha się w granicach 50 – 120 N, zależnie od rodzaju roli.

Podnoszenie redlic w położenie transportowe odbywa się przy pomocy łańcuszków lub cięgien łączących dźwignie redliczne z ramionami dźwigniów, osadzonymi na wspólnej belce wydzwigniowej. Układ wydzwigniowy wyłącza w czasie podnoszenia redlic napęd zespołów wysiewających. W nowoczesnych siewnikach zbożowych do unoszenia redlic wykorzystuje się układ hydraulicznego zawieszenia (siewniki zawieszane) lub wynośmy hydrauliczny siłownik (siewniki zaczepiane).

2.4. Napędy zespołów wysiewających

W siewnikach z zespołem wysiewającym żłobkowym (siewnik SZU – 3,6) napęd zespołów odbywa się przy pomocy czterostopniowego reduktora i przekładni łańcuchowych. W siewnikach z kołeczkowym zespołem wysiewającym do napędu używa się przekładni bocznych łańcuchowych (siewnik POLANIN) lub zębatych (siewnik POZNANIAK II) oraz wielostopniowych przekładni kół zębatych (przekładni typu Nortona).

3. Zasady przygotowania siewnika do pracy

Prawidłowe przygotowanie siewnika do pracy polega na:

- Sprawdzeniu stanu technicznego maszyny
- Rozstawieniu redlic na żądaną szerokość międzyrzędzi
- Usunięciu zbędnych redlic i przewodów nasiennych oraz zamknięciu gniazd zbędnych zespołów wysiewających
- Zamontowaniu odpowiednich wałeczków wysiewających
- Ustawieniu zespołów wysiewających na żądaną ilość wysiewu
- Rozstawieniu znaczników, według których prowadzi się siewnik

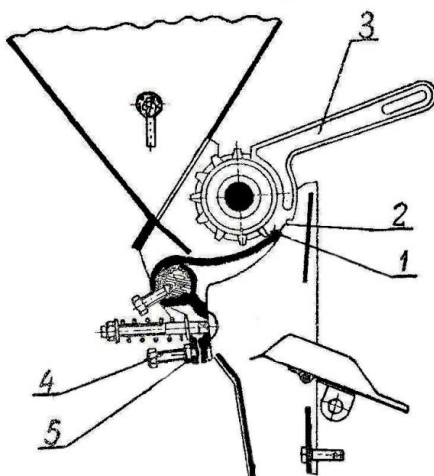
3.1. Rozstawienie redlic

Redlice ustawia się zwykle symetrycznie względem środka siewnika, na przemian w tylnym i przednim rzędzie (siew wąsko rzędowy). Należy pamiętać, aby przy kołach znajdowały się redlice tylnego rzędu, gdyż wówczas nie następuje zasypywanie skrajnych rzędów ziemią podnoszoną przez koła. Odległość skrajnych redlic od wewnętrznej krawędzi koła nie powinna być mniejsza od 6 cm. Ustawienia redlic na typowe szerokości dokonuje się za pomocą wzornika, przy czym wzornik ustawia się tak pod redlicami, aby jego koniec znajdował się w osi koła.

Przy rozstawieniu redlic do siewu szeroko rzędowego należy brać pod uwagę wszelkie prace, jakie będą wykonywane po siewie na danej plantacji (prace pielęgnacyjne i prace przy zbiorze). Powinny być one rozmieszczone tak, aby koła ciągnika trafiały na środek międzyrzędzia. W celu lepszego wykorzystania szerokości roboczej siewnika można również zaczepiać siewnik niesymetrycznie względem osi ciągnika lub przyjąć niesymetryczne rozmieszczenie redlic względem osi maszyny. Jeżeli przewiduje się zbiór płodów rolnych maszynami dwu-, trzy- lub sześćorzędowymi, to należy używać przy siewie takiej liczby redlic, aby agregat do zbioru nie zbierał jednocześnie roślin z dwóch różnych pasów siewnych (przejazdów siewnika).

