

3.10. Narzędzia i maszyny specjalistyczne wykorzystywane w produkcji roślinnej

Narzędzia i maszyny specjalistyczne wykorzystywane w produkcji roślinnej mogą być wytwarzane z celowym przeznaczeniem do produkcji określonych kultur specjalnych lub do pracy w szczególnych warunkach, np. na terenach górskich. Sprzęt rolniczy pracujący na obszarach podgórskich i górskich musi spełnić szczególne wymagania bezpieczeństwa. Eksploatowane w tych warunkach agregaty maszynowe muszą mieć zmniejszone – w stosunku do użytkowanych w warunkach nizinnych – gabaryty, ładowność, masę

i obniżony środek ciężkości, mniejsze szerokości robocze, niezawodny układ sprzęgu i hamulcowy oraz odpowiednio dobrany zapas energii. Jakość pracy maszyn górskich nie powinna odbiegać od innych i dlatego stosuje się układy samopoziomujące się, które dostosowują zespoły robocze do ukształtowania terenu, a ramy są wypoziomowane.

Agregaty maszynowe bazują na uniwersalnych nośnikach narzędzi, ciągnikach o specjalnej konstrukcji lub innych pojazdach, do których podłącza się wymienny osprzęt mocowany z przodu jednostki napędowej. Opony kół są szersze, mają mniejszą średnicę i pracują przy obniżonych ciśnieniach, co pozwala zmniejszyć naciski i zwiększyć przyczepność. Agregaty maszynowe mają szersze rozstawy kół i częściej stosuje się maszyny przyczepiane lub półzawieszane niż zawieszane.

Za maszyny specjalistyczne można uznać również maszyny, które są przeznaczone do produkcji specjalnych roślin lub pracujące w określonych warunkach polowych, np. na glebach zakamienionych.

W narzędziach i maszynach rolniczych pracujących na polach zakamienionych stosuje się specjalne zabezpieczenie zespołów i elementów roboczych. W tych warunkach glebowych stosuje się również maszyny do usuwania kamieni. Mogą to być bierne **wyciągacze kamieni** o dużych wymiarach lub **zgarniacze** i **zbieracze kamieni** mniejszych.

Do uprawy i zbioru **roślin energetycznych**: wierzba, miscantus, topinambur, ślaziowiec można stosować zarówno maszyny uniwersalne, jak i specjalistyczne. Do sadzenia rzęzów długości 20–25 cm wierzby energetycznej stosuje się sadzarki dwurzędowe, podobne do sadzarek do rozsady lub czterorzędowe, przystosowane do pobierania pędów długości 1,5 m, które są cięte wewnątrz maszyny na odpowiednie odcinki rzęzów.

Ponieważ wierzba może być zbierana w 2. lub 3. roku wegetacji, więc w tym okresie rozwoju konieczne jest wykonywanie nawożenia lub oprysków ochronnych. Do tego celu stosuje się specjalne rozlewacze i opryskiwacze o bocznym działaniu i dużym zasięgu.

Do zbioru traw energetycznych i wierzby jednorocznej można stosować sieczkarnie polowe ze standardowymi adapterami do zbioru roślin wysokołodygowych. Do zbioru wierzby dwu- lub trzyletniej konieczne jest zastosowanie specjalnej przystawki, wyposażonej w tarczowe piły i elementy wciągające. Wierzba może być zbierana w postaci całych pędów za pomocą prostych narzędzi lub maszyn ciągnikowych, wyposażonych w mechanizmy ścinające z piłami tarczowymi. Stosuje się również specjalne prasy do wiązania wiązek, które są układane na powierzchni pola.

Jeśli produkowana roślina nie wymaga specyficznych technologii, to do jej uprawy i zbioru stosuje się uniwersalne narzędzia i maszyny z dodatkowym wyposażeniem, pozwalającym na modyfikację maszyny uniwersalnej. Przykładowo do zbioru roślin niezbożowych zbieranych na nasiona powszechnie stosuje się kombajny zbożowe, w których wymienia się niektóre zespoły robocze.

