

Moduł 4

Maszyny do ochrony roślin i zbioru zielonek

1. **Maszyny do ochrony roślin**
 - 1.1. **Bezpieczeństwo i higiena pracy przy stosowaniu środków ochrony roślin**
 - 1.2. **Budowa, obsługa i regulacje opryskiwaczy polowych i sadowniczych**
 - 1.3. **Kalibracja opryskiwaczy**
 - 1.4. **Przechowywanie i konserwacja opryskiwaczy polowych i sadowniczych**
2. **Maszyny do zbioru zielonek**
 - 2.1. **Budowa i zasady obsługi kosiarek**
 - 2.2. **Budowa i zasady obsługi przetrząsaczo-zgrabiarek i przyczep zbierających**
 - 2.3. **Budowa i zasady obsługi pras zbierających i owijarek**
 - 2.4. **Budowa i zasady obsługi sieczkarni polowych**

1. Maszyny do ochrony roślin

1.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy przy stosowaniu środków ochrony roślin

Osoby stosujące środki ochrony roślin muszą mieć świadomość istniejącego zagrożenia oraz znać zasady bezpiecznego obchodzenia się z tymi środkami. Operatorzy opryskiwaczy polowych są najbardziej narażeni na kontakt z preparatami chemicznymi podczas przygotowywania cieczy użytkowej i napełniania zbiornika, w mniejszym stopniu przy opryskiwaniu roślin. Warunki pracy znacząco się pogarszają, jeśli w maszynie nie ma kabiny lub jest ona nieszczelna. Dużym zagrożeniem są również czynności wykonywane w pomieszczeniach zamkniętych.

Związki chemiczne przenikają do organizmu przez:

- skórę (najczęściej przez kontakt z dłońmi),
- układ oddechowy (przy pracy z preparatami w postaci proszku lub pyłu),
- przewód pokarmowy (przedmuchiwanie rozpylaczy ustami, jedzenie i picie podczas opryskiwania roślin, nieumyślne wypicie płynu z opakowań po środkach chemicznych),
- błony śluzowe spojówek (zatarcie oczu brudnymi rękoma lub przy pracy z preparatami w postaci mgły).

Środki ochrony indywidualnej przy stosowaniu środków ochrony roślin to:

- odzież ochronna (z długimi rękawami i nogawkami, wykonana z nieprzemakalnego drelichu),
- pięciopalcowe gumowe rękawice i buty (nogawki spodni wyłożone na buty),
- sprzęt ochraniający układ oddechowy (maski lub półmaski),
- osłony twarzy, oczu (gogle lub przezroczyste przyłbice), nakrycie głowy.

Zasady dobrej praktyki przy stosowaniu środków ochrony roślin:

- można stosować środki ochrony roślin tylko wtedy, gdy jest to niezbędne,
- przed opryskiem należy zapoznać się z etykietą umieszczoną na opakowaniu preparatu i upewnić się, że jest to właściwy środek do ochrony danej uprawy lub zwalczania konkretnego szkodnika,
- trzeba stosować środki ochrony indywidualnej,
- preparaty należy przechowywać w oryginalnych, szczelnych opakowaniach wraz z etykietami w oznakowanych szafach i pomieszczeniach,
- nie wolno dopuszczać do rozlania lub rozsypania się preparatu na skórę, odzież czy glebę podczas przygotowywania cieczy użytkowej,
- przy stosowaniu silnie toksycznych środków ochrony roślin trzeba poprosić o pomoc inną osobę,
- nie wolno pozwalać dzieciom i osobom postronnym, aby przebywały w pobliżu sprzętu ochrony roślin i miejsc przygotowywania cieczy użytkowej,
- z pustymi opakowaniami po preparatach i resztkami cieczy użytkowej należy postępować zgodnie z uwagami zamieszczonymi na etykiecie,
- niewolno jeść, pić i palić tytoniu podczas pracy ze środkami ochrony roślin,
- należy przestrzegać zasad prewencji dotyczących ludzi, zwierząt domowych i pszczół,
- zawsze trzeba myć się starannie po pracy ze środkami ochrony roślin,
- odzież ochronna skażona chemikaliami musi być przechowywana w specjalnie do tego wyznaczonym miejscu,

- w przypadku podejrzenia zatrucia środkami ochrony roślin należy natychmiast skontaktować się z lekarzem i zabrać ze sobą etykietę preparatu, który był stosowany.

1.2. Budowa, obsługa i regulacje opryskiwaczy polowych i sadowniczych

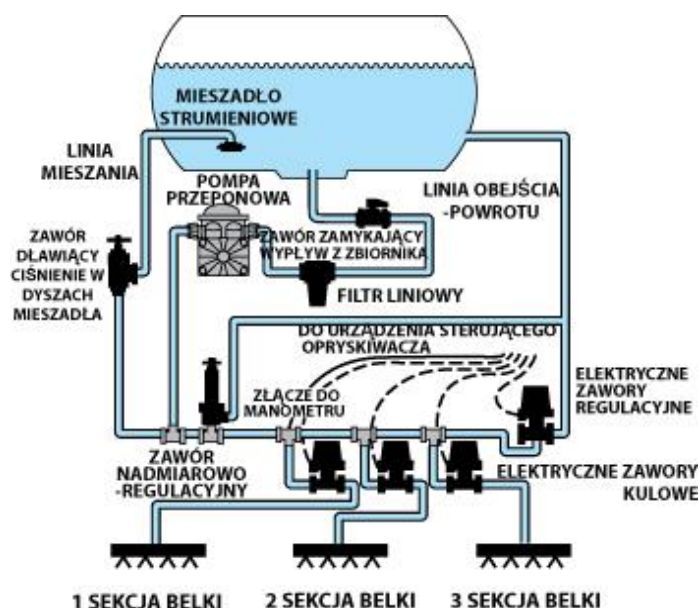
Charakterystyka opryskiwaczy polowych i sadowniczych

Opryskiwacze można podzielić na kilka grup. Ze względu na miejsce użytkowania wyróżnia się opryskiwacze do upraw polowych, sadowniczych i pod osłonami. Z uwagi na sposób przemieszczania się stosowane są opryskiwacze plecakowe, taczkowe, ciągnikowe, samojezdne i samolotowe. Ze względu na źródło energii wyróżnia się opryskiwacze z napędem ręcznym lub silnikowym.

Najbardziej rozpowszechniony jest podział według rodzajów chronionych upraw, czyli na opryskiwacze polowe i sadownicze. Zadaniem opryskiwaczy polowych jest ochrona otwartych, płaskich powierzchni, natomiast opryskiwacze sadownicze, które są wyposażone w wentylatory, chronią rzędowe uprawy przestrzenne. Opryskiwacze, choć są zbudowane z podobnych podzespołów, często różnią się konstrukcją. Współczesne opryskiwacze, większe i droższe, mają bogate wyposażenie specjalistyczne, co zwiększa precyzję nanoszenia cieczy użytkowej, a także możliwość kontroli jej wydatkowania.

W skład opryskiwacza ciągnikowego wchodzi następujące podzespoły:

- zbiornik,
- pompa,
- filtry,
- mieszadło,
- zawór sterująco-rozdzielczy,
- manometr,
- belka opryskowa z rozpylaczami (opryskiwacze polowe),
- przystawka wentylatora (opryskiwacze sadownicze),
- inne wyposażenie (np. urządzenia płuczące, znaczniki pianowe, komputery pokładowe).

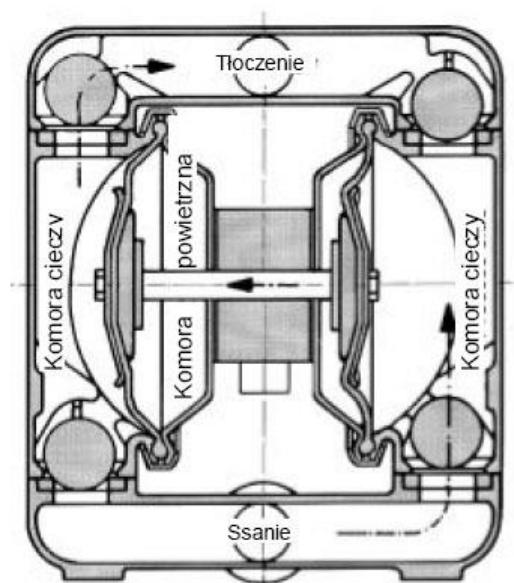


Rys. 4.1 Schemat instalacji opryskiwacza polowego.

Źródło: www.teejet.com

Zbiorniki w opryskiwaczach zawieszanych mają pojemność od 300 do 400 l. Cięższe ciągniki wyższych klas mogą obsługiwać większe opryskiwacze zawieszane, o pojemności zbiorników 600–800 l. Zbiorniki opryskiwaczy przyczepianych mają pojemność od 1000 do 6000 l. Zbiornik jest tak skonstruowany, aby nie było ostrych krawędzi i załamania, które utrudniałyby mieszanie cieczy i utrzymanie czystości zbiornika. W najniższym punkcie zbiornika znajduje się zawór spustowy pozwalający opróżnić resztki cieczy roboczej. Zbiorniki wykonuje się z żywicy poliestrowej lub z polietylenu. Każdy zbiornik musi być wyposażony w szczelną pokrywę. Jednocześnie w miarę wypryskiwania cieczy powietrze musi docierać do zbiornika. Pod pokrywą jest sito wlewowe. W koszu sitowym często montuje się rozcieńczalniki służące do przygotowania cieczy roboczej, a także płuczki do pojemników po środkach ochrony. Każdy opryskiwacz powinien być wyposażony we wskaźnik poziomu cieczy, umieszczony tak, aby prowadzący ciągnik mógł łatwo skontrolować poziom cieczy w zbiorniku. W nowszych konstrukcjach opryskiwaczy instaluje się dodatkowo zbiorniki czystej wody przeznaczone dla operatora do mycia twarzy i rąk po pracy, a także osobny zbiornik czystej wody do mycia i płukania z zewnątrz opryskiwacza oraz jego instalacji cieczonej.

Pompa jest jednym z ważniejszych podzespołów opryskiwacza. W większości współczesnych opryskiwaczy stosuje się pompy membranowe. Pracują one zazwyczaj przy ciśnieniu 1–12 barów. Niekiedy osiągają także ciśnienie dochodzące do 15 barów. W ostatnich latach opracowano nową generację pomp membranowo-tłokowych, które mają bardziej złożoną konstrukcję i osiągają ciśnienie robocze 40–50 barów.



Rys. 4.2 Schemat działania pompy membranowej.

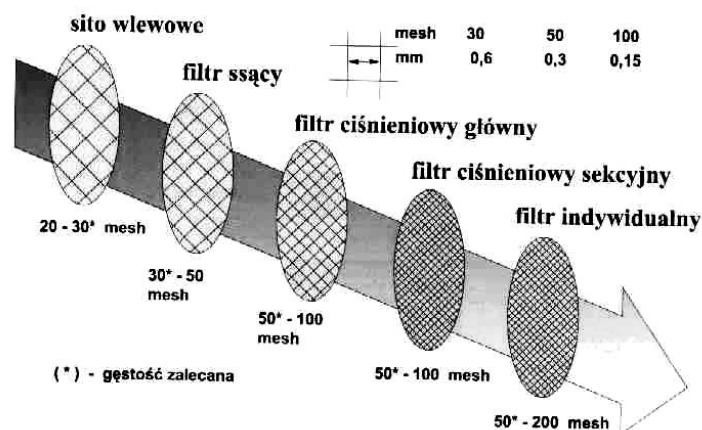
Źródło: www.zamep.com.pl

Pompy tłokowe i membranowe tłoczą ciecz nierównomiernie. Pulsacja ciśnienia wpływa niekorzystnie na równomierność oprysku i trwałość układu cieczonego. Znaczne ograniczenie nierównomierności można osiągnąć przez zastosowanie powietrznika. Sprężenie w powietrzniku powietrza pod ciśnieniem $1/3$ do $2/3$ ciśnienia cieczy roboczej w wystarczający sposób niweluje pulsację pompy. Pompy są budowane także w wersjach wielomembranowych. Liczba membran w zasadniczy sposób wpływa na wydajność pompy. Pompy dwumembranowe osiągają wydatek 40–70 l/min.

Nowoczesne konstrukcje pomp wielomembranowych w układzie gwiazdowym

pozwoły wyeliminować uciążliwe zjawisko pulsacji cieczy. W takich pompach powietrzniki nie są już potrzebne. Prawidłowo dobrana pompa umożliwi dostarczenie cieczy do rozpylaczy pod odpowiednim ciśnieniem i efektywne mieszanie cieczy w zbiorniku. Nominalna wydajność pompy jest osiągana wówczas, gdy wałek odbioru mocy osiąga 540 obr/min.

Filtry w opryskiwaczu zapobiegają zapychaniu się rozpylaczy podczas oprysku. Układ filtracyjny składa się z kilku następujących po sobie stopni. Każdy następny filtr jest wyposażony we wkład filtracyjny z siatką z gęstszym układem oczek od poprzedniego.



Rys. 4.3 Schemat filtrowania cieczy roboczej w opryskiwaczu.

Źródło: Doruchowski G., Hołownicki R., *Nowoczesna technika opryskiwania upraw polowych*, Plantpress, Kraków 2001

Siatki filtracyjne nie mogą być zbyt gęste, gdyż powstają wówczas nadmierne spadki ciśnienia w układzie cieczowym opryskiwacza, a w pewnych przypadkach może nawet nastąpić odfiltrowywanie zawieszinowych środków ochrony. Układ filtrowania cieczy opryskowej składa się z następujących filtrów:

- sito wlewowe,
- filtr ssawny,
- filtr ciśnieniowy,
- filtry sekcyjne,
- filtry indywidualne rozpylaczy.

Mieszadło jest nieodzownym elementem każdego zbiornika. Nie dopuszcza do rozwarstwienia się cieczy w zbiorniku i umożliwia utrzymanie stałego stężenia cieczy roboczej. W nowych opryskiwaczach używa się zazwyczaj mieszadeł hydraulicznych, które są zbudowane jak odpowiednio uformowana dysza. Zasilanie mieszadła powinno być niezależne od ustawienia zaworu sterującego, dlatego najbardziej pożądanym rozwiązaniem jest zasilanie mieszadła bezpośrednio z pompy.

Zawory sterujące mają utrzymać stałe ciśnienie robocze, a tym samym stały przepływ cieczy z pompy do rozpylaczy. System zaworów skierowuje ciecz do odpowiednich odbiorników. W skład zespołu zaworów sterujących wchodzi:

- zawór regulacyjny – decyduje o wielkości żądanego ciśnienia cieczy roboczej,
- zawór główny (przelewowy) – odcina dopływ cieczy do zaworów sekcyjnych i kieruje ją z powrotem do zbiornika,
- zawory sekcyjne – kierują ciecz do odpowiednich sekcji opryskowych,

- zawory kompensacyjne – służą do utrzymania stałego, zadanego ciśnienia cieczy opryskowej w przypadku wykonywania zabiegów ochrony przy odciętych dopływie cieczy do jednej lub kilku sekcji belki polowej.

Zawór główny i regulacyjny, a także zawory sekcyjne, powinny znajdować się w zasięgu ręki traktorzysty. Niekiedy w tym celu umieszcza się zawór sterujący na specjalnym wysięgniku montowanym do ramy opryskiwacza. Coraz częściej wprowadza się zdalne sterowanie pracą zaworów – drogą elektryczną z użyciem zaworów elektromagnetycznych lub elektrycznych.

Elektroniczne sterowniki w opryskiwaczach polowych i sadowniczych monitorują na bieżąco pracę opryskiwacza (m.in.: prędkość roboczą, wydatek jednostkowy, ilość zużytej cieczy roboczej, powierzchnię wykonanego zabiegu). Ułatwiają podejmowanie decyzji i korygowanie parametrów przez operatora podczas pracy opryskiwacza. Wprowadzenie komputerów pokładowych znacznie ułatwiło obsługę, a także zwiększyło dokładność dozowania cieczy opryskowej. Komputer sterujący dawką cieczy roboczej składa się z:

- programowanego sterownika mikroprocesorowego,
- przetwornika (czujnika) prędkości roboczej,
- przetwornika ciśnienia,
- przepływomierza,
- zespołu wykonawczego (elektryczny zawór regulacji ciśnienia).

Zasada działania komputera pokładowego polega na utrzymaniu stałej dawki cieczy przez zmianę ciśnienia w zależności od prędkości roboczej. Przed rozpoczęciem opryskiwania należy wprowadzić do sterownika założone parametry pracy opryskiwacza (m.in. dawkę cieczy, ciśnienie robocze).



Rys. 4.4 Wyświetlacze sterowników elektronicznych współpracujące z opryskiwaczem firmy TeeJet.

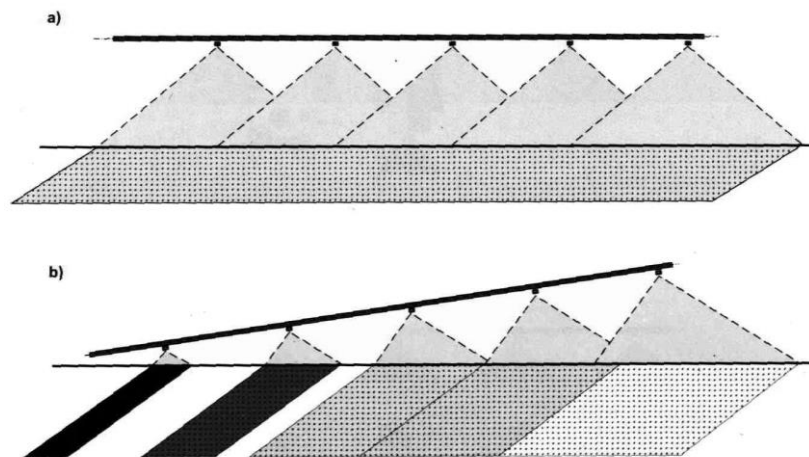
Źródło: www.teejet.com

Podczas opryskiwania czujnik zamontowany przy kole opryskiwacza przekazuje do sterownika informacje o prędkości przemieszczania się opryskiwacza. Nawet jeśli koła opryskiwacza będą przemieszczać się z poślizgiem, prędkość jest dokładnie monitoro-

wana. Gdy sterownik otrzyma informację od czujnika o zmianie prędkości przetaczania, wówczas samoczynnie dostosowuje założone nastawy tak, aby dawka cieczy była utrzymana na stałym, założonym wcześniej poziomie. Przy spadku prędkości agregatu dopływ cieczy do rozpylaczy zostaje ograniczony przez obniżenie ciśnienia. W przypadku zwiększenia prędkości wydatek cieczy zwiększa się przez zwiększenie ciśnienia. Dokładność elektronicznych sterowników jest bardzo wysoka. Niestety takie rozwiązanie, które polega na regulacji dawki cieczy roboczej wyłącznie przez zmianę ciśnienia, nie jest pozbawione wad, gdyż od wielkości ciśnienia zależy bezpośrednio wielkość kropeł. Aby uzyskać pełny zakres regulacji, potrzebna jest więc zmiana wielkości rozpylaczy. Wprowadzenie komputerów pokładowych znacznie poprawiło jakości opryskiwania.