3.2. Nastawienie siewnika na żądaną ilość wysiewu nasion

Przed przystąpieniem do regulacji ilości wysiewu nasion należy sprawdzić ustawienie den nastawnych. Sprawdzenia prawidłowej wielkości szczeliny dokonuje się za pomocą wzornika (rys. 6).



Rys.6. Sprawdzenie den nastawnych:

- 1-końcówka wzornika
- 2-występ końcówki wzornika
- 3-wzornik
- 4-śruba
- 5-nakrętka

Kolejną czynnością jest ustawienie zespołu wysiewającego na żądaną ilość wysiewu. Instrukcje fabryczne zawierają zwykle orientacyjne tabele wysiewu dla danego typu siewnika. Tabele takie podają przybliżone ilości wysiewu nasion danego gatunku na ha, przy ściśle określonej liczbie czynnych redlic, szerokości międzyrzędzi oraz przy określonym ustawieniu regulatora wysiewu (skrzyni przekładniowej lub mechanizmu przesuwania wałeczków wysiewających). Dane te można uważać jedynie za orientacyjne, gdyż nasiona nawet tego samego gatunku i tej samej odmiany nie są jednakowe co do wielkości, ciężaru i czystości. Dane te należy zatem sprawdzać przez przeprowadzenie tzw. Próby kręconej.

W tym celu należy:

- Opuścić rynny w dolne położenie
- Dźwignię skrzyni przekładniowej, przekładnię boczną, dźwignię den i zasuwki ustawić według tabeli wysiewu (tabl. 1) dla żądanej ilości wysiewu
- Napełnić skrzynię nasienną do połowy ziarnem
- Pokręcić kilka razy korbą w celu wypełnienia ziarnem zespołów wysiewających
- Zdjąć rynny i wysypać z nich do skrzyni nasiennej ziarno, po czym rynny założyć ponownie
- Pokręcić korbą tyle razy, ile podaje tabela 2 dla danej szerokości międzyrzędzi
- Zważyć wysiane ziarno – jeżeli waży mniej lub więcej niż żądana ilość wysiewu, należy zmienić ustawienie dźwigni w skrzyni przekładniowej lub przekładni bocznej i ponowić próbę

Wszystkie nowoczesne siewniki eksploatowane w kraju mają napęd zespołów ruchomych siewnika od koła biegowego maszyny. Koło napędzające obraca się podczas pracy z poślizgiem, który powoduje zmniejszenie ilości wysiewu o 3 – 5 %, wobec tego rzeczywista ilość nasion (q_{rz}) jaką powinno się uzyskać w czasie próby kręczonej powinna wynosić:

$$q_{rz} = 1 - q_t$$

gdzie:

q_t – ilość nasion wysiewana podczas próby w kg

Tabela 1

Tabela wysiewu

Rodzaj nasion		Żyto	Pszenica	Jęczmień	Owies	Buraki	Rzepak			
Rzędów	Ilość (szt.)	25	25	25	25	6	9			
	Odległość (cm)	10,8	10,8	10,8	10,8	45	30			
Liczba obrotów koła biegów (na ha)		1900	1900	1900	1900	1900	1900			
Ustawienie dźwigni skrzyni przekładniowej	A - 1				174			7,3		
	A - 2				185			7,8		
	A - 3				198			8,3		
	A - 4	101	92	87	207			8,9		
	A - 5	108	98	92	226	11,1		9,7		
	A - 6	117	104	98		12,0		10,4		
	B - 1	130	115	108		13,4		11,0		
	B - 2	138	121	117		13,8		11,6		
	B - 3	149	131	128	90	15,9		12,9		
	B - 4	157	140	137	95	16,6		13,5		
	B - 5	168	150	145	104	18,5				
	B - 6	183	161	155	114	19,4				
	C - 1	195	174	166	122	21,2				
	C - 2	209	185	179	132	23,1				
	C - 3	230	202	194	142	25,0				
	C - 4		213	207	151	26,8				
C - 5			226	163	30,0		6,6			
C - 6			237	172			7,3			
Ustawienie dźwigni den na ząbek od góry		1	1	1	2	2	4	1	1	
Ustawienie przekładni bocznej na wysiew		Normalny	Normalny	Normalny	Normalny	Zwiększony	Normalny	Zwiększony	Normalny	Zwiększony
Ustawienie zastawki na wgłębienie od dołu		2	2	2	2	2	1		3	3
Rodzaj kótek wysiewających		Do zbóż	Do zbóż	Do zbóż	Do zbóż		Do zbóż		Do nasion drobnych	