Manometr ma za zadanie wskazywać ciśnienie cieczy użytkowej. Aby zwiększyć czytelności wskazań, zaleca się zaznaczanie zakresu ciśnień kolorem zielonym. W opryskiwaczach polowych jest to zakres od 1 do 5 barów, natomiast w opryskiwaczach sadowniczych – 5–15 barów. Sektor zbyt wysokich ciśnień oznacza się kolorem czerwonym. Użycie manometrów wypełnionych gliceryną znacznie zmniejsza drgania wskazówki.

Belka polowa składa się z kilku zawiasowo montowanych sekcji. Najmniejsze opryskiwacze posiadają belki o długości 10–12 m. Przyjmuje się, że długość belki powinna stanowić wielokrotność szerokości roboczej siewnika. W praktyce najczęściej spotyka się opryskiwacze z belkami o długościach: 12, 15, 18, 21 m. Nowoczesne opryskiwacze mają belki o długości nawet 42 metrów. Belki mogą być rozkładane ręcznie lub hydraulicznie. Belka polowa powinna być jednocześnie lekka i sztywna. Układ zawieszenia i samopoziomowania belki powinien zapewniać równoległe położenie belki względem opryskiwanej powierzchni, bez względu na zachowanie się podwozia opryskiwacza.

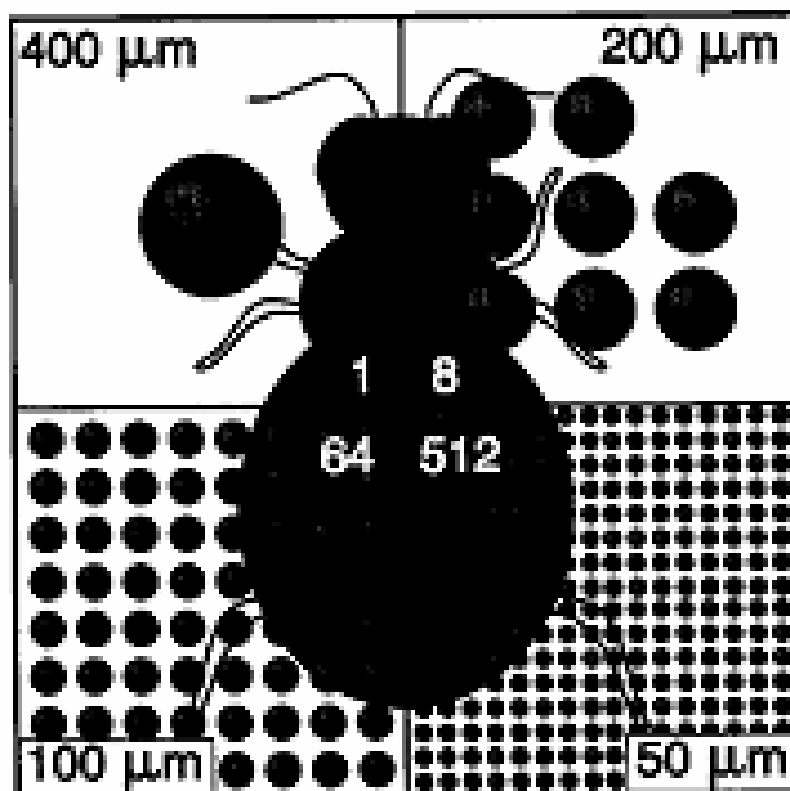


Rys. 4.5 Wpływ ruchu belki polowej w płaszczyźnie poziomej na równomierność poprzeczną.

Źródło: Doruchowski G., Hołownicki R., *Nowoczesna technika opryskiwania upraw polowych*, Plantpress, Kraków 2001

Opryskiwacz polowy musi być także wyposażony w mechanizm podnoszenia, zapewniający regulację wysokości położenia rozpylaczy nad opryskiwaną powierzchnią. Wystarczający zakres regulacji mieści się w zakresie 0,4–1,5 m.

Rozpylacze w opryskiwaczach polowych są bardzo ważnymi elementami. Od ich stanu w dużej mierze zależy równomierność oprysku. Do zabiegów polowych zaleca się stosowanie rozpylaczy płaskostrumieniowych o kącie oprysku 110° , rozmieszczonych na belce w rozstawie co 0,5 m. W czasie oprysku ich odległość od chronionej uprawy również powinna wynosić 0,5 m. Rozpylacze produkowane są w wielu wersjach. Pozwalają uzyskać różnej wielkości krople i różnego rodzaju opryski. Wszystkie rozpylacze zamontowane w opryskiwaczu powinny być tego samego typu i mieć tę samą wielkość. Zapewnia to uzyskanie właściwej równomierności poprzecznej całej belki.



Rys. 4.6 Wpływ wielkości kropli na stopień pokrycia opryskiwanej powierzchni.

Źródło: Doruchowski G., Hołownicki R., *Nowoczesna technika opryskiwania upraw polowych*, Plantpress, Kraków 2001

Międzynarodowa norma ISO wprowadziła jednolite oznaczenia rozpylaczy kodem kolorowym i cyfrowym. Oznaczenia te stosują wszystkie renomowane firmy. Na przykład przy ciśnieniu 3 barów rozpylacze o wydatku 0,8 l/min (symbol 02) mają kolor żółty, a te o wydatku 1,6 l/min (symbol 04) – czerwony. Rozpylacze produkowane są głównie z tworzyw sztucznych (z polimerów) o specjalnych właściwościach. Są tanie i jednocześnie odporne na szybkie rozkalibrowanie. Droższe wersje rozpylaczy produkowane są ze stali nierdzewnej, hartowanej stali nierdzewnej lub ceramiki.

Opryskiwanie drobnymi kroplami jest korzystne, ponieważ zwiększa stopień pokrycia powierzchni. Ponadto można zwiększyć wydajność opryskiwacza przez obniżenie dawki wypryskiwanej cieczy. Jednak praktyczne użycie bardzo drobnych kropli i niskich dawek cieczy jest utrudnione ze względu na dużą podatność drobnych i lekkich kropli na zjawisko znoszenia. Wielkość kropli zależy zarówno od wielkości zastosowanego rozpylacza, jak i od ustawionego ciśnienia. Im wyższe ciśnienie, tym krople będą drobniejsze. Aby ograniczyć zjawisko znoszenia, można zastosować opryskiwacz z po-

mocnym strumieniem powietrza lub specjalne rozpylacze antyznoszeniowe. Należą do nich m.in. rozpylacze inżektorowe, w których następuje napowietrzanie kropli, przez co stają się one większe, a dzięki temu mniej podatne na działanie wiatru.



Rys. 4.7 Opryskiwacz polowy z pomocniczym strumieniem powietrza.

Źródło: www.hardipolska.com.pl

Belka polowa z pomocniczym strumieniem powietrza pomaga w znacznym stopniu wyeliminować szkodliwe zjawisko znoszenia. Opryskiwacz jest wyposażony w wentylator zamontowany w osi maszyny i rękawy rozprowadzające powietrze wzdłuż ramion belki polowej. W dolnej części rękawa są zlokalizowane otwory wylotowe powietrza, sąsiadujące z rozpylaczami. Powietrze, wypływając przez otwory, formuje kurtynę, która kieruje rozpyloną cieczą w opryskiwany łan. Pomocniczy strumień powietrza zmniejsza znoszenie cieczy roboczej i jednocześnie ułatwia penetrację gęstych łanów roślin. Stosując opryskiwacze z pomocniczym strumieniem powietrza, można obniżyć zużycie pestycydów o 25–30%, a także pracować z większymi prędkościami roboczymi (do 10–12 km/h) i przy obniżonych dawkach cieczy (do 50–100 l/ha).

Opryskiwacze sadownicze różnią się budową od opryskiwaczy polowych. Powstaje w nich silny strumień powietrza, który przenosi rozpyloną cieczą na chronione drzewo lub krzew i jednocześnie, poruszając liśćmi, umożliwia pokrycie ich z każdej strony. Strumień powietrza jest wytwarzany w przystawce wentylatorowej zbudowanej z przekładni zębatej lub pasowej, wirnika oraz obudowy wraz z kierownicami strumienia powietrza. Wydajność wentylatora zależy od średnicy i prędkości obrotowej wirnika. Nowoczesna przystawka wentylatorowa ma jedno- lub dwubiegową przekładnię zębatą zwiększającą obroty WOM 3,5-krotnie, a nawet 5-krotnie. W starszych konstrukcjach lub mniejszych przystawkach wykorzystywano przekładnie pasowe. W wielu opryskiwaczach sadowniczych stosuje się wirniki o zmiennym kącie łopat. Pozwala to dostoso-

wać wydajność wentylatora do wielkości i gęstości opryskiwanych drzew, a także do mocy ciągnika.

Opryskiwacze sadownicze zbudowane w sposób tradycyjny nie zapewniały równomiernej dystrybucji cieczy w koronie drzewa, dlatego opracowano nowe systemy emisji powietrza, w których zmniejszono odległość między wylotami powietrza i opryskiwanym obiektem. Pozwoliło to precyzyjniej kierować cieczą opryskową i zmniejszyć emisję pestycydów w środowisku.



Rys. 4.8 Opryskiwacz sadowniczy z deflektorem firmy Hardi

Źródło: www.hardipolska.com.pl

Takimi maszynami są na przykład opryskiwacze z deflektorami, tworzącymi pionową szczelinę wylotową, które kierują strumień powietrza poziomo lub pod niewielkim kątem w górę. Emitują one mniejszą objętość powietrza niż tradycyjne wentylatory osiowe, ale większą niż wentylatory promieniowe. Obecnie wentylatory osiowe z deflektorami są zazwyczaj stosowane w opryskiwaczach sadowniczych. Na rynku pojawia się jednak coraz więcej nowoczesnych opryskiwaczy sadowniczych, które pozwalają stosować środki chemiczne bardzo oszczędnie. Należą do nich opryskiwacze z kierowanym strumieniem powietrza, tunelowe, reflektorowe, sensorowe.

Dodatkowe wyposażenie opryskiwaczy

Coraz więcej produkowanych współcześnie opryskiwaczy jest wyposażonych w instalację płuczącą, dzięki której mycie i płukanie opryskiwacza może odbywać się na polu. Wirująca dysza umieszczona wewnątrz zbiornika spłukuje pozostałości cieczy roboczej z jego ścianek. Rozcieńczony po myciu roztwór jest wypryskiwany na polu.

W celu ułatwienia utylizacji opakowań po środkach ochrony roślin stosuje się do nich płuczkę w postaci dyszy, która jest wprawiana w ruch obrotowy pod wpływem

przepływającej wody. Płuczka pustych opakowań jest umieszczona w rozwadniaczu ulokowanym z boku opryskiwacza.

Inne urządzenia to znaczniki pianowe, które ułatwiają dokładne pokrycie opryskiem całych powierzchni pola. Znacznik składa się z pojemnika na środek pianotwórczy, urządzenia sterowniczego zasilanego z instalacji elektrycznej ciągnika, węży rozprowadzających i dwóch dysz pianowych umieszczonych na końcach belki połowej. Podczas przejazdu opryskiwacza dysze formują porcje piany rozmieszczone po polu co 20–30 m. Ułatwia to prowadzenie opryskiwacza po płaskich polach uprawnych, gdzie nie ma ścieżek technologicznych.

Urządzenia pianotwórcze nie są potrzebne, jeśli agregat jest wyposażony w komputer i urządzenie GPS, które pozwalają dokładnie wytyczyć kolejne przejazdy opryskiwacza i precyzyjnie sterować dawką cieczy za pomocą nawigacji satelitarnej.

1.3. Kalibracja opryskiwaczy

Przed wyjazdem w pole należy wykonać wcześniej kalibrację opryskiwacza. Polega to na takiej regulacji jego podzespołów, aby opryskiwanie przebiegało zgodnie z założeniami. W czasie kalibracji należy ustalić i zgrać ze sobą następujące parametry pracy:

- dawkę cieczy roboczej [l/ha],
- wydatek jednostkowy rozpylacza [l/min],
- ciśnienie robocze [bar],
- prędkość roboczą [km/h].

Parametry oprysku można ustalić na kilka sposobów, np. z użyciem wzoru na wydatek rozpylacza lub na podstawie danych z tabeli wydatków rozpylaczy.

Sposób I

A. Ustalenie dawki cieczy

Należy określić dawkę cieczy, jaką będziemy stosować, uwzględniając specyfikę i fazę rozwojową uprawy, warunki zewnętrzne i technikę opryskiwania oraz wskazania na etykiecie środka ochrony roślin.

B. Ustalenie rozstawu rozpylaczy

Sprawdzamy rozstaw rozpylaczy na belce połowej. W przypadku zastosowania rozpylaczy płaskostrumieniowych o kącie 110° rozpylacze powinny być rozmieszczone co 0,5 m.

C. Ustalenie prędkości agregatu

Tylko w ciągnikach nowej generacji lub wyposażonych w komputer pokładowy można na bieżąco odczytać prędkość jazdy agregatu po polu. W przypadku starszych ciągników trzeba określić prędkość jazdy według następującej procedury:

- zmierzyć czas przejazdu ciągnika z opryskiwaczem na odcinku 100 m,
- w czasie jazdy zadbać o to, aby obroty silnika zapewniały obroty nominalne WOM,
- odczytać prędkość ciągnika z tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Tabela do obliczenia prędkości przejechania odcinka 100 m przez ciągnik.

Czas [s/100]	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100
Prędkość	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,6	6,4	6,2	5,8	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6

Źródło: Opracowanie własne.

Jeśli nie dysponujemy tabelą, prędkość można także obliczyć ze wzoru:

$$V = \frac{100}{t} * 3,6 \quad \left[\frac{km}{h}\right]$$

gdzie:

V – prędkość [km/h],

t – czas przejechania odcinka 100 m [s].

D. Ustalenie wydatku jednego rozpylacza

Wydatek oblicza się ze wzoru:

$$q = \frac{Q * w * V}{600} \quad \left[\frac{l}{min}\right]$$

gdzie:

q – wydatek jednego rozpylacza [l/min],

Q – dawka cieczy [l/ha],

w – rozstaw rozpylaczy na belce polowej [m]; dla rozpylaczy o kącie 110° w = 0,5 m,

V – prędkość agregatu [km/h].

E. Ustalenie ciśnienia oprysku

Z tabeli wydatków pojedynczych rozpylaczy dobieramy ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza. Jednocześnie zwracamy uwagę na to, by zgadzały się wartości prędkości jazdy i dawki cieczy w l/ha.

F. Praktyczna weryfikacja wyników

Należy założyć ustalone rozpylacze i uruchomić opryskiwacz. Następnie ustawia się ciśnienie dobrane z tabeli wydatków (pkt. E). Mierzy się po kolei wydatek kilku wybranych rozpylaczy dla każdej z sekcji, zbierając ciecz przez minutę do wyskalowanego naczynia. Uzyskane wydatki (objętości zebranej cieczy) należy porównać z wydatkiem obliczonym w punkcie D. W przypadku istotnych różnic należy skorygować ciśnienie i powtórzyć pomiar. Naczynia miarowe po badaniu należy starannie umyć. Tych naczyń nie wolno stosować w innych celach.

Przeglądając tabelę wydatków i dawek cieczy, łatwo zauważyć, że określona dawka cieczy może być wydatkowana przy użyciu różnych rozpylaczy pracujących przy różnych ciśnieniach i prędkościach roboczych. Trzeba pamiętać o tym, że każda z kombinacji typu rozpylacza i ciśnienia cieczy powoduje, że powstają krople różnej wielkości, dlatego ostateczny wybór rozpylacza powinien uwzględniać przeznaczenie oprysku, warunki pogodowe i technikę opryskiwania.

Jeżeli dysponujemy firmowymi rozpylaczami znanych producentów (np. TeeJet, Lechler, Albuz, Sprays International Ltd), nie musimy korzystać ze wzoru podanego powyżej, aby obliczyć wydatek jednostkowy. Z tabeli dobiera się wówczas dla określonej dawki cieczy (np. 150 l/ha) rozmiar rozpylacza, prędkość wykonywania zabiegu i ciśnienie w układzie cieczowym. Trzeba jednak wiedzieć, na jakim biegu i przy jakich obrotach silnika ciągnika osiąga się poszczególne prędkości jazdy.

Tabela 4.2. Wydatki rozpylaczy płaskostrumieniowych o kącie oprysku 110° w standardzie ISO.

110-01		POMARAŃCZOWY							110-04		CZERWONY						
Ciśnienie [bar]	Wydatek [l/min]	Dawka cieczy [l/ha] przy prędkości [km/h]:							Ciśnienie [bar]	Wydatek [l/min]	Dawka cieczy [l/ha] przy prędkości [km/h]:						
		4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,28	85	67	57	48	42	34	28	1,5	1,13	339	271	226	194	170	136	113
2,0	0,33	98	79	65	56	49	39	33	2,0	1,31	392	314	261	224	196	157	L31
2,5	0,37	110	89	73	63	55	44	37	2,5	1,46	438	350	292	250	219	175	146
3,0	0,40	120	96	80	69	60	48	40	3,0	1,60	480	384	320	274	240	192	160
4,0	0,46	139	110	92	79	69	55	46	4,0	1,85	554	444	370	317	277	222	185
5,0	0,52	155	125	103	89	77	62	52	5,0	2,07	620	497	413	354	310	248	207
110-015		ZIELONY							110-05		BRAZOWY						
Ciśnienie [bar]	Wydatek [l/min]	Dawka cieczy [l/ha] przy prędkości [km/h]:							Ciśnienie [bar]	Wydatek [l/min]	Dawka cieczy [l/ha] przy prędkości [km/h]:						
		4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0			4,0	5,0	6,0	7,0	3,0	10,0	12,0
1,3	0,42	127	101	85	73	64	51	42	1,5	1,41	424	338	283	242	212	170	141
2,0	0,49	147	118	98	84	73	59	49	2,0	1,63	490	391	327	280	245	196	163
1,5	0,55	164	132	110	94	82	66	55	2,5	1,83	548	439	365	313	274	219	183
3,0	0,60	180	144	120	103	90	72	60	3,0	2,00	600	480	400	343	300	240	200
4,0	0,69	208	166	139	119	104	83	69	4,0	2,31	693	554	462	396	346	277	231
5,0	0,77	232	185	155	133	116	93	77	5,0	2,58	775	619	516	443	387	310	258
110-02		ŻÓŁTY							110-06		SZARY						
Ciśnienie [bar]	Wydatek [l/min]	Dawka cieczy [l/ha] przy prędkości [km/h]:							Ciśnienie [bar]	Wydatek [l/min]	Dawka cieczy [l/ha] przy prędkości [km/h]:						
		4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,57	170	137	113	97	85	68	57	1,5	1,70	509	408	339	291	255	204	170
2,0	0,65	196	156	131	112	98	73	65	2,0	1,96	588	470	392	336	294	2,35	196

2,5	0,73	21 9	17 5	14 6	12 5	11 0	88	73	2,5	2,19	657	526	438	376	329	263	219	
3,0	0,80	24 0	19 2	16 0	13 7	12 0	96	80	3,0	2,40	720	576	480	411	360	288	240	
4,0	0,92	27 7	22 1	18 5	15 8	13 9	11 1	92	4,0	2,77	831	665	554	475	416	333	277	
5,0	1,03	31 0	24 7	20 7	17 7	15 5	12 4	10 3	5,0	3,10	930	744	620	531	465	372	310	
110-03		NIEBIESKI							110-08		BIAŁY							
Ciśnienie [bar]	Wydatek [l/min]	Dawka cieczy [l/ha] przy prędkości [km/h]:							Ciśnienie [bar]	Wydatek [l/min]	Dawka cieczy [l/ha] przy prędkości [km/h]:							
		4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10, 0	12, 0			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10, 0	12, 0	
1,5	0,85	25 5	20 4	17 0	14 5	12 7	10 2	85	1,5	2,26	679	542	453	388	339	272	226	
2,0	0,98	29 4	23 5	19 6	16 8	14 7	11 8	98	2,0	2,61	734	626	523	448	392	314	261	
2,5	1,10	32 9	26 4	21 9	18 8	16 4	13 1	11 0	2,5	2,92	876	701	584	501	438	351	292	
3,0	1,20	36 0	28 8	24 0	20 6	13 0	14 4	12 0	3,0	3,20	960	768	640	549	480	384	320	
4,0	1,39	41 6	33 4	27 7	23 8	20 8	16 6	13 9	4,0	3,70	110 9	888	739	633	554	443	370	
5,0	1,55	46 5	37 2	31 0	26 6	23 2	18 6	15 5	5,0	4,13	123 9	991	826	708	620	496	413	

1.4. Przechowywanie i konserwacja opryskiwaczy polowych i sadowniczych

Opryskiwacz powinien być przechowywany w suchym i zadaszonym pomieszczeniu. Po zakończeniu sezonu należy starannie umyć opryskiwacz, spuścić wodę ze zbiornika i całego układu, a następnie go osuszyć. Wszystkie miejsca smarowania napęlić świeżym smarem lub olejem, części metalowe niemalowane przetrzeć olejem napędowym, uszkodzone powierzchnie lakierowane oczyścić i pomalować ponownie. Wężę oczyścić, osuszyć, przetrzeć talkiem i zwinąć w kręgi. Przed sezonem zimowym należy opróżnić pompę i zbiornik opryskiwacza z resztek wody. Trzeba również sprawdzić, czy nie ma wody w mieszadło, filtrach, zaworze sterującym i oprawach rozpylaczy. Jeśli zostanie tam woda, podzespoły mogą ulec zniszczeniu. Na okres zimowy należy wymontować rozpylacze i filtry.

Przepisy bhp dotyczące eksploatacji opryskiwaczy

W trakcie czynności przygotowawczych oraz podczas obsługi eksploatacyjnej należy bezwzględnie przestrzegać następujących przepisów:

- opryskiwacz nie może być obsługiwany przez osoby postronne, które nie wiedzą, jak on działa,
- opryskiwacza nie mogą obsługiwać kobiety w ciąży, dzieci i młodociani,
- przed pracą, w czasie jej trwania i po zakończeniu nie wolno spożywać napojów alkoholowych,

- podczas pracy nie wolno palić, pić i jeść. Po zakończeniu pracy lub w przerwie należy umyć ręce i twarz ciepłą wodą z mydłem oraz przepłukać usta czystą wodą. Nie wolno przystępować do pracy na czczo,
- opryskiwacza nie mogą użytkować osoby z drobnymi nawet skaleczeniami ze względu na wysoką toksycność i duże stężenie środków chemicznych,
- czynności związane z obsługiwaniem opryskiwacza i przygotowaniem cieczy należy wykonywać w odzieży ochronnej, z okryciem na głowie, w okularach ochronnych na oczach i rękawicach gumowych oraz półmasce,
- w miejscach, gdzie zastosowano środki chemiczne, nie wolno paść bydła i zbierać plonów wcześniej niż po upływie okresu karencji,
- podczas pracy należy zwrócić uwagę na to, by opryskiwanie odbywało się z wiatrem, aby rozpylona ciecz nie spadała na obsługującego,
- opryskiwacz musi być przechowywany w stanie czystym,
- po skończonym oprysku pozostałą ciecz w zbiorniku opryskiwacza należy rozcieńczyć wodą w stosunku 1:10 i wypryskać z większą prędkością roboczą na opryskiwanym polu,
- naprawy podzespołów opryskiwacza można wykonywać tylko przy wyłączonym napędzie ciągnika, a ważniejsze naprawy przy unieruchomionym silniku ciągnika,
- przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, czy wszystkie śruby w opryskiwaczu są dokładnie przykręcone,
- w miejscach, gdzie wirują podzespoły powinny być zawsze założone wszystkie osłony. Nie wolno bez nich pracować,
- transportując opryskiwacz drogą publiczną, należy korzystać z urządzeń świetlnostrzegawczych oraz umieścić w widocznym miejscu trójkąt odblaskowy,
- bezwzględnie nie wolno przewozić postronnych osób zarówno podczas pracy, jak i transportu opryskiwacza,
- do pracy z opryskiwaczem zaleca się stosować ciągnik z kabiną,
- niedopuszczalna jest praca na pochyleniach przekraczających 10° na skłonie w poprzek jazdy oraz 15° na skłonie w kierunku jazdy.

Obowiązkowe badania opryskiwaczy

Opryskiwacze rolnicze w odróżnieniu od innych maszyn rolniczych traktuje się wyjątkowo w większości krajów europejskich, dlatego m.in. wprowadzono obowiązek okresowych badań technicznej sprawności opryskiwaczy. W Polsce obowiązek ten wprowadzono w 1999 roku. Środki ochrony roślin można stosować tylko za pomocą sprawnego technicznie sprzętu, który został poddany badaniom w Stacjach Kontroli Opryskiwaczy. Po badaniu właściciel otrzymuje zaświadczenie stwierdzające poprawność funkcjonowania opryskiwacza i jego podzespołów. Widomym znakiem pozytywnego przejścia testu sprawności technicznej jest nalepka przyklepiona na opryskiwaczu. Opryskiwacz powinien być poddawany badaniom technicznym co 3 lata.



Rys. 4.9 Naklejka na opryskiwacz po atestacji opryskiwacza.

Źródło: www.fmc.agro.pl

2. Maszyny do zbioru zielonek

Metody zbioru zielonek

Podstawowym czynnikiem prawidłowego żywienia bydła jest jakość pasz. Jest to szczególnie zauważalne w okresie jesiennym i zimowym oraz wczesną wiosną, gdy dostęp do pasz naturalnych jest ograniczony bądź całkowicie niemożliwy. W celu zachowania wysokiej jakości paszy przez cały okres jej przechowywania należy ją odpowiednio zakonserwować. W zależności od sposobu konserwacji wyróżnia się cztery podstawowe metody zbioru zielonek na siano, sianokiszonkę, kiszonkę i susz.

Zielonki można podzielić na:

- niskołodygowe: trawy, koniczyna, lucerna,
- wysokołodygowe: kukurydza, słonecznik.

Zielonki niskołodygowe zbierane są w postaci siana lub coraz popularniejszej sianokiszonki, a wysokołodygowe w formie siewki do zakiszania lub sporządzania suszu. W procesie technologicznym zbioru zielonek na siano można wyróżnić następujące czynności: koszenie, przetrząsanie i zgrabianie, zbiór i ewentualne dosuszanie. Zbiór sianokiszonki to koszenie, przetrząsanie i zgrabianie, prasowanie, transport bel i zawijanie folią. Jeżeli sianokiszonkę przygotowuje się w silosach, to do zbioru używa się przyczep zbierających wyposażonych w docinacze. Zbiór zielonki na kiszonkę lub susz obejmuje koszenie z jednoczesnym rozdrabnianiem i ładowaniem na przyczepy objętościowe przez siewkarnie polowe.

Wartość odżywcza zielonki zmienia się zaraz po jej skoszeniu. Czas koszenia, warunki pogodowe i technologia zbioru mają bardzo istotny wpływ na jakość siana. Najwięcej składników pokarmowych zawierają rośliny młode, o dużej liczbie liści, koszone tuż przed zakwitnięciem. Zbiór w późniejszym terminie często pozwala uzyskać większy plon, ale o niższej jakości. Przy ustalaniu optymalnego czasu koszenia powinno się uwzględnić sposób konserwacji paszy oraz poziom nawożenia azotowego użytków zielonych. Wysokie dawki nawozów azotowych umożliwiają przyspieszenie terminu koszenia. Optymalną dojrzałość roślin do koszenia można uzyskać przez prawidłowy dobór roślin i ich odmian.

2.1. Budowa i zasady obsługi kosiarek

Wymagania agrotechniczne kosiarek

Od terminu zbioru pierwszego pokosu zależy nie tylko ilość i jakość plonu, lecz także plon następnych pokosów. Wilgotność zbieranych roślin wynosi od 60 do 80%. Kosiarki przystosowane są do pracy na plantacjach o plonie zielonej masy do 45 t/ha i wysokości roślin do 150 cm. Wymagany zakres regulacji wysokości koszenia wynosi 20–60 mm, a maksymalne straty ścierniskowe nie powinny przekraczać 3%.

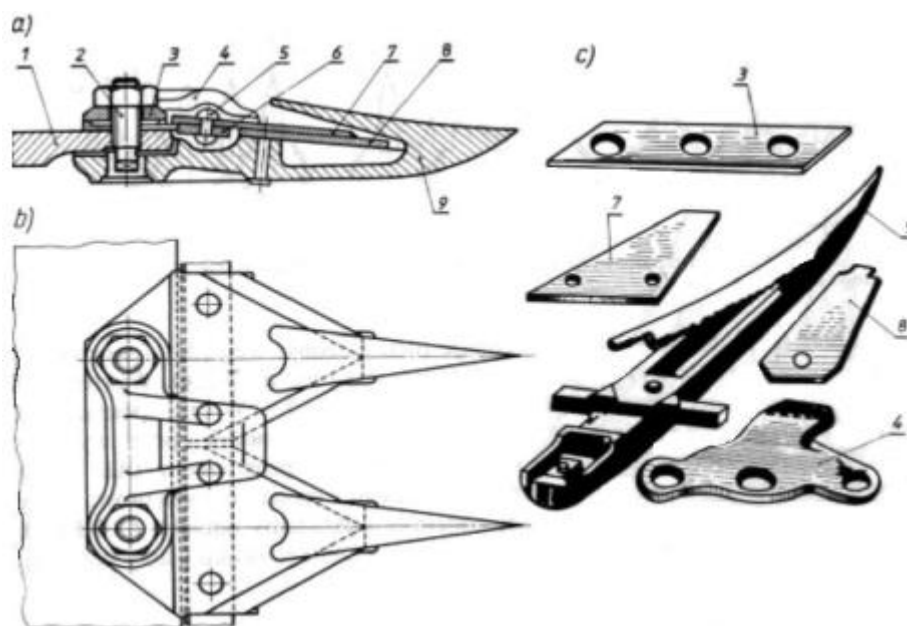
Rodzaje kosiarek

Kosiarki przeznaczone są głównie do koszenia traw i zielonek niskołodygowych. Ze względu na rodzaj zespołu tnącego dzieli się je na dwie zasadnicze grupy:

- kosiarki nożycowe z nożycowymi zespołami tnącymi,
- kosiarki rotacyjne z rotacyjnymi zespołami tnącymi.

Kosiarki mogą być przyczepiane do ciągnika, zawieszane lub samojezdne. Ciągnikowe kosiarki nożycowe są coraz rzadziej stosowane. Natomiast nożycowych zespołów tnących używa się w siewkarniach polowych i maszynach do zbioru zbóż.

Zespół tnący nożycowo-palcowy stosowany w kosiarkach nożycowych składa się z ruchomej listwy, do której przynitowane są nożyki, i nieruchomej belki, do której za pomocą śrub są przykręcone palce. Powierzchnie boczne nożyków są zaostrome. Palce wchodzi między ścinane rośliny i rozdzielają je na porcje. Nożyki poruszając się ruchem postępowo-zwrotnym, ścinają rośliny, przyciskając je do krawędzi przeciwnych, tzw. stalek. Prawidłowe przyleganie nożyków do stalek zapewniają przyciski przymocowane do belki palcowej. Krawędzie nożyków i stalek mogą być gładkie lub ząbkowane.



Rys. 4.10 Nożycowo-palcowy zespół tnący.

a) przekrój poprzeczny, b) rzut z góry, c) części składowe; 1 – nieruchoma belka palcowa, 2 – śruba, 3 – prowadnica, 4 – przycisk, 5 – nit, 6 – ruchoma listwa nożowa, 7 – nożyk, 8 – stalka, 9 – palec

Źródło: Waszkiewicz C., *Maszyny i urządzenia rolnicze*, WSiP, Warszawa 1998

Kosiarki rotacyjne są budowane jako maszyny zawieszane na podnośniku hydraulicznym lub przyczepiane do ciągnika. Ponadto ze względu na sposób doprowadzenia napędu do zespołów roboczych dzieli się je na:

- górne – bębnowe,
- dolne – tarczowe (dyskowe).

W kosiarkach rotacyjnych górnych układ przeniesienia napędu znajduje się nad zespołami roboczymi, które mają postać bębnow z nożykami umocowanymi przegubowo w dolnej części. Natomiast w kosiarkach rotacyjnych dolnych układ ten znajduje się pod zespołami roboczymi, które najczęściej mają postać tarcz, na obwodzie których umieszczone są nożyki.

Kosiarka bębnowa zbudowana jest z następujących zespołów: ramy zawieszenia, ramy głównej, bębnow z nożykami, układu przeniesienia napędu, bezpiecznika, ekranu i osłon zabezpieczających. Rama zawieszenia służy do łączenia kosiarki z ciągnikiem i stanowi podstawę montowania pozostałych zespołów maszyny. Z ramą zawieszenia przegubowo łączy się rama główna, do której przymocowane są bębny robocze z nożykami. Bębny napędzane są od WOM ciągnika przez wał przegubowo-teleskopowy, wał na ramie maszyny, przekładnię pasowo-klinową i stożkowe przekładnie zębate. Bezpiecznik zapobiega uszkodzeniu kosiarki w chwili najechania na przeszkodę i umożliwia odchylenie się zespołów tnących w razie nadmiernego oporu czołowego. Ekran służy do uformowania ściętej trawy w pokos, oddzielenia od roślin stojących i tym samym umożliwienie kolejnych przejazdów roboczych agregatu.

Fartuch ochronny i osłony blaszane zabezpieczają obsługującego maszynę i osoby postronne przed twardymi przedmiotami, które mogą być wyrzucane ze znaczną prędkością przez bębny robocze.



Rys. 4.11 Kosiarka rotacyjna bębnowa z górnym napędem firmy Talex

Źródło: www.8347.pl.biz



Rys. 4.12 Kosiarka rotacyjna dyskowa z dolnym napędem firmy Khun

Źródło: www.kuhn.fr

W położeniu roboczym zespoły tnące kosiarki opierają się na talerzach ślizgowych, które umożliwiają kopiowanie nierówności terenu. W maszynach do zbioru zielonek, które są wyposażone w rotacyjne zespoły tnące, do cięcia wykorzystuje się bezwładność źdźbła rośliny. Aby ścinać roślinę bez stosowania krawędzi przeciwtnącej, prędkość obwodowa nożyków musi być co najmniej 16 razy większa niż prędkość jazdy agregatu koszącego.

W praktyce wartość ta dochodzi do wartości stosunku 30:1. Podczas pracy z kosiarką z rotacyjnymi zespołami tnącymi można uzyskać trzy wysokości koszenia. Przy ustawieniu normalnym wysokość koszenia wynosi 32 mm, średnim – 42 mm, a wysokim – 60 mm. Żadaną wysokość koszenia uzyskuje się przez odpowiednie zamontowanie pierścienia dystansowego lub wymianę talerza ślizgowego i pierścienia dystan-

sowego w zespole roboczym. Szczegółowy sposób regulacji (wymiany pierścienia) opisany jest w instrukcji obsługi każdej kosiarki.

Kosiarka rotacyjna może być wyposażona w kondycjoner w postaci spulchniacza lub zgniatacza pokosów. Spulchniacz umieszczony jest przy wylocie skoszonej zielonki, w tylnej części bębnow z nożami tnącymi. Składa się z wirnika z przymocowanymi bijakami, a napęd otrzymuje wałem przegubowo-teleskopowym. Skoszona zielonka jest podbierana przez bijaki, unoszona do góry i przemieszczana w przestrzeń ograniczoną od góry osłoną z listwami przyspawanymi do niej od wewnątrz. Pod wpływem działania bijaków następuje ścieranie warstwy wosku z roślin, zgniatanie oraz łamanie źdźbeł. Za maszyną powstaje nastroszony i rozluźniony pokos. Zastosowanie spulchniacza pokosów ułatwia i przyspiesza proces suszenia zielonki o około 30–50%.

Przy przejazdach transportowych, ze względu na dużą szerokość agregatu w położeniu roboczym, kosiarka jest ustawiona za ciągnikiem w położeniu transportowym (równolegle do podłużnej osi ciągnika). Kosiarki z dolnym napędem, zwane również kosiarkami dyskowymi, bardzo dobrze kopiuje nierówności terenu. Wysokość koszenia tymi kosiarkami zależy od wysokości obudowy, w której umieszczony jest napęd. Dyski tnące napędzane są przez koła zębate o dużej średnicy. Przenoszenie napędu odbywa się dzięki temu, że bardzo dużo zębów pozostaje w jednoczesnym zazębieniu.



Rys. 4.13 Napęd kosiarki dyskowej.

1 – koło napędowe, 2 – oś koła, 3 – koło pośrednie, 4 – obudowa skrzyni, 5 – łożysko, 6 – wymienna część obudowy, 7 – talerz z nożami tnącymi

Źródło: www.kuhn.fr

W celu skrócenia czasu schnięcia skoszonej zielonki w kosiarkach dyskowych stosuje się:

- zgniatacze palcowe z nastawnym przeciwgrzebieniem,
- zgniatacze z palcami nylonowymi w kształcie litery V,
- gumowe wały zgniatające, spiralnie żebrowane.

Na dużych powierzchniach stosuje się kosiarki samojezdne. Składają się z bazy napędowej, wyposażonej w silnik, układ napędowy, układ jezdny, kabinę, oraz trzech zawieszanych zespołów rotacyjnych tarczowych. Maszyna sterowana jest z kabiny operatora. Koła napędzane są w sposób hydrauliczny. Kosiarka samojezdna charakteryzuje się dużą wydajnością i komfortem obsługi. W celu zmniejszenia szerokości podczas transportu boczne zespoły robocze podnoszone są do położenia pionowego.

Obsługa kosiarek

Przygotowanie kosiarki do pracy i koszenia:

1. Sprawdzenie stanu technicznego kosiarki. Zniszczenie lub zużycie się choćby tylko jednego z nożyków powoduje konieczność wymiany całego ich kompletu, tylko wówczas bęben roboczy będzie wyważony. W kosiarkach dyskowych szybkozłączka mocujące nożyki umożliwiają ich wymianę bez użycia narzędzi. W kosiarce bębnowej nożyki osadzone są otworem na trzpieniu trzymaka nożowego. Nożyki wymienia się za pomocą specjalnego klucza i szczyptec montażowych w następujący sposób:
 - nożyk należy uchwycić szczyptami, ostrzem skierowanym w dół,
 - klucz wsunąć w szczelinę między talerzem roboczym i ślizgowym i odgiąć ku dołowi trzymak noża,
 - nałożyć nożyk otworem na trzpień trzymaka i zwolnić nacisk klucza, zwracając uwagę na to, czy główka trzpienia trzymaka weszła w otwór talerza roboczego.

Po stwierdzeniu zużycia lub podcięcia trzymaka noża do 1/3 średnicy należy wymienić trzymaki na nowe. Zabrania się stosowania nożyków innych niż zalecane przez producenta.