Tabela 2

Wykaz głównych odległości międzyrzędzi osiągniętych siewnikiem

Poznaniak II

Szerokość międzyrzędzi (cm)	Liczba redlic (szt.)	Szerokość robocza (cm)	Liczba obrotów koła na ha (obr/ha)	Liczba obrotów korby na ha
8,1	25	202,5	2550	1062
10,8	25	270,0	1900	792
11,7	23	270,0	1900	792
12,85	21	270,0	1900	792
15,0	18	270,0	1900	792
18,0	15	270,0	1900	792
22,5	12	270,0	1900	792
27,0	10	270,0	1900	792
30,0	9	270,0	1900	792
45,0	6	270,0	1900	792

3.3. Rozstawienie znaczników

Prowadzenie siewników po polu powinno być takie, aby odstęp między kolejnymi pasami siewnymi odpowiadał szerokościom międzyrzędzi. Do tego celu wykorzystuje się znaczniki śladów.

Przy symetrycznym rozmieszczeniu redlic na siewniku i symetrycznym jego zaczepieniu do ciągnika oraz prowadzeniu ciągnika na przemian prawym lub lewym kołem – długości znaczników SA jednakowe i określa się je zależnością:

$$X_p = X_i = \frac{S_p - t}{2} + m$$

gdzie:

S_p – rozstaw skrajnych redlic (szerokość pasa siewnego)

t – rozstaw przednich kół ciągnika

m – szerokość międzyrzędzi

4. Przebieg ćwiczenia

Ćwiczenie należy realizować wg planu podanego w tabeli. 3.

Tabela.3.

Plan realizacji ćwiczenia

Lp.	Zadanie do wykonania	Sposób wykonania, pomoce
1.	Zapoznać się z budową i działaniem zespołów siewników zbożowych	Korzystać z demonstrowanych na ćwiczeniu siewników oraz instrukcji do ćwiczeń i instrukcji fabrycznych
2.	Rozstawić redlice na żadaną szerokość międzyrzędzi	Jak w pkt. 3.1.
3.	Ustawić zespoły wysiewające na żadaną ilość wysiewu i wykonać próbę kręconą siewnika	Jak w pkt. 3.2. Pomoce: liniał, skrzynka narzędziowa
4.	Ustawić prawidłową długość znaczników śladów przy założeniu, że ciągnik prowadzony jest prawym kołem po śladzie znacznika	Jak w pkt. 3.3. Pomoce: liniał, skrzynka narzędziowa
5.	Narysować schemat napędu zespołów wysiewających i mieszadła siewnika	

5. Treść sprawozdania

W sprawozdaniu należy opisać czynności wykonane zgodnie z punktami 2, 3, 4 i 5 tabl.3.

Literatura

1. Józef Kuczewski, „Budowa i regulacja maszyn rolniczych”. PWN 1992r.
2. Leszek Mieszkalski, „Maszyny rolnicze w schematach”. ART. Olsztyn 1991r.
3. Kufel K.: Maszyny i urządzenia rolnicze. AR Szczecin 1992r.
4. Worona M., Dawidowski J.B.: Maszyny rolnicze cz.1, AR Szczecin 1999.
5. Ciągniki i maszyny rolnicze budowa, przeznaczenie. Informator PIMR Poznań 2004/2005.
6. Instrukcje fabryczne.

Pytania kontrolne

1. Scharakteryzować poznane rodzaje zespołów wysiewających stosowanych w siewnikach zbożowych
2. Omówić regulacje ilości wysiewu nasion w poznanych zespołach wysiewających
3. Omówić budowę i zadania redlic
4. Wymienić czynności wykonywane przy przygotowywaniu siewnika do pracy
5. Omówić próbę kręconą siewnika i podać jaki jest cel wykonywania tej czynności
6. W jaki sposób określa się długość znaczników śladów