Rys. 4.14 Kosiarka samojezdna BiG M 500 firmy Krone

Źródło: www.gruppe.krone.de

2. Sprawdzenie napięcia pasów klinowych – czy jest zgodne z zaleceniami producenta. Nowe pasy klinowe muszą być kontrolowane częściej. Jeżeli jeden z pasów jest uszkodzony, trzeba wymienić cały zestaw.
3. Sprawdzenie działania bezpiecznika kosiarki. Długość napiętej sprężyny bezpiecznika musi być zgodna z zaleceniami producenta. Dowolne napinanie sprężyny może doprowadzić do zablokowania bezpiecznika i uszkodzenia kosiarki.
4. Przeprowadzenie smarowania kosiarki zgodnie z tabelą smarowania. Przed rozpoczęciem pracy trzeba nasmarować krzyżaki przegubów i części teleskopowe wału przegubowo-teleskopowego.
5. Przestrzeganie zasady, że kosiarka musi pracować z opuszczonymi fartuchami.

6. Ustalenie sposobu koszenia. Koszenie zielonek może być prowadzone sposobem zagonowym lub w okólkę. Przy koszeniu dużych powierzchni dzieli się pole na zagony, a koszenie w okólkę stosuje się przy koszeniu roślin na niewielkich powierzchniach.
7. Ustawienie wysokości koszenia. Zalecana wysokość koszenia dla pierwszego pokosu wynosi 4–6 cm, a dla następnego 6–8 cm.
8. Przygotowanie pola do pracy przez skoszenie i zebranie zielonki z pasów przewidzianych na nawroty. Szerokość uwroci uzależniona jest od promienia nawrotu kosiarki. Wszelkie istotne przeszkody na polu, takie jak: kamienie, kołki, doły, powinny być usunięte lub wyraźnie oznakowane.
9. Włączenie napędu kosiarki powoli – dopiero po doprowadzeniu bębnow do pełnej liczby obrotów można wprowadzić agregat w koszoną zielonkę.
10. Dobranie prędkości koszenia w zależności od miejscowych warunków terenowych oraz rodzaju koszonej zielonki.
11. Ocena jakości wykonanej pracy, która polega przede wszystkim na kontroli wysokości ścierniska pozostawionego po zbiorze roślin, stwierdzeniu braku ominiętych miejsc oraz dokładności zebrania materiału roślinnego.
12. Po zakończonej pracy dokładne oczyszczenie kosiarki z zanieczyszczeń oraz sprawdzenie jej stanu technicznego.
13. Po zakończonym sezonie pracy:
 - staranne oczyszczenie kosiarki,
 - przeprowadzenie przeglądu technicznego oraz wymiana uszkodzonych części na nowe,
 - nasmarowanie maszyny zgodnie ze schematem smarowania, pokrycie powierzchni roboczych oraz czopów zawieszenia warstwą gęstego smaru stałego,
 - ułożenie kosiarki w miejscu zabezpieczającym ją przed opadami atmosferycznymi.

Zasady bhp przy obsłudze kosiarek

Kosiarka ma ostre, obracające się zespoły robocze, dlatego przy pracy z tymi maszynami należy zachować szczególną ostrożność, przestrzegając następujących zasad bezpieczeństwa:

1. Wszystkie osłony zabezpieczające muszą być zamontowane.
2. Należy wyłączyć silnik ciągnika i rozłączyć wał napędowy przed smarowaniem, czyszczeniem lub regulacją elementów roboczych.
3. Koszenie można rozpocząć po osiągnięciu nominalnej prędkości obrotowej WOM.
4. Kosiarkę należy uruchomić wyłącznie w położeniu roboczym, gdy talerze ślizgowe dotykają podłoża.
5. Zanim prace przy maszynie zostaną podjęte należy odczekać, aż zatrzymają się wszystkie obracające się części.
6. Trzeba zawsze zachować bezpieczną odległość od wszystkich obracających się części.
7. Nie wolno nosić odzieży, która może zostać pochwycona przez wirujące elementy.
8. Nie wolno opuszczać miejsca kierowcy, gdy jest włączony napęd kosiarki.
9. Nie wolno przewozić osób na kosiarce lub ciągniku podczas transportu i pracy.
10. Osłona wału przegubowego musi być zawsze założona.
11. Użytkownik musi upewnić się przed włączeniem kosiarki lub podczas jej pracy, czy w strefie koszenia nie znajdują się jakieś osoby lub zwierzęta w odległości mniejszej niż 50 m.
12. Pola i łąki należy oczyścić z kamieni i twardych przedmiotów.

13. Zabrania się pracować kosiarką podczas jazdy do tyłu.
14. Ciągnik powinien mieć kabinę osłaniającą kierowcę.
15. Podczas transportu kosiarka musi być w położeniu transportowym.

2.2. Budowa i zasady obsługi przetrząsaczo-zgrabiarek i przyczep zbierających

Wymagania agrotechniczne dla przetrząsaczo-zgrabiarek

Wilgotność zielonki w momencie koszenia wynosi około 70–80%, natomiast wilgotność siana przeznaczonego do przechowywania nie powinna przekraczać 15%. Suszenie zielonki na siano następuje przez naturalne odparowanie wody. W celu przyspieszenia wysychania przetrząsa się skoszoną zielonkę, dzięki czemu do poszczególnych źdźbeł docierają promienie słoneczne i powietrze. Przyspieszenie procesu wysychania siana ogranicza utratę składników pokarmowych: białka i karotenu.

Wilgotność powietrza zmienia się wraz z jego temperaturą, zatem siano wysycha najintensywniej w godzinach popołudniowych, gdy temperatura powietrza jest najwyższa. W godzinach nocnych siano rozłożone na powierzchni pola wilgotnieje, dlatego zgrabia się je w wałki. Przez intensywne przetrząsanie i zgrabianie zielonki przy słonecznej i wietrznej pogodzie można wysuszyć siano w ciągu dwóch dni. Zgrabienie wysuszonego siana w wały ma zwiększyć masę roślin przypadających na 1 metr długości wału, co podniesie wydajność maszyn zbierających. Podstawowym wymogiem agrotechnicznym dla przetrząsaczo-zgrabiarek jest ograniczenie do minimum strat mechanicznych spowodowanych działaniem elementów roboczych. Dopuszczalne straty przy przetrząsaniu pokosów oraz zgrabianiu ich w wałki wynoszą 8%, natomiast dopuszczalne straty siana podczas zgrabiania – 3%.

Rodzaje i budowa przetrząsaczo-zgrabiarek

Maszyny do przetrząsania i zgrabiania siana można podzielić na:

- uniwersalne – które przetrząsają i zgrabiają,
- specjalistyczne – przeznaczone tylko do zgrabiania lub tylko do przetrząsania.

Ze względu na rodzaj zespołów roboczych dzieli się je na:

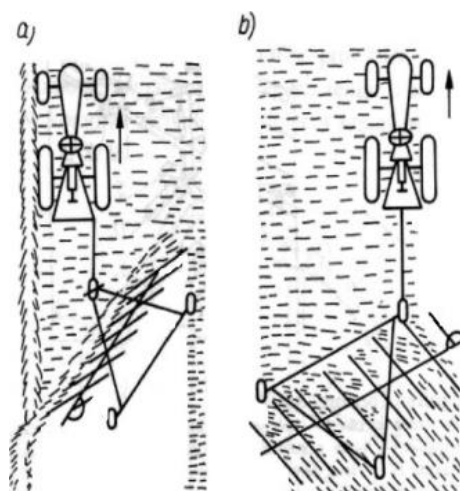
- kołowe,
- pasowe,
- karuzelowe.

Rozróżnia się jeszcze maszyny do przetrząsania i zgrabiania z biernymi i aktywnymi elementami roboczymi uzyskującymi napęd od wałka odbioru mocy ciągnika. Aktywne przetrząsaczo-zgrabiarki działają intensywniej na pokos, lecz przy małej wilgotności siana mogą zwiększać straty, ponieważ obłamują się części zbieranych roślin.

Przetrząsaczo-zgrabiarka kołowa bierna (beznapędowa, przyczepiana) stosowana jest do przetrząsania i zgrabiania siana. Ruch obrotowy elementów roboczych tej maszyny powstaje na skutek oporu przy zaczepianiu palców o podłoże oraz rośliny leżące na polu. Zbudowana jest z ramy wykonanej z rury, opartej na trzech kołach nastawczych. Wszystkie koła jezdne mają osie osadzone obrotowo we wspornikach ramy, co pozwala ustawić je w różnych położeniach względem ramy, unieruchamiając lub pozostawiając możliwość samonastawienia. Elementami roboczymi zgrabiarki są koła ze stalowymi, sprężystymi palcami umieszczonymi promieniowo. Koła te, zwykle o średnicy około 1,2 m, zamocowane są obrotowo na czopach wahliwych ramion.

W zależności od ustawienia maszyny zmienia się jej szerokość robocza. Przy zgrabianiu jest ona o około 30 % mniejsza od szerokości roboczej przy przetrząsaniu. Pod-

stawową regulacją w przetrząsaczo-zgrabiarce jest regulacja siły docisku kół grabiących do powierzchni pola za pomocą sprężyny odciążającej.



Rys. 4.15 Ustawienie kół przetrząsaczo-zgrabiarki beznapędowej.

a) podczas zgrabiania, b) podczas przetrzysania

Źródło: Waszkiewicz C, *Maszyny i urządzenia rolnicze*, WSiP, Warszawa 1998

Ustawienie maszyny do przetrzysania polega na połączeniu dyszla z zaczepem koła bocznego, zablokowaniu kół w odpowiednim położeniu i przesunięciu listwy nastawczej do tyłu. Przy zgrabianiu dyszel łączy się z zaczepem koła przedniego, blokuje tylne koła i odpowiednio przestawia listwę. Do wysięgnika ostatniego koła grabiącego montuje się zgarniacz talerzowy, który zapobiega owijaniu się materiału na tym kole. Zgarniacz powinien być ustawiony w odległości 2 cm od płaszczyzny koła zgrabiającego na wysokości jego osi. W położeniu transportowym dyszel łączy się z zaczepem koła przedniego, a listwę ustawia w identyczny sposób jak przy zgrabianiu. Podczas transportu maszyny koła palcowe powinny znajdować się w górnym położeniu.

Przetrząsaczo-zgrabiarka kołowo-palcowa aktywna jest maszyną zawieszoną na podnośniku hydraulicznym ciągnika. Koła robocze przetrząsaczo-zgrabiarki są napędzane od wałka odbioru mocy ciągnika. Maszyna wyposażona jest w dwie końcówki wału napędowego, na który zakłada się wał przegubowo-teleskopowy, w zależności od tego, czy siano będzie przetrzysane, czy zgrabiane. Przy ustawieniu maszyny do przetrzysania wał przegubowo-teleskopowy zakłada się na lewą końcówkę, dzięki czemu uzyskuje się obroty kół w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Natomiast przy ustawieniu przetrząsaczo-zgrabiarki do zgrabiania wał przegubowo-teleskopowy zakłada się na prawą końcówkę, co powoduje obrót kół w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Napęd jest przekazywany przez dodatkową parę kół zębatach w skrzynce przekładniowej, zatem obroty kół grabiących są zwolnione w stosunku do obrotów uzyskiwanych przy przetrzysaniu. Przesuwając maszynę z przetrzysania na zgrabianie, należy zdjąć też koła z ich wysięgników i założyć je po obróceniu o 180°, co zapewni ustawienie palców z odchyleniem przeciwnym do kierunku ruchu obrotowego. Podczas pracy maszyny należy ustawić odległość kół palcowych względem powierzchni pola. Koła powinny być tak ustawione, aby palce poruszały się tuż nad powierzchnią łąki. Do regu-

lacji odległości palców od podłoża służą dwa koła jezdne, na których maszyna opiera się podczas pracy.

Przetrzęsaczo-zgrabiarka pasowa jest maszyną zawieszoną na trójpunktowym układzie zawieszenia ciągnika i napędzaną od WOM ciągnika. Głównymi zespołami przetrzęsaczo-zgrabiarki są rama, układ przeniesienia napędu, mechanizm przetrzęsająco-zgrabiający i koła podporowe.



Rys. 4.16 Przetrzęsaczo-zgrabiarka pasowo-palcowa firmy Sipma

Źródło: www.sipma.pl

Ramę maszyny stanowi konstrukcja spawana z rur. Do głównej belki ramy mocowane są dwie pary kół pasowych klinowych, na których znajduje się mechanizm przetrzęsająco-zgrabiający. Mechanizm ten składa się z dwóch pasów klinowych połączonych wieszakami, do których mocowane są palce sprężyste. Wieszaki połączone są łącznikami zapewniającymi prostopadłe ustawienie palców do powierzchni pola. Napęd z ciągnika do zespołu roboczego przenoszony jest za pomocą wału przegubowo-teleskopowego i przekładni pasowo-klinowych.

Maszynę należy odpowiednio wyregulować i ustawić do przetrzęsania lub zgrabiania. Przy przetrzęsaniu końce palców sprężystych z lewej strony maszyny powinny znajdować się na wysokości około 16 cm, a końce palców sprężystych z prawej strony na wysokości około 2 cm nad powierzchnią pola. Natomiast przy roztrzęśaniu wałów odległości te powinny wynosić odpowiednio: ok. 20 cm i 4 cm.

Podczas zgrabiania należy zamontować z lewej strony ekran, który stanowi wyposażenie maszyny. Przy zgrabianiu końce palców sprężystych powinny być ustawione w jednakowej odległości od powierzchni pola na całej szerokości maszyny w taki sposób, aby przeczesywały ściernisko, nie wchodząc w ziemię. Położenie zespołu roboczego maszyny reguluje się za pomocą kół podporowych.

Do zmiany położenia kół względem maszyny służą dźwignie regulacyjne. W czasie transportu przetrzęsaczo-zgrabiarki pasowej ekran należy maksymalnie wysunąć w kierunku maszyny, przez co zmniejsza się szerokość agregatu.

Przetrzęsacz karuzelowy jest maszyną zawieszoną na podnośniku hydraulicznym. Zbudowany jest z ramy, do której mocuje się wirniki z ramionami i palcami sprężystymi. Wirniki napędzane są przez wał przegubowo-teleskopowy i stożkowe przekładnie zębate. Płozy kopiują nierówności terenu i zapewniają prześwit roboczy palcom sprężystym. Płaszczyzna przechodząca przez końce palców sprężystych powinna tworzyć z po-

wierzchnią pola kąt około 15°. Nastawienia dokonuje się za pomocą łącznika górnego. Przetrzęsacz po połączeniu z ciągnikiem ma dwa położenia: transportowe i robocze.



Rys. 4.17 Zgrabiarka jednokaruzelowa firmy Pöttinger

Źródło: www.poettinger.at

Zgrabiarka karuzelowa jest maszyną zawieszaną, napędzaną od WOM ciągnika za pośrednictwem wału przegubowo-teleskopowego i przekładni zębatej stożkowej. Maszyna wyposażona jest w jeden zespół roboczy o średnicy 2,8 m. Składa się on z ramion z przymocowanymi do nich palcami sprężystymi stanowiącymi belki grabiowe. Na drugim końcu ramion znajdują się wykorbione wały z rolkami. Rolki te współpracują z torem krzywkowym, w związku z tym następuje zmiana kąta pochylenia palców w stosunku do powierzchni pola. W ciągu jednego obrotu kąt nachylenia palców zmienia się od położenia prawie pionowego do poziomego. W położeniu pionowym palce zgrabiają siano, natomiast zbliżając się do ekranu, przechodzą do położenia poziomego. Przy poziomym ustawieniu nie dotykają zgrabianego siana, wskutek czego formowany jest wałek.

Przetrzęsanie zielonki przeznaczonej na siano może być prowadzone sposobem zagonowym lub w okółkę. Pierwsze przetrzęsanie powinno być wykonane w taki sam sposób jak koszenie, natomiast przy drugim i kolejnych przetrzęsaniach kierunek przewracania roślin powinien być przeciwny w stosunku do poprzedniego. Zgrabienie roślin w wały przeprowadza się systemem zagonowym. Przy niewielkich plonach celowe jest zgrabienie wałów z dwóch, a nawet z trzech przejazdów roboczych maszyny. Szerokość formowanych wałów powinna być dostosowana do szerokości roboczej podbieraczy maszyn zbierających – mniejsza o około 0,25 m od szerokości podbieracza.

W celu uniknięcia nadmiernych strat podczas przetrzęsania i zgrabiania zabiegi te należy wykonywać w okresie, gdy rośliny nie są jeszcze nadmiernie kruche i łamliwe. Przetrzęsacz-zgrabiarki trzeba tak regulować, aby zapewnić dokładne podnoszenie i obracanie skoszonych roślin, bez obrywania liści. Jeżeli zespoły robocze są ustawione

zbyt nisko, to rośliny są zanieczyszczone ziemią, a jeżeli zbyt wysoko przetrząsanie i zgrabianie jest mało dokładne. Przetrzęsaczko-zgrabiarki pracują optymalnie przy prędkości 6–7 km/h.

Zasady obsługi przetrzęsaczko-zgrabiarek

Do najważniejszych czynności z zakresu obsługi tych maszyn należy częsta kontrola połączeń śrubowych i sprawności zębów sprzężystych, które w wyniku trudnych warunków pracy ulegają uszkodzeniom. Najczęstszą przyczyną uszkodzeń są kamienie i zbyt niskie opuszczanie zespołów roboczych w stosunku do podłoża. W przetrzęsaczko-zgrabiarkach aktywnych należy kontrolować i ewentualnie uzupełniać poziom oleju w skrzyniach przekładniowych po usunięciu przyczyn wycieku oleju. Należy przy tym pamiętać, że wszystkie czynności regulacyjne i obsługowe przy tych maszynach mogą być wykonywane tylko przy wyłączonym silniku ciągnika.

Przyczepy zbierające

Przyczepa zbierająca zbudowana jest z następujących zespołów: skrzyni ładunkowej opartej na dwóch lub czterech kołach, podbieracza, podajnika, przenośnika podłogowego, zespołów napędowych oraz układu sterowania zespołami roboczymi przyczepy. Przyczepy zbierające ze względu na swoje przeznaczenie wyposażone są w skrzynię ładunkową o dużych pojemnościach, dochodzących do kilkudziesięciu metrów sześciennych. Skrzynia ładunkowa stanowi najczęściej zamkniętą konstrukcję ażurową wykonaną z metalowych prętów i listew. Ściana tylna jest wykonana w postaci kłapy otwieranej przy rozładunku przyczepy. Na podłodze skrzyni ładunkowej jest umieszczony przenośnik łańcuchowo-listwowy podobny do stosowanego w rozrzutnikach obornika.

W przedniej części przyczepy, pod skrzynią ładunkową jest zawieszany podbieracz palcowy, podnoszony i opuszczany za pomocą siłowników hydraulicznych sterowanych z kabiny ciągnika.

Elementami roboczymi podbieracza są obracające się sprzężyste palce ustawione w kilku rzędach. Palce sterowane są krzywką znajdującą się w obudowie podbieracza. Sterowanie palcami ma na celu uzyskanie możliwie małej prędkości uderzania palców w podbieraną masę roślinną, aby nie nastąpiło odrywanie delikatnych liści roślin motylkowych stanowiących najbardziej wartościową paszę. Ponadto po podebraniu i podniesieniu materiału nad osłonę palce muszą mieć możliwość wysuwania się z materiału w taki sposób, aby nie następowało wciąganie materiału przez palce w szczeliny osłony, co może prowadzić do uszkodzenia podbieracza. Zadanie to spełnia krzywka sterująca. Nad podbieraczem znajduje się nagarniacz widłowy, którego palce, wykonując ruch z dołu do góry, przesuwają materiał z podbieracza do skrzyni ładunkowej.

Napęd zespołów roboczych odbywa się od WOM ciągnika przez wał przegubowo-teleskopowy i przekładnię stożkową pozwalającą na zmianę kierunku napędu. Podbieracz jest napędzany za pośrednictwem dwóch przekładni łańcuchowych, nagarniacz za pomocą przekładni zębatej, a przenośnik podłogowy przez mechanizm zapadkowy, który znajduje się z tyłu, z prawej strony maszyny. W układzie napędu podbieracza znajduje się sprzęgło kłowe, które może wyłączyć podbieracz, co jest konieczne podczas rozładunku przyczepy.

Zasada działania przyczepy zbierającej jest następująca. Materiał z wałka lub pokosu podbierany przez podbieracz kierowany jest do kanału załadunkowego, w którym znajduje się podajnik. Z kolei podajnik przemieszcza materiał do skrzyni ładunkowej, w której następuje jego spiętrzenie. W przyczepach zbierających zasadniczą regulacją jest właściwe ustawienie odległości podbieracza od podłoża. Odległość reguluje się za

pośrednictwem kół kopiujących. Palce podbieracza powinny być oddalone od ziemi o 2–6 cm.



Rys. 4.18 Przyczepa zbierająca firmy Krone

Źródło: www.gruppe.krone.de

Dodatkowe wyposażenie przyczep mogą stanowić zespoły rozdrabniające zbierany materiał na sieczkę. Zespoły te są montowane w kanale, przez który przemieszczany jest materiał do skrzyni ładunkowej przyczepy. Ze względu na zasadę działania rozróżnia się zespoły rozdrabniające aktywne i bierne.

Urządzenia do przeładunku siana

Zasobnik dozujący zapewnia równomierne zasilanie urządzeń transportujących siano podczas rozładunków objętościowych przyczep zbierających. Zasobnik składa się z następujących podzespołów: podwozia, przenośnika podłogowego, skrzyni ładunkowej, walców dozująco-rozdrabniających, komory zsykowej, przenośnika taśmowego i układu napędowego. Materiał podawany jest z przyczepy na przenośnik podłogowy zasobnika, który przesuwają go ku walcom dozującym zaopatrzone w nożyki tnące. Mechanizmy zasobnika są napędzane silnikami hydraulicznymi zasilanymi z hydrauliki zewnętrznej ciągnika lub silnikami elektrycznymi.

Dmuchawa przeznaczona jest do pneumatycznego transportu materiałów słomianych. Składa się z wentylatora, kosza zasypowego i rurociągu. Strumień powietrza wytwarzany przez wentylator przepływa przez zwężkę, wskutek czego następuje znaczny wzrost prędkości przepływu powietrza z równoczesnym spadkiem jego ciśnienia. Materiał dostarczany do kosza zasypowego jest wciągany i tłoczony do rurociągu. W rurociągu zmniejsza się prędkość przepływu powietrza i wzrasta jego ciśnienie, konieczne do wywołania ruchu materiału w rurociągu. Rurociąg jest zakończony ruchomą końcówką, zwaną kierownicą, za pomocą której można zmienić kierunek transportowa-

nego materiału. Do zmiany położenia kierownicy służy specjalne ciągnio. Wydajność dmuchawy wynosi około 3 t/h.

Urządzenia do dosuszania siana

Suszarka podłogowa składa się z kanału rozprowadzającego powietrze oraz rusztów. Na wlocie do kanału jest zainstalowany wentylator, który tłoczy powietrze. Kanał rozprowadzający jest zbudowany z dwóch części: wlotowej o stałym przekroju poprzecznym i części o przekroju malejącym w kierunku przepływu powietrza. Suszarki podłogowe są budowane w dwóch wersjach: z kanałem rozprowadzającym powietrze usytuowanym na powierzchni podłoża lub z kanałem zagłębionym. Na suszarkę podłogową nakłada się warstwę materiału grubości około 2,5 m. Po jej wysuszeniu można na nią nałożyć drugą i trzecią warstwę.

Do tłoczenia powietrza stosuje się wentylatory osiowe napędzane przez silnik elektryczny zainstalowany bezpośrednio na osi wirnika wentylatora. Podwyższenie temperatury powietrza podczas dosuszania o 1°C obniża wilgotność względną powietrza o ok. 5%. Do podgrzewania powietrza stosuje się podgrzewacze elektryczne, gazowe, olejowe oraz na paliwo stałe. Podgrzewanie powietrza może być bezpośrednie lub pośrednie. Do podgrzewania bezpośredniego służy powietrze zmieszane z gazami spalinowymi, a przy podgrzewaniu pośrednim podgrzewacz jest wyposażony w wymiennik ciepła, od którego nagrzewa się powietrze.

Do podgrzewania powietrza coraz częściej wykorzystuje się kolektory słoneczne płaskie lub cylindryczne. Kolektor płaski jest zbudowany z powłoki przezroczystej, przepuszczającej promieniowanie słoneczne, oraz płyty pochłaniającej promieniowanie (absorbera), która znajduje się w pewnej odległości od powłoki przezroczystej. Absorber jest umieszczony w obudowie stanowiącej izolację cieplną. Podgrzewanie powietrza odbywa się wskutek jego przepływu między absorberem a powłoką przezroczystą i dnem kolektora. Kolektor cylindryczny (rurowy) składa się z dwóch rur: pochłaniającej i przezroczystej. Przepływ powietrza może być dwójaki: albo tylko przez rurę pochłaniającą, albo jednocześnie przez rurę pochłaniającą i rurę przepuszczającą promieniowanie słoneczne. Sprawność kolektorów do podgrzewania powietrza wynosi 20÷80%.

2.3. Budowa i zasady obsługi pras zbierających i owijarek

Wymagania agrotechniczne dla pras zbierających

Siano lub słoma zbierane w postaci luźnej mają małą masę objętościową, dlatego operowanie nimi jest utrudnione i bardzo pracochłonne. Poza tym w niewielkim stopniu wykorzystywana jest ładowność środków transportowych, a do składowania niezbędne są pomieszczenia o dużej kubaturze. Zmniejszenie objętości siana lub słomy można uzyskać przez zagęszczenie luźnych źdźbeł, które następuje w wyniku prasowania. Podstawowym wymaganiem agrotechnicznym stawianym prasowaniu jest czystość zbioru. Przy zbiorze siana dopuszczalne straty wynoszą 3%, natomiast maksymalne straty przy zbiorze słomy wynoszą 4%. W zależności od kształtu komory prasowania prasy dzieli się na: tłokowe i zwijające.

W prasach tłokowych materiał formowany jest w postaci bel prostopadłościennej o różnych wymiarach, natomiast w prasach zwijających – w kształcie walców. Przy użyciu pras uzyskuje się bele o masie objętościowej około 200 kg/m³, co pozwala lepiej wykorzystać ładowność środków transportowych i pomieszczeń magazynujących. Prasy

zwijające mają prostą konstrukcję zespołu prasującego oraz nieskomplikowane urządzenia do owijania beli sznurkiem.

Rodzaje, budowa, zasada działania pras zbierających

Wszystkie prasy zwijające działają na tej samej zasadzie, różnią się natomiast komorą prasowania. Ze względu na zastosowane rozwiązanie komory prasowania prasy zwijające można podzielić na dwie grupy:

- o zmiennej komorze prasowania,
- o stałej komorze prasowania.

Prasy zwijające mogą być wyposażone w owijkę sprasowanych bel. Prasy zbierające są maszynami ciągnikowymi przyczepianymi, które otrzymują napęd od wałka odbioru mocy ciągnika. Głównymi zespołami roboczymi tłokowej prasy zbierającej są podbieracz palcowy, zespół podający, zespół prasujący i zespół wiążący.



Rys. 4.19 Prasa tłokowa firmy Sipma

Źródło: www.sipma.pl.

Materiał podbierany ze ścierniska przez podbieracz palcowy trafia do podajnika ślimakowego. Podajnik ślimakowy przesuwając materiał do komory prasowania. Podczas pracy tłok wykonuje ruchy posuwisto-zwrotne w komorze prasowania. Podczas ruchu jałowego tłoka, gdy nastąpi odsłonięcie bocznego kanału zasilającego, do komory prasowania dostarczona jest porcja materiału. W czasie ruchu roboczego tłoka następuje przemieszczanie materiału w komorze prasowania, a na skutek tarcia wewnętrznego i zewnętrznego oraz oporu przesuwania beli uprzednio uformowanej, stanowiącej ruchome zamknięcie komory prasowania, przemieszczona porcja materiału ulega zagęszczeniu.

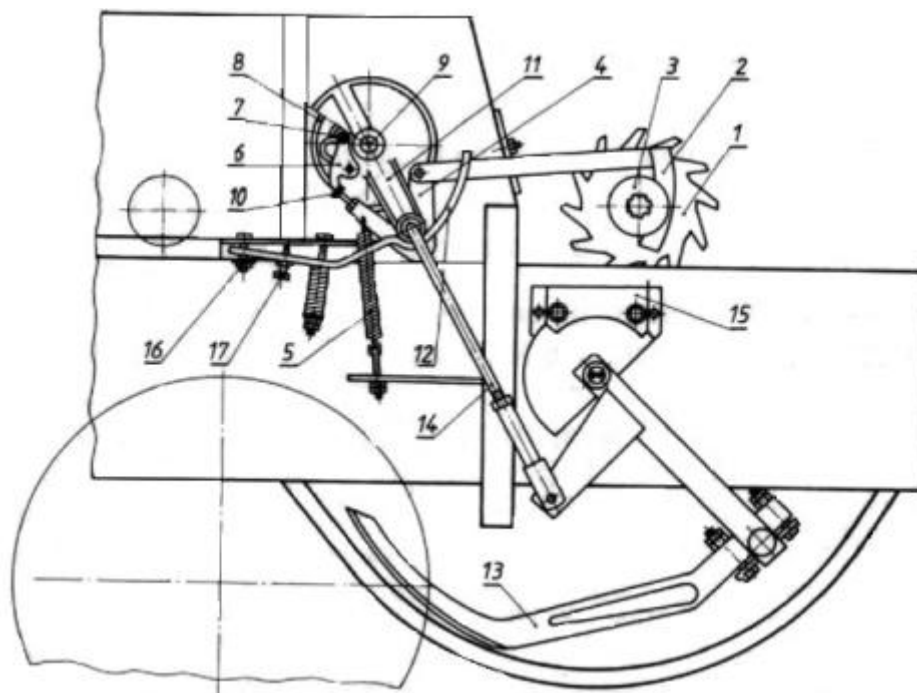
Podbieracz palcowy ma sprężyste palce przymocowane do listew osadzonych obrotowo w tarczach krzyżakowych, umieszczonych po obu stronach tego zespołu. Do każdej listwy jest przymocowana dodatkowa dźwignia zakończona rolką sterującą, która toczy się podczas obrotów podbieracza po nieruchomej krzywce. Krzywka jest tak ukształtowana, że powoduje wysuwanie się palców w położenie robocze w strefie,

w której materiał jest podbierany z pola, i chowanie się palców pod osłonę podbieracza w górnej strefie ruchu, w której materiał pozostaje na segmentach osłony i przesuwa się po nich w głąb maszyny. Zespół podający prasy składa się z podajnika ślimakowego i nagarniacza widłowego. Zadaniem tego zespołu jest dostarczenie materiału do komory prasowania. Nagarniacz bezpośrednio współpracuje z tłokiem, dlatego ruch roboczy nagarniacza jest ściśle skoordynowany z ruchem tłoka.

W skład zespołu prasującego wchodzi komora prasowania i tłok. W komorze prasowania są oporniki stałe i ruchome, które zapobiegają rozprężaniu się materiału podczas jałowego ruchu tłoka, zapewniając w ten sposób lepsze jego sprasowanie. Tłok porusza się po rolkach przymocowanych do mimośrodów, co umożliwia regulację ich ustawienia i uzyskanie płynnego ruchu tłoka podczas prasowania. Do przedniej części tłoka oraz bocznej części ściany komory prasowania, od strony otworu zasilającego, przymocowany jest nóż tnący, który odcina porcje materiału dostarczonego przez nagarniacz do komory prasowania. Zmienne opory, które występują podczas prasowania materiału, pociągają za sobą zmianę momentu obrotowego na wale korbowym napędzającym tłok. W celu wyrównania momentów oraz zmniejszenia niejednostajności obrotów wału stosuje się koło zamachowe odpowiedniej masy. W prasie tłokowej występują dwa równocześnie działające ze sobą zespoły wiążące. Zespół wiążący składa się z układu włączającego, iglicy i aparatu wiążącego.

Podawanie i prasowanie kolejnych porcji materiału trwa do chwili włączenia zespołów wiążących. Związana belka jest wypychana z komory prasowania przez nowe porcje materiału, które są zaczątkiem następnej beli. Sprasowane bele pozostają na ściernisku lub są bezpośrednio ładowane na przyczepę po zamontowaniu prowadnicy, stanowiącej specjalne wyposażenie prasy.

Napęd zespołów wiążących włącza się dźwignią opartą o rolkę połączoną z tarczą zębatą obracającą się pod wpływem przesuwałych się bel. Po uzyskaniu odpowiedniej długości beli, co jest określone liczbą obrotów tarczy zębatej, dźwignia włączająca zsuwa się z rolki na swoją wgłębioną część. Dźwignia włączająca przez dźwignię kątową i zapadkę zwalnia sprzęgło, w wyniku czego następuje obrót wału supłacza. Jednocześnie włącza się napęd iglicy, która opasuje belkę sznurkiem, wyciąganym z kłębków ustawionych w skrzynce prasy, i podaje go do mechanizmu wiążącego, gdzie znajduje się zaciśnięty drugi koniec sznurka. Mechanizm wiążący stanowi korpus żeliwny, w którym zamontowane są trzy czynnie działające elementy: chwytacz sznurka, palec supłacza i nożyk. Chwytacz sznurka składa się z dwóch tarcz stalowych posiadających nacięcie na obwodzie i oddzielonych od siebie pierścieniem dystansowym. Z tarczami chwytacza współpracują dwie płytki metalowe: ugniatacz sznurka i oczyszczacz chwytacza. Między tarczami chwytacza a ugniataczem trzymany jest drugi koniec sznurka podczas formowania beli. Palec supłacza składa się z dwóch szczęk: dolnej i górnej, która jest zakończona od góry rolką obrotową. Dolny koniec szczęki górnej jest lekko zagięty, dzięki czemu zaciśnięte szczęki tworzą szczelinę, w której trzymane są końce sznurka podczas wiązania i zaciskania węzła. Nożyk stanowi dźwignię dwuramienną osadzoną na krótkim ramieniu rolki współpracującej z krzywką tarczy napędowej. W momencie podania drugiego końca sznurka do chwytacza iglica cofa się do pierwotnego położenia i rozpoczyna się obrót palca supłacza. Po wykonaniu pełnego obrotu palca supłacza tworzy się węzeł. Nożyk obcina sznurek między chwytaczem a węzłem, a następnie ściąga węzeł z palca supłacza. Poszczególne elementy robocze wracają do położenia wyjściowego, a wał supłaczy się zatrzymuje. Właściwe położenie iglicy zapewniają hamulce.



Rys. 4.20 Układ włączający mechanizm wiążący.

1 – tarcza zębata, 2 – dźwignia, 3 – rolka, 4 – dźwignia kątowa, 5 – sprężyna, 6 – zapadka, 7 – rolka zapadki, 8 – koło sprzęgłowe, 9 – wał supłaczy, 10 – śruba zderzakowa, 11 – tarcza korbo-
wa, 12 – hamulec korby, 13 – igła, 14 – cięgło, 15 – hamulec wahacza igieł, 16 – śruba hamulca
korby, 17 – śruba zderzakowa

Źródło: Waszkiewicz C., Kuczewski J., *Maszyny rolnicze*, WSiP, Warszawa 1996

Napęd zespołów roboczych prasy przez wał przegubowo-teleskopowy, sprzęgło przeciążeniowe, znajdujące się przed kołem zamachowym, oraz zębatą przekładnią stożkową przenoszony jest na wał wykorbiony tłoka. Na wale wykorbionym osadzone są dwa koła łańcuchowe, z których jedno napędza podbieracz, a drugie – za pośrednictwem zębatej przekładni stożkowej – nagarniacz widłowy. Za pomocą tej przekładni i przekładni łańcuchowej napędzany jest ślimak podający. Od wałka napędzane są zespoły wiążące prasy.



Rys. 4.21 Prasa wielkogabarytowa firmy Krone

Źródło: www.gruppe.krone.de

Prasa wielkogabarytowa

Przeznaczona jest do zbierania słomy, siana i zielonki na kiszonkę. Zespoły robocze prasy napędzane są przez koła zębate i wały, które nie wymagają codziennej konserwacji. Z kabiny ciągnika reguluje się stopień sprasowania i steruje oczyszczaczem aparatu wiążącego. Podbieracz o szerokości 2 m ma 5 rzędów palców i regulowaną płytę odbojową. W skrzynce na sznurek mieszczą się 24 rolki. Prasa wyposażona jest w 6 aparatów wiążących.

Regulacja i obsługa prasy tłokowej

1. W czasie przygotowania prasy do pracy należy sprawdzić połączenia śrubowe, szczególnie połączenia przeciwcieżaru z ramionami i korbą.
2. Zgodnie z instrukcją trzeba nasmarować części prasy oraz wał przegubowo-teleskopowy.
3. Należy sprawdzić stan napięcia łańcuchów i działanie sprzęgieł zgodnie z instrukcją obsługi.
4. Trzeba ustawić prasę względem ciągnika. W celu przestawienia dyszla z położenia transportowego w położenie robocze należy odblokować dyszel za pomocą linki. Następnie kieruje się koło ciągnika w lewo i jedzie do przodu aż do wsunięcia się sworznia blokującego w otwór roboczy korpusu prasy. Po odblokowaniu dyszla następuje równocześnie zablokowanie prawego koła jezdnej maszyny, co ułatwia przestawienie dyszla. Po zakończeniu pracy należy przestawić maszynę z położenia roboczego w transportowe, w tym celu przednie koła ciągnika kieruje się w prawo i odblokowuje dyszel za pomocą linki, wówczas prawe koło maszyny zostanie automatycznie zablokowane, ciągnik należy cofać aż do momentu wsunięcia się sworznia blokującego w otwór transportowy.
5. Po założeniu sznurka należy podać go do supłaczy. W tym celu obraca się tarczę zębata do momentu przesunięcia się dźwigni w górne położenie, w wyniku czego włącza się napęd zespołów wiążących. Następnie należy ręcznie obrócić koło zamachowe (zgodnie ze strzałką zaznaczoną na nim) w celu wprowadzenia sznurków igłami

do supłaczy. Gdy sznurek zostanie zaciśnięty między tarczami chwytaczy a ugniataczami w obu supłaczach, należy obracać koło zamachowe tak długo, aż aparat wiążący wykona pełen cykl roboczy, tzn. igły i włączniki wrócą do początkowego położenia. Odcięte kawałki sznurków z pojedynczymi węzłami zdejmuje się ręcznie z palców supłaczy. Sznurek powinien być tak naciągnięty, aby nie tworzył pętli przy ruchu powrotnym igieł.

6. Aby prasa właściwie pracowała, należy sprawdzić jej stan po wykonaniu napraw i regulacji. W odniesieniu do parametrów podanych przez producenta kontroluje się ustawienie:
 - tłoka względem nagarniacza,
 - sprzęgła wału supłaczy względem wału przekładni napędowej,
 - igieł względem tłoka i supłaczy,
 - przytrzymywaczy sznurka względem igieł,
 - tłoka i noży.
7. W czasie pracy należy stosować taką prędkość roboczą, aby prasa się nie zapychała. Prędkość robocza nie może przekraczać 8 km/h. Prędkość obrotowa wału odbioru mocy ciągnika musi wynosić 540 obr/min, niezależnie od prędkości jazdy. Zmniejszenie prędkości obrotowej może spowodować zapchanie się prasy, co jest niebezpieczne dla działania maszyny.
8. Należy pamiętać o ustawieniu podbieracza. Podbieracz podnosi się za pomocą dźwigni przez kilkakrotne ruchy pod tym samym kątem. Aby opuścić podbieracz, należy obracać dźwignię kilkakrotnie tylko o niewielki kąt. Można podnosić i opuszczać podbieracz również za pomocą siłownika hydraulicznego sterowanego z instalacji ciągnika. Ustawienie odległości palców od gleby można zmieniać, przesuwając koło kopiujące. Ustawienie podbieracza w położeniu roboczym powinno być takie, aby palce nie dotykały gruntu, lecz znajdowały się na wysokości 2–5 cm. Nacisk koła kopiującego na glebę regulowany jest przez zmianę napięcia sprężyny odciążającej.
9. Należy wyregulować przytrzymywacz, który znajduje się nad podbieraczem. Ustawia się go w większej lub mniejszej odległości od osłony podbieracza, w zależności od rodzaju zbieranego materiału. Przy zbiorze siana przytrzymywacz opuszcza się w położenie dolne, natomiast przy zbiorze słomy unosi w położenie górne.
10. Należy ustawić nagarniacz. Od prawidłowego ustawienia nagarniacza zależy kształt prasowanych bel. Jego ustawienie polega na dobraniu odpowiedniej długości drążka nastawczego, którą reguluje się bezstopniowo, a także na zamocowaniu palców nagarniacza w jednym z czterech położen. Jeśli przy określonej długości drążka nastawczego i określonym zamocowaniu palców nagarniacza uzyskuje się nieprawidłowy kształt bel, należy:
 - przy skrzywieniu bel w lewo zwiększyć długość drążka lub opuścić palce,
 - przy skrzywieniu bel w prawo zmniejszyć długość drążka lub podnieść palce.
11. Należy wyregulować stopień zgniotu. Im większy jest opór w komorze prasowania, tym bardziej zagęszcza się materiał poddawany prasowaniu i zwiększa się stopień zgniotu. Stopień zgniotu reguluje się bezstopniowo pokrętłami. Obracając je w prawo, zwiększa się stopień zgniotu. Po dłuższej przerwie w użytkowaniu maszyny należy przed rozpoczęciem pracy poluzować pokrętła, a po wykonaniu pierwszych bel, ponownie je dokręcić. Jeżeli w czasie prasowania wilgotność materiału zmienia się, trzeba poprawić nastawienie, regulując je pokrętłami.
12. Należy wyregulować długość bel – bezstopniowo zderzakiem nastawczym. Przesunięcie zderzaka do góry zwiększa długość beli, a do dołu ją zmniejsza. Zakres regulacji pozwala uzyskać bele o długości 0,6–1,3 m.

13. Należy sprawdzić i wyregulować aparaty wiążące – zgodnie z instrukcją obsługi.
14. Po zakończeniu dnia pracy należy usunąć bele znajdujące się w komorze prasowania, w przeciwnym razie spęczniała przez noc masa utrudni uruchomienie maszyny następnego dnia.
15. Po zakończeniu sezonu lub na okres przechowywania prasy należy:
 - oczyścić prasę od wewnątrz i na zewnątrz,
 - nasmarować mechanizmy zgodnie z tabelą smarowania,
 - zabezpieczyć przed korozją komorę prasowania wygładzoną na skutek tarcia ,
 - oczyścić i nasmarować współpracujące ze sznurkiem części supłacza, na pozostałych elementach prasy uzupełnić ubytki lakieru farbą antykorozyjną,
 - ustawić maszynę w osłoniętym pomieszczeniu na podporach.
16. Przed wykonaniem jakichkolwiek czynności konserwacyjnych trzeba wyłączyć silnik ciągnika i rozłączyć napęd WOM. Ciągnik przyłączony do maszyny poddawanej zabiegom konserwacji powinien być zabezpieczony przed możliwością włączenia go przez osoby postronne.

Prasy zwijające

Prasa ze stałą komorą prasowania zbudowana jest z następujących zespołów głównych: ramy przedniej, ramy tylnej, podajnika z rolkami, podbieracza, zespołu zwijającego, instalacji hydraulicznej, zespołu napędowego i mechanizmu owijającego belę sznurkiem.



Rys. 4.22 Prasa zwijająca stałokomorowa firmy Sipma

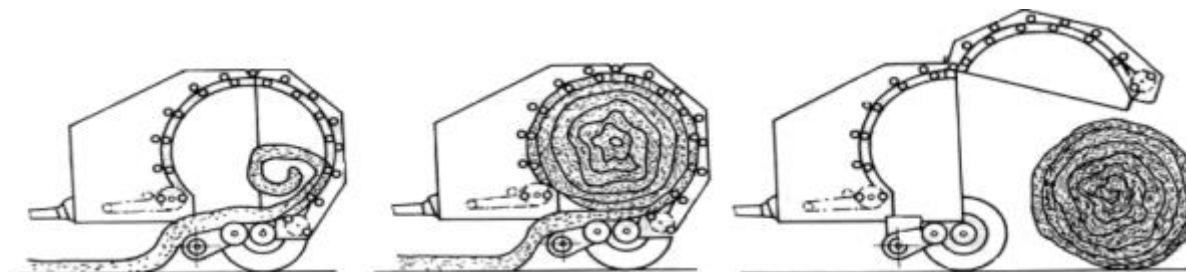
Źródło: www.sipma.pl

Rama przednia i zamocowana do niej zawiasowo rama tylna tworzą komorę zwijania. Od dołu komorę zwijania zamykają rolki podajnika. Materiał zebrany przez pod-

bieierzacz podawany jest do komory zwijania z udziałem dodatkowego podajnika widłowego. W komorze zwijania materiał jest obracany i zagęszczany przez zespół zwijający zbudowany z łańcuchów bocznych i poprzecznie zamocowanych do nich prętów. Na końcach prętów są zainstalowane łożyska, które prowadzą mechanizm zwijający w prowadnicach komory zwijania. Po zagęszczeniu materiału, uformowaniu beli w komorze zwijania i owinięciu jej sznurkiem następuje wyładunek beli.

Rama tylna jest podnoszona siłownikami hydraulicznymi sterowanymi z kabiny operatora ciągnika. Po wyładunku beli rama tylna jest zamykana i utrzymywana w tym położeniu na czas formowania się następnej beli. Podczas otwierania ramy tylnej sprzęgło kłowe wyłącza napęd zespołu zwijającego, ale pozostałe zespoły są napędzane. Zespół napędowy tworzą: wał przegubowo-teleskopowy ze sprzęgłem kołnierzowym, przekładnia kątowna, napędy łańcuchowe i sprzęgło kłowe. Z wałka wyjściowego przekładni kątownej napęd jest dodatkowo przekazywany do przekładni zębatej i pasowej oraz do mechanizmu owijającego belę sznurkiem. Istnieje też możliwość owijania bel specjalną siatką, co wymaga zamontowania specjalnego urządzenia do owijania.

W początkowej fazie prasowania następuje luźne wypełnienie komory zwijania materiałem, który następnie zaczyna się obracać pod wpływem ruchu prętów zespołu zwijającego. Podawana zielonka nawija się na obracającą się belę, powodując jej zagęszczenie, zwłaszcza w strefie zewnętrznej. Wzrost nacisków w komorze zwijania powoduje wzrost ciśnienia w instalacji hydraulicznej, o czym informują wskazania zamontowanego tam manometru. Podczas formowania beli z przewiędniętej zielonki prasowanie należy wykonywać przy ciśnieniu poniżej 18 MPa. W prasach zwijających uzyskuje się bele o stałej średnicy, natomiast stopień zgniotu zmienia się wraz ze średnicą beli, przy czym najniższy stopień zgniotu jest w środku, a najwyższy w zewnętrznej warstwie beli.



Rys. 4.23 Etapy tworzenia beli w prasie ze stałą komorą prasowania.

Źródło: Waszkiewicz C., *Maszyny i urządzenia rolnicze*, WSiP, Warszawa 1998

Po wypełnieniu komory prasowania operator ciągnika uruchamia, bez schodzenia z ciągnika, mechanizm owijania beli sznurkiem przez pociągnięcie linki. Wtedy sznurki zostaje podany do podbieracza i nawinięty na obracającą się belę. Od tej chwili proces owijania beli i odcinania sznurka odbywa się samoczynnie. Owijanie odbywa się podczas postoju ciągnika, przy obracającym się wałku odbioru mocy ciągnika. Gęstość nawijania sznurka na belę może być regulowana bezstopniowo. Do owijania bel używa się sznurka polipropylenowego lub szałowego, podobnie jak w prasie tłokowej.

Regulacja i obsługa prasy

Ustawienie podbieracza i koła kopiującego

Podbieracz jest montowany do ramy prasy. Można regulować jego wysokość za pomocą siłownika hydraulicznego sterowanego z kabiny ciągnika. Wysokość roboczą podbieracza należy ustawić na równym terenie przed rozpoczęciem zbioru materiału. Do zbioru słomy podbieracz powinien być ustawiony tak, aby jego palce nieznacznie przeczesywały ściernisko. Do zbioru siana palce podbieracza należy tak ustawić, aby nie ocierały się o podłoże. Do zbioru większego plonu podbieracz powinien być ustawiony w wyższym położeniu i zabezpieczony z obu stron przetyczkami. Po ustawieniu podbieracza w odpowiednim położeniu roboczym należy również wyregulować położenie koła kopiującego zamocowanego z prawej strony podbieracza. Koło kopiujące powinno być opuszczone do poziomu terenu, tak aby zapewniało dokładne jego kopiowanie i zabezpieczało palce podbieracza przed przeciążeniem. Po ustawieniu podbieracza i koła kopiującego należy założyć łańcuchy zabezpieczające na zaczepy do ramy po obu stronach prasy. Łańcuchy służą do zabezpieczenia podbieracza, szczególnie podczas jazdy po nierównym terenie. Podobnie w czasie transportu podbieracz powinien być zawieszony na łańcuchach zabezpieczających. Podbieracz jest dodatkowo odciążony sprężyną w celu ułatwienia jego podnoszenia i opuszczania.

Sprawdzenie działania sprzęgła kłowego

Po uruchomieniu prasy należy sprawdzić, czy po otwarciu ramy tylnej nastąpiło rozłączenie sprzęgła kłowego, który przenosi napęd na łańcuchy zwijające. Rozłączenie sprzęgła następuje podczas hydraulicznego podnoszenia ramy tylnej.

Regulacja mechanizmu owijającego bele sznurkiem

Mechanizm ten jest uruchamiany z kabiny kierowcy ciągnika przez pociągnięcie za linkę tak, aby dźwignia z rolką napięła pasek klinowy przekazujący napęd na koło podające sznurek, który, przechodząc przez oczko podajnika, zostaje wprowadzony wraz ze zbieranym materiałem do komory zwijania i nawinięty na belę. Od tej chwili obracająca się belą samoczynnie wyciąga sznurek, który dzięki opasaniu na kole pasowym wariatora, z udziałem przekładni pasowej i łańcucha mechanizmu owijającego, powoduje przesuwanie oczka podajnika sznurka na całej szerokości komory zwijania. Po uruchomieniu cyklu owijania podajnik ze sznurkiem początkowo przesuwa się na prawą stronę prasy do ogranicznika, a następnie sznurek jest wciągany i nawijany na całą szerokość beli z prawej na lewą stronę, aż do ogranicznika.

Luźno zamocowany nóż przy przesuwaniu sznurka zostaje uniesiony. Po owinięciu beli na lewej stronie podajnik, przesuując się na prawą stronę, nasuwa sznurek wyciągany przez obracającą się belę na nóż, gdzie sznurek zostaje ucięty. Jednocześnie zostaje przerwany napęd na podajnik sznurka i cykl się kończy. Gęstość owinięcia beli jest regulowana pokrętkiem, które znajduje się po prawej stronie prasy. Pokręcając pokrętkiem w lewo, zwiększamy gęstość owinięcia, przy pokręcaniu zaś w prawo zmniejszamy liczbę nawinięć sznurka na belę.

Szerokość owinięcia beli można regulować przez przestawienie ograniczników znajdujących się po obu stronach ramy mechanizmu owijania beli. Przestawianie ograniczników do środka prasy powoduje, że skrajne sznurki nawinięte na belę są bardziej oddalone od boku beli i odwrotnie.

Zakładanie blokady ramy tylnej

Podczas oczyszczania prasy oraz regulacji i napraw podniesioną ramę tylną prasy należy zabezpieczyć przed opadnięciem w jej górnym położeniu po obu stronach ma-

szyny. Do tego celu służą obejmę zamocowane do górnych sworzniów siłowników hydraulicznych. Przy zabezpieczaniu ramę tylną należy maksymalnie podnieść, następnie nasunąć obejmę blokad na tłoczyska rozsuniętych cylindrów i zabezpieczyć przetyczkami, wsuwając je w otwory obejm. Po przeprowadzeniu czynności obsługowych lub naprawczych należy pamiętać o odbezpieczeniu obejm przed opuszczeniem ramy tylnej i zapięciem ich na sworznie ramy tylnej. W prasach zwijających tworzone są bele o średnicy 1650–1800 mm i długości 1500–1670 mm. Masa bel wynosi 300–500 kg w przypadku zbioru słomy i 400–800 kg przy zbiorze siana.

W prasach ze zmienną komorą prasowania zwijanie i prasowanie materiału następuje w kierunku od wewnątrz na zewnątrz beli. Konstrukcja nośna prasy składa się z ramy, do której w dolnej części zamocowany jest podbieracz palcowy i walec prasujący z przenośnikiem poziomym. Komorę prasowania o przekroju kołowym stanowią długie pasy usytuowane obok siebie w liczbie 6–10 sztuk. W niektórych prasach zamiast pasów są stosowane przenośniki łańcuchowo-drabinkowe. Zwijanie beli uzyskuje się w wyniku przeciwnych kierunków ruchu i różnych prędkości przesuwu przenośnika poziomego i pasów.



Rys. 4.24 Proces tworzenia się beli w prasie ze zmienną komorą prasowania firmy John Debre.

1 – trzy napędzane rolki, 2 – pasy, 3 – dolna rolka, 4 – napięte pasy, 5 – ramię napinające, 6 – system miękkiego rdzenia

Źródło: www.deere.pl

Po osiągnięciu przez belę żądanej średnicy zapala się pierwsza lampka kontrolna sygnalizująca konieczność włączenia przez operatora mechanizmu obwiązywania beli. Z chwilą zapalenia się drugiej lampki kontrolnej należy zatrzymać agregat, nie wyłączając napędu WOM ciągnika. Zakończenie owijania beli sznurkiem sygnalizuje zgaśnięcie jednej lampki kontrolnej. Uformowana i owinięta sznurkiem bela, po uniesieniu siłownikami hydraulicznymi tylnej części komory prasowania przenośnikiem poziomym, jest wnoszona poza maszynę i pozostawiona na polu. Prasy ze zmienną komorą prasowania umożliwiają zwijanie bel o różnej średnicy, a sprasowany materiał charakteryzuje się dość równomiernym stopniem zgniotu w całym przekroju beli. Przy użyciu opisanej prasy można formować bele o długości 1,5 m i średnicy do 1,5 m. Masa bel, w zależności od stopnia sprasowania, może wahać się od 300 do 450 kg w przypadku zbioru słomy i od 400 do 650 kg przy zbiorze siana.



Rys. 4.25 Prasa ze zmienną komorą prasowania firmy John Deere.

Źródło: www.deere.pl

Regulacja i obsługa prasy

Liczba niezwiązanych bel podczas zbioru prasami nie powinna przekraczać 2%, natomiast odchylenie długości bel powinno wynosić do 10%. Przy zbiorze prasami zwijającymi wilgotność słomy nie powinna przekraczać 25%, a siana – 20%. Podczas pracy należy zwracać szczególną uwagę na równomierne wypełnianie materiałem całej szerokości komory zwijania, tak aby wszystkie pasy zaczęły się obracać równocześnie. Dotyczy to zwłaszcza zbioru wąskich i niejednorodnych wałków materiału. Nierównomierne

dostarczenie materiału do komory zwijania prasy jest przyczyną formowania bel o kształcie stożkowym lub beczkowatym. Aby temu zapobiec, należy podawać materiał na tę część podbieracza i komory zwijania, w której jest mniej materiału. Jeśli natomiast nie obraca się skrajny pas prasy (lewy lub prawy), należy natychmiast wyładować zebrany materiał bez owijania go sznurkiem. Praca prasami zbierającymi odbywa się zazwyczaj systemem zagonowym.

Aby praca prasy była prawidłowa, niezbędne jest przeprowadzenie przeglądu technicznego, smarowania i odpowiedniego wyregulowania zespołów roboczych prasy.

Regulacja podbieracza

Podbieracz podnosi się i opuszcza za pomocą dźwigni i siłownika hydraulicznego lub z wykorzystaniem hydrauliki zewnętrznej ciągnika. Położenie koła kopiującego ustala się za pomocą przetyczki. Po odpowiednim ustawieniu należy założyć łańcuchy zabezpieczające na zaczepy ramy i nieco zwolnić podnośnik podbieracza w celu jego odciążenia.

Regulacja wielkości bel

Do regulacji wielkości bel służy blacha sterująca, za pomocą której przekazywany jest sygnał do operatora o zakończeniu procesu formowania beli o określonej wielkości.

Regulacja walca prasującego

Szczelina między walcem prasującym a przednim walcem podającym na całej szerokości prasy powinna być jednakowa. Do ustawienia wielkości szczeliny służą nakrętki i sprężyny napinające, które usytuowane są z obu stron prasy.

Ustawienie skrobaka

Do ustawienia skrobaka względem walca napędzającego prasy służą śruby regulacyjne. Ostrze skrobaka powinno być ustawione tak, aby przy minimalnej szczelinie nie następowało ocieranie skrobaka o walec.

Regulacja ramy napinającej

Po założeniu pasów i prawidłowej regulacji ich napięcia powierzchnie czołowe śrub regulujących napięcie sprężyn powinny dotykać do zderzaków ramy głównej prasy.

Regulacja rolek prowadzących pasy

W przypadku ocierania się pasów z przodu reguluje się zamocowanie rolki prowadzącej w ramie głównej przez odpowiednie obniżenie położenia rolki, która znajduje się z tej samej strony prasy, po której pasy ocierają się o prowadnicę ramy napinającej. Jeśli natomiast pasy zsuwają się jedną stroną z tyłu prasy, niezbędne jest przesunięcie oprawy rolki do tyłu, po stronie zsuwania się pasów.

Regulacja owijania układu beli sznurkiem

Sznurek z prowadnicy podajnika powinien być wyciągany z siłą 25–40 N. Do zmiany wielkości siły służy sprężyna naciągająca, którą można przestawić względem łańcucha zaczepowego. W celu prawidłowego obcinania sznurka po obwinięciu beli szczelina między nożykiem a podstawą obcinacza nie może przekraczać 0,3 mm. Do regulacji ustawienia nożyka służą śruby mocujące nożyk. Ponadto można zmienić liczbę owinięć beli sznurkiem przez wymianę kół łańcuchowych, które stanowią wyposażenie

prasy. W zależności od zamocowanego koła łańcuchowego uzyskuje się 12, 16 lub 20 owinięć.

Regulacje sprzęgła przeciążeniowych

Prasa zwijająca wyposażona jest w trzy sprzęgła przeciążeniowe, które zabezpieczają napęd główny prasy, podbieracz i walec prasujący. Wszystkie sprzęgła reguluje się przez odpowiednie napięcie sprężyn dociskających tarcze sprzęgła zgodnie z zaleceniami producenta.

Zasady bhp podczas pracy prasą zbierającą:

1. Prasa zbierająca może być obsługiwana i eksploatowana przez osoby, które zapoznały się z instrukcją obsługi i ogólnymi zasadami bezpieczeństwa pracy.
2. Przy każdym użyciu prasy należy dokładnie sprawdzić jej stan techniczny, a zwłaszcza stan układu zaczepowego dyszla, instalacji elektrycznej i oświetlenia.
3. Należy zawsze sprawdzić stan zabezpieczenia dyszla w położeniu transportowym lub roboczym.
4. Praca bez osłon jest zabroniona. Nie wolno także pracować z osłonami uszkodzonymi.
5. Nie wolno nosić odzieży, której części mogą zostać pochwycone przez wirujące elementy.
6. Nie wolno zostawiać prasy z włączonym napędem lub pracującym silnikiem ciągnika.
7. Niedopuszczalne jest przewożenie osób na maszynie podczas transportu i w czasie pracy.
8. Przed wykonaniem jakichkolwiek czynności przy prasie zbierającej należy najpierw wyłączyć napęd wału odbioru mocy i silnik ciągnika, a potem odczekać, aż mechanizm prasy przestanie się obracać.
9. Użytkownik musi się upewnić przed uruchomieniem maszyny lub podczas pracy w strefie zagrożenia, czy w pobliżu nie ma jakichś osób lub zwierząt.
10. Pracę prasy można rozpocząć po osiągnięciu nominalnej prędkości obrotowej WOM ciągnika, która wynosi 540 obr/min.
11. Położenie prasy można zmienić – z transportowego w robocze i odwrotnie – wyłącznie na poziomej i równej powierzchni.
12. Przednia oś ciągnika (dla zapewnienia warunku sterowności przednich kół ciągnika) powinna być odpowiednio obciążona. Minimalne obciążenie osi przedniej ciągnika musi wynosić 20% masy samego ciągnika.
13. Nie wolno pracować prasą na pochyleniach przekraczających 12%.
14. Transport:
 - podczas transportu nawet na krótkich odległościach maszyna musi być przestawiona w położenie transportowe (tak, aby prasa zmniejszyła wymiary gabarytowe agregatu),
 - w czasie przejazdów agregatem po drogach należy zachować szczególną ostrożność oraz dostosować się do obowiązujących przepisów ruchu drogowego,
 - na czas transportu należy umieścić w widocznym miejscu na prasie trójkąt wyróżniający pojazd wolnobieżny,
 - przed jazdą należy złożyć tylną prowadnicę oraz połączyć instalację oświetleniową prasy z zewnętrznym gniazdem instalacji elektrycznej ciągnika, sprawdzić sprawność świateł oraz zgodność działania świateł prasy i ciągnika.

Owijarki bel

Stosowane dotychczas tradycyjne technologie, polegające na zakiszeniu materiału roślinnego w różnego rodzaju pryzmach i silosach, są mało efektywne, a straty kiszonki spowodowane gniciem na skutek przedostawania się do wnętrza pryzmy powietrza i wody oraz zanieczyszczeń mogą przekraczać nawet połowę zawartości silosu. W mniejszych gospodarstwach osobny problem stanowi konieczność długiego okresu utrzymania dobrego stanu kiszonki pozostającej w silosie po jego otworzeniu. Problemy te w znacznym stopniu są rozwiązywane przez stosowanie technologii opartej na zakiszaniu określonych porcji materiału w postaci sprasowanych bel, ściśle owiniętych folią polietylenową.

Zaleca się zakiszanie roślin o zawartości suchej masy na poziomie 40–50%, co zapewnia dobrą jakość kiszonki. Ścięte rośliny należy sprasować do uzyskania możliwie najtwardszej i najrówniejszej zawartości. Podczas produkcji sianokiszzonek stosuje się urządzenia dozujące preparaty do zakiszania, które są montowane na prasach. Bele o masie około 300 kg mogą być transportowane do miejsca owijania i składowania przyczepami skrzyniowymi o odpowiedniej ładowności, przyczepami niskopodwoziowymi lub specjalnymi samoładowniczymi wózkami. Załadunek i rozładunek wykonuje się za pomocą ładowacza czołowego z chwytakiem. Owijarki zazwyczaj są samoładowne i nie wymagają dodatkowych urządzeń. Owijanie folią należy rozpocząć bezpośrednio po sprasowaniu zielonki. Do owijania bel należy stosować specjalną rozciągliwą folię samoprzylepną o grubości 0,025 mm, która przy owijaniu dokładnie przylega do beli. Owijanie należy przeprowadzić w ten sposób, aby jedna warstwa folii zachodziła w połowie na drugą (50% przykrycia). Oznacza to, że przy dwukrotnym owinięciu beli, w każdym miejscu są 4 warstwy folii. Jest to bardzo ważne, gdyż takie owinięcie zapewnia szczelność i brak dostępu powietrza do zakiszzonego materiału. Owijana bela wykonuje podwójny ruch obrotowy. Ruch obrotowy beli dookoła osi podłużnej uzyskuje się od walców, a równoczesny obrót stołu wprawia belę w ruch obrotowy wokół jej osi poprzecznej. Jednocześnie rozwija się szpula z folią, przytrzymywana za pomocą urządzenia napinającego.



Rys. 4.26 Owijarka bel firmy Sipma

Źródło: www.sipma.pl

Podstawowy zespół maszyny to obrotowy stół z dwoma bocznymi walcami. Stół i walce są napędzane za pośrednictwem przekładni łańcuchowych i zębatach od silnika hydraulicznego zasilanego z zewnętrznej instalacji hydraulicznej ciągnika. Podczas pracy beła zielonki znajdująca się na stole wykonuje ruch złożony, który jest wypadkową ruchu obrotowego stołu i walców. Na rolce w uchwycie maszyny znajduje się taśma polietylenowa, której koniec zaczepia się za sznurek beli. Owinięta folią beła zsuwa się na ziemię (po odchyleniu stołu ku tyłowi), a noże krążkowe odcinają folię, uwalniając bełę. Po opuszczeniu owijarki do położenia roboczego i nałożeniu nowej beli cykl się powtarza. Owijarka jest wyposażona w elektroniczny licznik nawinięć taśmy na bełę.

Gotowe bele należy przechowywać na warstwie piasku o grubości 5–10 cm, maksymalnie w dwóch warstwach. Nie wolno ustawiać bel przy ścianie budynku ani pod drzewami. Bele należy przykryć siatką, aby chronić ją przed ptakami. Jeśli w czasie składowania pojawią się pęknięcia lub inne uszkodzenia, należy je zakleić. Technologia ta może być stosowana w małych i średnich gospodarstwach.

Zasady bhp podczas pracy owijarką

1. Przed podjęciem jakichkolwiek czynności obsługowych, naprawczych czy regulacyjnych przy owijarce, jeżeli jest ona podłączona do instalacji hydraulicznej ciągnika, należy wyłączyć silnik. Czynności te można wykonywać jedynie w przypadku, kiedy maszyna znajduje się w najniższym położeniu podnośnika hydraulicznego ciągnika i spoczywa na podłożu. Niedopuszczalne jest wchodzenie pod podniesioną na podnośniku ciągnika maszynę oraz pozostawianie jej w takim położeniu.
2. Przed uruchomieniem maszyny i w czasie pracy użytkownik musi upewnić się, czy w strefach zagrożenia (w pobliżu obracającej się ramy z owijaną belą i podczas wyładunku beli z tyłu maszyny) nie znajdują się ludzie, a zwłaszcza dzieci. Szczególną uwagę należy zachować przy załadunku bel na owijarkę i przy wyładunku owiniętych bel ze względu na ich masę.
3. Szczególną uwagę należy zwrócić na ustawienie ciągnika z owijarką w czasie owijania bel na płaskim podłożu. Przebywanie osób postronnych przy pracującej lub naprawianej maszynie jest niedopuszczalne.
4. Zabrania się pracy bez osłon. Nie wolno także pracować z osłonami uszkodzonymi.
5. Przed każdym użyciem owijarki należy sprawdzić stan techniczny ze szczególnym zwróceniem uwagi na prawidłowe zaczepienie owijarki do ciągnika, stan techniczny instalacji hydraulicznej, kompletność osłon.
6. Nie należy zakładać luźnych ubrań, które mogą być wciągnięte przez pracujące elementy maszyny.
7. Zabrania się transportu owijarki z belą.
8. Końcówki przewodów instalacji hydraulicznej należy łączyć z ciągnikiem po wcześniejszym wyłączeniu ciśnienia w danej sekcji instalacji. W układzie hydraulicznym jest bardzo wysokie ciśnienie.
9. Nie należy wykonywać samodzielnie żadnych prac przy instalacji hydraulicznej, jeśli nie posiada się praktycznej wiedzy w tym zakresie i pewności co do swoich umiejętności. Należy powierzyć te czynności specjalistom.
10. Szczególnie ostrożnie należy owijać bele o nieregularnych kształtach ze względu na możliwość upadku beli ze stołu obrotowego owijarki w trakcie owijania. Również niedopuszczalne jest owijanie bel o średnicy większej niż przewidziana w instrukcji obsługi.

Do transportu bel prostokątnych formowanych w prasach tłokowych wykorzystywane są głównie przyczepy ciągnikowe ogólnego przeznaczenia, natomiast do transportu bel walcowych formowanych w prasach zwijających – nośnik bel na bliskie odległości i specjalny wózek transportowy na dalsze odległości.

Nośnik bel okrągłych T367

Stanowi ogniwo w procesie technologicznym zbioru materiałów objętościowych metodą zwijania. Przeznaczony jest do transportu bel z pola do miejsca magazynowania i załadunku bel na środki transportowe. Nośnik jest zawieszany na podnośniku hydraulicznym ciągnika. Składa się ze spawanego korpusu i dwóch ramion. Do zsuwania beli z ramion służy łapa sterowana siłownikiem hydraulicznym połączonym z zewnętrznym układem hydraulicznym ciągnika.



Rys. 4.27 Nośnik widłowy firmy Sipma

Źródło: www.sipma.pl

Rozwijacz bel H912

Podobnie jak nośnik stanowi jedno z ogniw procesy technologicznego zbioru i użytkowania materiałów słomianych metodą zwijania. Rozwijacz bel jest urządzeniem zawieszonym na podnośniku ciągnika. Elementem roboczym rozwijacza są tarcze z kołkami lub uchwyty do bel służące do manipulowania belami owiniętymi folią.



Rys. 4.28 Wózek samozaładowczy do transportu bel firmy Sipma

Wózek do transportu bel cylindrycznych

Zasadniczą część wózka stanowi rama z układem jezdnym. Z prawej strony ramy w jej przedniej części jest umieszczony podbieracz umożliwiający podnoszenie bel z pola i załadunek ich na skrzynię. Sterowanie podbieraczem odbywa się za pośrednictwem siłownika hydraulicznego. Umieszczony w przedniej części skrzyni wspornik wraz z mechanizmem dźwigniowo-sprężynowym blokuje załadowane bele, zabezpieczając je przed cofnięciem. Ruch bel w kierunku tylnym skrzyni wywołuje połączony z siłownikiem hydraulicznym popychacz. Przy pełnym załadunku ośmiu bel o średnicy 1,2 m skrajne bele podtrzymują wsporniki zamocowane w tylnej części. Wózek poza możliwościami samoczynnego załadunku pozwala również na wyładunek boczny oraz pionowe układanie sterty.

2.4. Rodzaje, budowa i zasady obsługi sieczkarni polowych

Rodzaje sieczkarni polowych i wymagania agrotechniczne

Maszyny do zbioru zielonek w postaci sieczki są nazywane sieczkarniami zbierającymi lub polowymi. Praca tych maszyn polega na ścinaniu rosnących roślin lub podbieraniu uprzednio skoszonych i zgrabionych roślin w wałki, cięciu ich na sieczkę oraz załadunku uzyskanej sieczki na środki transportu. Sieczkarnie polowe budowane są jako maszyny:

- zawieszane,
- przyczepiane,
- samobieżne.

Ze względu na rozwiązania konstrukcyjne zespołu rozdrabniającego wyróżnia się sieczkarnie bębnowe i toporowe. Maksymalne zanieczyszczenie zbieranej zielonki ziemią podczas pracy na polach o równej powierzchni i glebach średniozwięzłych nie powinno przekraczać 3%. W rozdrobnionej zielonce około 70% jej masy powinna stanowić sieczka długości do 15 cm.

Przy pracy sieczkarni z nożycowymi lub rotacyjnymi zespołami tnącymi straty ścierniskowe zbieranych roślin nie powinny przekraczać 3%. Ponadto maszyny te powinny zapewnić odpowiedni stopień oraz właściwą równomierność rozdrobnienia zbieranych roślin.

Budowa sieczkarni polowej zawieszanej

Sieczkarnia polowa zawieszana jest najczęściej przeznaczona do jednorzędowego zbioru i rozdrobnienia roślin wysokoładogowych. Podstawowy zespół maszyny stanowi baza sieczkarni, do którego można wymiennie zamontować adapter do ścinania roślin wysokoładogowych lub adapter do zbioru kolb kukurydzy. Sieczkarnia mocowana jest przesuwnie na belce zawieszenia, co pozwala na zmianę jej położenia. Umożliwia to dostosowanie maszyny do współpracy z różnymi ciągnikami.

Sieczkarnia składa się z następujących zespołów: korpusu, walców podających, walców zgniatających, zespołu rozdrabniającego, kanału wylotowego oraz układu napędowego.

Korpus sieczkarni stanowi konstrukcję spawaną. Od dołu sieczkarnia jest zamknięta dnem, które wymienia się w zależności od zamontowanego adaptera, natomiast

od góry przykręcony jest kanał wylotowy. Przy połączeniu siewkarni z adapterem do zbioru roślin wysokołodygowych zakłada się dno gładkie, a z adapterem do zbioru kolb kukurydzy dno żeberkowane.

Zespół walców podających składa się z dwóch walców zębatach, natomiast w zespole walców zgniatających wałek górny jest zębata, a dolny gładki. Za walcami zgniatającymi znajduje się zespół rozdrabniający składający się z bębna, na którego obwodzie rozmieszczone są noże i stalnice. Stalnica stanowi krawędź przeciwną dla noży bębna. Nad bębniem nożowym umieszczona jest ostrzałka umożliwiająca ostrzenie noży w miarę ich zużycia w czasie eksploatacji. Napęd wszystkich elementów roboczych maszyny odbywa się od WOM ciągnika za pośrednictwem dwóch prostopadle do siebie ustawionych wałów przegubowo-teleskopowych i umieszczonej między nimi przekładni zębatej stożkowej.

Bęben nożowy napędzany jest za pomocą przekładni pasowej klinowej, natomiast wszystkie walce – przekładniami łańcuchowymi. W układzie napędowym na wale pośrednim znajduje się bezpiecznik kołkowy, który zabezpiecza zespoły robocze maszyny przed przeciążeniem. Kanał wylotowy zbudowany jest z dwóch części: dolnej nieruchomej i górnej, która może się obracać. Do obrotu kanału służy dźwignia. Wylot kanału zakończony jest ruchomą końcówką sterowaną ręcznie za pomocą linki.



Rys. 4.29 Siewkarnia polowa zawieszana firmy Kemper

Źródło: www.kemper-stadtlohn.de

Zasada działania siewkarni z adapterem do zbioru roślin wysokołodygowych

Rośliny za pomocą łańcuchów z zabierakami są podawane do zespołu tnącego. Ścięte rośliny w wyniku ruchu łańcuchów trafiają między walce podające. Częściowo zgniecione kierowane są do zespołu walców zgniatających. Docisk bębnowy i wymagany stopień zgniotu podawanego materiału zapewniają sprężyny naciągowe znajdujące się po obu stronach maszyny. Równoległość osi bębnowych jest zapewniona przez zastosowany układ dźwigniowy. Z zespołu walców zgniatających materiał dostaje się do zespołu

rozdrabniającego, w którym noże osadzone na bębnie tną rośliny na sieczkę określonej długości i wyrzucają kanałem wylotowym na środki transportowe. Między dolnym walcem zgniatającym a stalnicą znajduje się zgarniacz zapobiegający nawijaniu się materiału.

Zbiór roślin sieczkarnią z adapterem do zbioru roślin wysokołodygowych umożliwia uzyskanie sieczki trzech różnych długości. Długość sieczki zależy od liczby noży zamontowanych na bębnie. Bęben może pracować z 3, 6 lub 9 nożami, przy czym muszą być one równomiernie rozmieszczone na obwodzie bębna. Montażu lub demontażu noży dokonuje się razem z półkami wspornikowymi. Sterowanie kanałem wylotowym oraz jego końcówką wylotową umożliwia równomierne wypełnienie przyczepy zbieranym materiałem. Ponadto podczas pracy należy kontrolować stan napięcia przekładni pasowej klinowej oraz przekładni łańcuchowej.

W adapterze do obrywania kolb kukurydzy, podobnie jak w adapterze do zbioru roślin wysokołodygowych, konstrukcja nośna jest spawana, a elementy robocze to dwa uzębrowane walce, zaopatrzone od czoła w dwuzwojowe ślimaki, dwie płyty obrywające oraz dwa łańcuchy podające z zabierakami. Łańcuchy podające są umieszczone w dwóch rozdzielaczach zakończonych kłami. Naciąg łańcuchów odbywa się za pomocą mechanizmu śrubowego. Podczas pracy maszyny z adapterem do obrywania kolb kukurydzy łodygi są ściągane do dołu, gdy dostaną się między płyty i walce. Ponieważ kolby nie mieszczą się między płytami, są obrywane i łańcuchami podającymi transportowane do sieczkarni, gdzie następuje ich rozdrobnienie. Wielkość szczeliny między płytami można regulować, w zależności od średnicy kolb kukurydzy, w zakresie od 10 mm do 90 mm.

Budowa sieczkarni przyczepianej

Przeznaczona jest do koszenia, rozdrabniania i transportu na przyczepę zielonek, kukurydzy, a także podbierania z wałów powiędnionych roślin. Sieczkarnia składa się z maszyny podstawowej (bazy) opartej na dwóch kołach jezdnych oraz wymiennych adapterów: do zbioru kukurydzy i podbieracza.



Rys. 4.30 Sieczkarnia przyczepiana
Źródło: www.piomaragrotech.pl

Zbierany materiał podawany jest do gardzieli sieczkarni, w której umieszczono dwie pary wciągająco-zgniatających napędzanych silnikami hydraulicznymi. Hydrauliczny napęd pozwala na płynną regulację długości sieczki oraz natychmiastowe włączenie odwrotnego kierunku pracy bębnow i adapterów. Zespół tnący typu toporowego z wymiennymi nożami oraz wymienną stalnicą z nałożonymi warstwami węglików stanowi niezawodny i trwały element maszyny. Zmiana liczby noży z 10 na 5 lub 2 pozwala dodatkowo rozszerzyć zakres regulacji długości uzyskiwanej sieczki. Zamontowana ostrzałka na bieżąco ostrzy noże, a karbowane dno zespołu tnącego przeciera ziarna kukurydzy.

Sieczkarnia polowa samojezdna

Sieczkarnia polowa samojezdna, nazywana również kombajnem do zbioru zielonek, podczas jednej operacji technologicznej pozwala kosić lub podbierać masę roślinną, pociąć ją na sieczkę o odpowiedniej długości z jednoczesnym załadunkiem pociętej masy na środki transportowe.

Kombajn do zbioru zielonek stanowi bazę maszyny, z którą mogą być łączone różne adaptory wymienne. Rama maszyny opiera się na czterech kołach jezdnych. Koła tylne służą do zmiany kierunku jazdy i są sterowane hydraulicznie za pomocą rozdzielacza i siłownika dwustronnego działania uruchamianego z kabiny operatora.



Rys. 4.31 Sieczkarnia polowa samojezdna firmy John Deere

Źródło: www.deere.pl

Natomiast koła przednie są kołami napędzanymi. Z przodu maszyny znajduje się transporter sieczkarni podparty dwoma siłownikami hydraulicznymi. W skład zespołów roboczych sieczkarni wchodzi walcze podające, walcze zgniatające, bęben nożowy i obrotowo zamocowana stalnica. Walce górne są dociskane za pomocą sprężyn o regulowanym nacisku, co umożliwia zwiększenie lub zmniejszenie stopnia zgniotu materiału dostarczanego do zespołu rozdrabniającego. W przypadku zapchania maszyny zbieranym materiałem włącza się mechanizm zwrotny, który powoduje odwrotny kierunek obrotów elementów zasilających, więc nagromadzony materiał się cofa. W kombajnie zastosowano stalnicę obrotową, dzięki czemu można wykorzystać wszystkie cztery jej krawędzie robocze. Nad bębniem rozdrabniającym znajduje się ostrzałka do ostrzenia stępionych noży bębna. Zespół rozdrabniający sieczkarni jest zabezpieczony, tak aby nie dostały się do niego elementy metalowe lub inne ciała obce, które mogą uszkodzić sieczkarnię. W tym celu w dolnym walcu zgniatającym i górnym walcu wciągającym montuje się wykrywacze metalu o regulowanej czułości. Rozdrobniony materiał w wyniku uderzeń noży oraz wentylacyjnego działania bębna jest wyrzucany kanałem wylotowym na jadące obok środki transportowe. Kanał wylotowy składa się z dwóch części: dolnej – nieruchomej i górnej – obrotowej. Obrót kanału odbywa się za pomocą siłownika hydraulicznego dwustronnego działania sterowanego z kabiny operatora.

W górnej części kanału znajduje się ruchoma końcówka wylotowa sterowana z kabiny sieczkarni. Sieczkarnia może być wyposażona w urządzenie do dodawania preparatów chemicznych, które ułatwiają zakiszanie zielonek lub zwiększają ich wartość pokarmową. Napęd zespołów roboczych kombajnu odbywa się od silnika wysokoprężnego, umieszczonego z tyłu maszyny. Z silnika przez przekładnię zębatą kątową z jednej strony napędzany jest bęben nożowy, a z drugiej mechanizm jazdy. Napęd bęb-

na nożowego przenoszony jest z koła pasowego przekładni kątowej pasem zespolonym na koło pasowe osadzone na wale bębna nożowego. Bęben nożowy włącza się i wyłącza za pomocą rolki napinającej, sprężonej z siłownikiem hydraulicznym sterowanym przez operatora z kabiny siewkarni. W układzie jazdy maszyny znajduje się przekładnia bezstopniowa również sterowana hydraulicznie z kabiny operatora. W wyniku zastosowania przekładni bezstopniowej można dobrać odpowiednią prędkość ruchu maszyny w zależności od warunków jej pracy, czego nie zapewnia skrzynia przekładniowa zębata.



Rys. 4.32 Zespół roboczy siewkarni samojezdnej serii 7080 firmy John Deere

Źródło: www.deere.pl

Za pomocą przekładni bezstopniowej i sprzęgła napęd przenoszony jest do trzybiegowej skrzyni przekładniowej. Ze skrzynią przekładniową zblokowany jest most napędowy zawierający przekładnię główną, mechanizm różnicowy i zwolnice, z którymi połączone są półosie kół napędowych.

Z wału bębna nożowego, po drugiej stronie maszyny, za pośrednictwem skrzyni rozdzielającej, wałów przegubowo-teleskopowych i przekładni łańcuchowych, są napędzane walce podające, walce zgniatające oraz zespoły robocze adapterów współpracujących z siewkarnią. Skrzynia rozdzielcza pozwala uzyskać kilka prędkości obrotowych walców podających i zgniatających. Do napędu mechanizmów jezdnych siewkarni stosowane są również układy hydrostatyczne złożone z pompy i silników hydraulicznych. Z przodu siewkarni mocuje się adaptery współpracujące z maszyną. Układ zawieszenia transportera pozwala na kopiowanie nierówności terenu przez adaptery na nim założone. Z siewkarnią mogą być łączone następujące adaptery:

- do zbioru zielonek niskołodygowych: nożycowy i rotacyjny,
- do zbioru zielonek wysokołodygowych: bezrzędowy i rzędowy,
- do podbierania pokosów.

Adapter do zbioru zielonek niskołodygowych

W skład adaptera do zbioru zielonek niskołodygowych wchodzi: nagarniacz, zespół tnący i podajnik ślimakowy. Nagarniacz ma listwy z osadzonymi na niej sprężystymi palcami. Zapewnia właściwą pracę maszyny również przy zbiorze roślin wyległych.

Rośliny ścięte listwą nożową trafiają pod podajnik ślimakowy, który przesuwa skoszone rośliny z obu stron do środka, a następnie przekazuje je do gardzieli sieczkarni między walce podające. Do napędu zespołów roboczych adaptera zastosowano przekładnie pasowo-klinowe i przekładnię łańcuchową. Podnoszenie adaptera odbywa się hydraulicznie z kabiny operatora, opuszczanie zaś następuje pod własnym ciężarem. Pod adapterem znajdują się płozy, za pomocą których reguluje się wysokość koszenia roślin. Wszystkie płozy muszą być ustawione na jednakową wysokość. W czasie pracy adapter kopiuje powierzchnie pola, ślizgając się na płozach. Nacisk płóz na podłoże reguluje się za pomocą sprężyn odciażających, przy czym nacisk ten powinien być jak najmniejszy. Aby następowało odpowiednie ścinanie roślin końce nożyków powinny przylegać do stalek palców, a dopuszczalny luz wynosi od 0,3 do 0,5 mm. Do odpowiedniego ustawienia nożyków względem palców służą wymienne podkładki regulacyjne.

Do koszenia traw i zielonek niskołodygowych może być stosowany również przyrząd rotacyjny. Zespół roboczy przyrządu stanowi osiem bębnow nożowych. Przyrząd rotacyjny montuje się w przedniej części sieczkarni, zatem ścięte rośliny pozostają na pokosach. W jednym przejeździe maszyny uzyskuje się dwa pokosy. Jeden pokos powstaje ze skoszonych roślin przez cztery bębny środkowe i jest układany między kołami maszyny, natomiast z dwóch skrajnych bębnow z obu stron przyrządu układane są półpokosy. Przy następnym przejeździe maszyny do zewnętrznego półpokosu dokładany jest drugi półpokos, co w rezultacie daje jeden pełny pokos. Każdy bęben wyposażony jest w dwa nożyki.

Adapter do zbioru roślin wysokołodygowych

Adapter bezrzędowy przystosowany jest do zbioru kukurydzy, słonecznika i innych wysoko rosnących roślin paszowych. Adapter wyposażony jest w nagarniacz listwowy unoszony za pomocą dwóch siłowników hydraulicznych jednostronnego działania kierowanego z pomostu operatora maszyny. Z prawej strony adaptera znajduje się rozdzielacz tnący, oddzielający pas koszonych roślin od łanu. Skoszone rośliny przez zespół tnący trafiają na przenośnik łańcuchowo-listwowy, którym transportowane są do podajnika ślimakowego. Podajnik ślimakowy, podobnie jak w adapterze do zbioru roślin niskołodygowych, przemieszcza rośliny ku środkowi i podaje je do gardzieli sieczkarni.

Adapter trzorzędowy

Jest przeznaczony do zbioru kukurydzy. Składa się on z kadłuba, do którego mocowane są przenośniki łańcuchowe wyposażone w zabieraki przenoszące ścięte rośliny w kierunku podajnika ślimakowego. Rośliny są ścinane nożykami umieszczonymi w przedniej części przenośników łańcuchowych. Na każdy rząd kukurydzy przypada jeden nożyk. Nożyki są mocowane do listwy nożowej wykonującej ruch posuwisto-zwrotny. Przed przenośnikami łańcuchowymi znajdują się rozdzielacze, które jednocześnie kopiują powierzchnie pola. Nad podajnikiem ślimakowym umieszczony jest nachylacz, który ułatwia wciąganie przez podajnik ściętych roślin.

Adapter podbierający

Zbudowany jest z dwóch zespołów roboczych: podbieracza ze sterowanymi palcami oraz podajnika ślimakowego. Nad podbieraczem umieszczony jest przytrzymywacz podbieranego materiału. Napęd obu zespołów roboczych jest przekazywany za pomocą przekładni łańcuchowych. Do regulacji wysokości ustawienia podbieracza służą płozy znajdujące się pod obudową adaptera.

Obsługa i regulacja sieczkarni samojezdnej

Przed przystąpieniem do pracy i obsługi sieczkarni należy:

1. Sprawdzić stan osłon zespołów roboczych i dokręcenie połączeń śrubowych.
2. Sprawdzić napięcie łańcuchów i pasów napędowych.
3. Przesmarować wszystkie punkty smarowania zgodnie z harmonogramem smarowania.
4. Sprawdzić poziom oleju w silniku.
5. Sprawdzić poziom płynu w układzie chłodzenia silnika i oczyścić chłodnicę.
6. Sprawdzić poziom oleju w zbiornikach hydraulicznych.
7. Sprawdzić poziom oleju w skrzyni biegów, przekładni rozdzielającej przy silniku oraz w przekładni napędu walców i zespołów tnących.
8. Sprawdzić szczelność układu zasilania paliwem.
9. Wyczyścić filtr powietrza kabiny.
10. Sprawdzić ciśnienie powietrza w ogumieniu.
11. Włączyć akumulatory, przestawiając pokrętkę odłącznika.
12. Ustawić dźwignię zmiany biegów w położeniu neutralnym i zabezpieczyć kombajn hamulcem postojowym. Upредить stojących obok sieczkarni, naciskając kilkakrotnie sygnał dźwiękowy.
13. Uruchomić silnik zgodnie z wytycznymi w instrukcji obsługi silnika i przy obrotach biegu jałowego sprawdzić:
 - szczelność przewodów i połączeń układu chłodzenia silnika,
 - szczelność przewodów i połączeń układu zasilania paliwem,
 - szczelność połączeń układu wydechowego,
 - szczelność układu hydraulicznego.
14. Ustawić obroty silnika na poziomie nominalnym i sprawdzić:
 - wskazania ciśnienia oleju po rozgrzaniu silnika,
 - temperaturę oleju silnika,
 - temperaturę płynu chłodzenia silnika,
 - wskazania przyrządów pomiarowych kontrolnych i zabezpieczających,
 - wszystkie odbiorniki oświetlenia zewnętrznego,
 - szczelność układów hydraulicznych kombajnu.
15. Wykonać w pełnym zakresie obrót kanału wyrzutowego.
16. Sprawdzić podnoszenie transportera sieczkarni bez obciążenia adapterami.
17. Połączyć sieczkarnię z adapterem.
18. Przeprowadzić próbną jazdę kombajnem na wszystkich biegach z użyciem przekładni bezstopniowej mechanizmów jezdnych. Jeśli sieczkarnia wyposażona jest w monitor kontrolny, sprawdzić ustawienia funkcji roboczych. Sprawdzić działanie układu hamulcowego.
19. Sprawdzić prawidłowość działania przekładni napędowych i regulacji zespołów roboczych w pełnym zakresie obrotów.
20. Rozpocząć zbiór zielonki po ustaleniu sygnałów współdziałania z operatorami przyczep objętościowych. Prawidłowa organizacja pracy przy zbiorze zielonek w postaci sieczki wymaga zapewnienia ciągłego odbioru zielonki od pracujących maszyn. Sieczkarnia pracuje zazwyczaj systemem zagonowym. Liczbę przyczep należy dostosować do wydajności sieczkarni. Najbardziej prawidłową pracę uzyskuje się wtedy, gdy czas obrotu załadowanej przyczepy jest równy czasowi ładowania. Prędkość przejazdu agregatów z przyczepami wynosi około 12 km/h.
21. Pracę należy rozpocząć po osiągnięciu obrotów roboczych zespołów sieczkarni.
22. W miarę potrzeby dokonać regulacji sieczkarni:

- długości sieczki przez zmianę prędkości obrotowej walców podających i zgniatających lub zmianę liczby noży na bębnie rozdrabniającym,
- wielkości szczeliny między nożami bębna a stalnicą po uprzednim odkręceniu śrub mocujących i ustawieniu stalnicy. Szczelina między stalnicą a nożami bębna powinna wynosić 0,5–1,5 mm. Po około 80 godzinach pracy stalnicę obraca się, aby pracowała jej nowa krawędź.23. Po zakończeniu pracy sieczkarnię należy oczyścić i zakonserwować.

Zasady bhp podczas obsługi sieczkarni

1. Przed rozpoczęciem eksploatacji, obsługi lub wykonaniem wszelkich innych czynności przy sieczkarni należy uważnie przeczytać instrukcję obsługi.
2. Należy przeczytać wszystkie tabliczki z symbolami dotyczącymi bezpieczeństwa, jakie znajdują się na maszynie i postępować zgodnie z instrukcjami. Jeżeli okaże się, że tabliczek brakuje lub zostały uszkodzone, należy je natychmiast przymocować.
3. Sieczkarnię powinien obsługiwać wykwalifikowany operator.
4. Podczas obsługi sieczkarni nie należy nosić luźnej odzieży, która mogłaby zostać wciągnięta przez ruchome części maszyny.
5. Sieczkarnia nie może zbierać nieodpowiednich dla niej roślin i pracować w niewłaściwych warunkach atmosferycznych.
6. Przed włączeniem silnika należy upewnić się, że hamulec ręczny jest zaciągnięty, a dźwignia zmiany biegów znajduje się w pozycji neutralnej. Należy uprzedzić stojących obok kombajnu, naciskając kilkakrotnie sygnał dźwiękowy.
7. Przed rozpoczęciem jazdy kombajnem zawsze należy upewnić się, czy na drodze lub w pobliżu maszyny nie ma innych osób lub przeszkód.
8. Przed rozpoczęciem obsługi kombajnu należy upewnić się, że osłony bezpieczeństwa i pokrywy są właściwie zainstalowane i zabezpieczone.
9. Jeżeli którakolwiek z części zapcha się lub zakleszczy, przed przystąpieniem do jakiegokolwiek działania należy wyłączyć silnik. Nigdy nie należy posługiwać się rękoma czy nogami lub działać w inny sposób, aby wprowadzić zielonkę do zespołu tnącego. Dla operatora może to skończyć się poważnymi obrażeniami, a nawet śmiercią.
10. Nigdy nie należy pozostawiać podniesionego adaptera, gdy sieczkarnia stoi w miejscu. Zawsze należy opuścić adapter na podłoże.
11. Trzeba unikać ryzyka pożaru, zachowując maszynę, a szczególnie silnik, w idealnej czystości. Wszelkie nagromadzone pyły, odcinki suchej zielonki, olej napędowy i olej smarujący mogą łatwo ulec zapaleniu, jeżeli nie zostaną usunięte lub wyczyszczone.

Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas obsługi maszyn do zbioru i konserwacji zielonek

Podczas obsługi maszyn i urządzeń do zbioru siana i zielonek należy zachować szczególną ostrożność przy agregatowaniu z ciągnikiem i łączeniu elementów przenoszących napęd. Wszelkie czynności związane z regulacją, smarowaniem, naprawami i czyszczeniem mogą być wykonywane po wyłączeniu i zatrzymaniu maszyny. Przed uruchomieniem maszyny obsługujący powinien sprawdzić prawidłowość jej działania, stan połączeń i osłon zabezpieczających. Ponadto należy bezwzględnie sprawdzić, czy w zasięgu działania lub w zespołach roboczych maszyny nie znajdują się jakieś przedmioty oraz czy w strefie niebezpiecznej (dotyczy to zwłaszcza maszyn z rotacyjnymi zespołami roboczymi) nie przebywają ludzie. Podstawowym warunkiem bezpiecznej pracy są kwalifikacje osoby obsługującej oraz przestrzeganie zaleceń zawartych w instrukcji obsługi maszyny. Przeglądy i konserwacje należy wykonywać po unieru-

chomieniu maszyny i odłączeniu dopływu prądu. Wszelkie naprawy i konserwacje urządzeń elektrycznych może wykonywać tylko osoba do tego upoważniona, która posiada odpowiednie kwalifikacje. Podczas eksploatacji suszarni zawsze muszą być założone wszystkie osłony. W pobliżu pieca nie można magazynować żadnych łatwopalnych materiałów. W razie pojawienia się sygnałów, które mogłyby świadczyć o powstaniu pożaru (np. zapach palonego zboża lub palonej farby), należy natychmiast przerwać proces suszenia i przystąpić do lokalizacji i gaszenia pożaru.

Bibliografia:

1. Lisowski A. Mechanizacja rolnictwa cz.1, Hortpress, 2008
2. Gaworski M. Korzysz K., Mechanizacja rolnictwa cz.2, Hortpress, 2009
3. Waszkiewicz Cz. Kuczewski J. Maszyny rolnicze. Maszyny i urządzenia do produkcji roślinnej. cz. 1 Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 1998
4. Waszkiewicz Cz. Maszyny i urządzenia do produkcji zwierzęcej cz. 2 Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 1998
5. Kuczewski J. Majewski Z. Podstawy eksploatacji maszyn rolniczych Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 1995
6. ATR aktualności techniki rolniczej, dwutygodnik, Boomgaarden Medien sp. z o.o., Kościelec
7. Technika Rolnicza, Ogrodnicza i Leśna, dwumiesięcznik, PIMR Poznań,
8. Agrotechnika, miesięcznik, Hartpress, Warszawa,
9. RPT Rolniczy Przegląd Techniczny, miesięcznik, APRA, Myślęcinek.