Do zbioru **rzepaku** stosuje się zespół żniwny o wydłużonym dnie, uproszczony nargarniacz i pionowy dwulistwowy zespół tnący bezpalcowy, odcinający wiechy roślin od łanu rzepaku. Zaletą takiego zespołu jest zmniejszenie strat wynikających z osypywania się nasion. Dalsze dostosowanie kombajnu do zbioru rzepaku polega na wymianie sit żaluzjowych na oczkowe oraz na zmniejszeniu prędkości obrotowej bębna młócającego, zwiększeniu szczeliny omłotowej, a w zespołach dwubębnowych – wyłączeniu z działania drugiego zespołu młócającego (zębowego).

Zbiór **kukurydzy na ziarno** wymaga również odpowiedniego przystosowania kombajnu. Zamiast zespołu żniwnego stosuje się adapter rzędowy z sekcjami podobnymi do

tych, które znajdują się w adapterze do zbioru roślin kukurydzy na kiszonkę, instalowanym w sieczkarni polowej. Łańcuchy z zabierakami, współpracujące parami z sąsiednich sekcji, obrywają kolby kukurydzy. Łodygi pozostają na polu lub są rozdrabniane nożami rotacyjnymi zamontowanymi pod adapterem. W miejsce chwytacza kamieni zakłada się próg, który zapobiega wpadaniu kolb do środka chwytacza. W bębnie młóącym zakłada się osłony zapobiegające dostawaniu się kolb do jego wnętrza, a klepisko wymienia się na sztywniejsze, o mocniejszych listwach i prętach. Wzmacnia się klawisze wytrząsaczy i zakłada dodatkowe fartuchy ograniczające przepływ masy. Górne sito żaluzjowe kosza sitowego wymienia się na kieszeniowe, a dolne – na otworowe.

Trawy i koniczyny można zbierać z pnia zespołem żniwnym, ale bęben młóący i klepisko należy osłonić płytami, a sita żaluzjowe wymienić na otworowe. Nad wytrząsaczami zakłada się dodatkowe fartuchy, a w układzie napędowym wentylatora koło pasowe o większej średnicy, co skutkuje zmniejszeniem prędkości wentylatora i zapobiega wydmuchiwaniu lekkich części trawy.

Inną maszyną, którą można modyfikować, jest kombajn do zbioru **ziemniaków**, który po wyposażeniu w odpowiednie przystawki można przystosować do wykopywania korzeni **marchwi** i **buraków** oraz zbioru **cebuli** z wałów. W miejsce zespołu podkopującego ziemniaki można zainstalować wyciągacze widłowe lub po wymontowaniu lemieszki można zamontować elastyczną rolkę tuż przed przenośnikiem odsiewającym, który jest wykorzystywany do podbierania luźnych główek cebuli z wałów. Należy jednak zaznaczyć, że jakość i wydajność zbioru tak zaadaptowanym kombajnem nie jest zadowalająca. Na większych plantacjach lepiej stosować maszyny specjalne, o konstrukcji dostosowanej do właściwości roślin.

3.10.1. Sposoby zbioru kultur specjalnych

Do kultur specjalnych można zaliczyć len, owoce jagodowe i warzywa w uprawie polowej. Zbiór plonu może odbywać się ręcznie lub z wykorzystaniem narzędzi i maszyn, w tym specjalnych kombajnów.

Zbiór **lnu** polega na **wyrwaniu** całych roślin z korzeniami z ziemi. Zbiór **owoców jagodowych** odbywa się przez ich **otrząsanie** lub **obrywanie**. **Warzywa** zbiera się przez **wyciąganie z podkopywaniem** (marchew, burak ćwikłowy, pory), **obrywanie** (warzywa strączkowe, ogórki) lub **podbieranie** (z wałów).

3.10.2. Narzędzia i maszyny do zbioru kultur specjalnych

Do zbioru **lnu** stosuje się **wyrywacze**. Zespół roboczy maszyny składa się z sekcji obejmujących rząd roślin. Sąsiednie taśmy sekcji, współpracując ze sobą, obejmują łodygi lnu i dzięki ich pochyleniu wyrwiają rośliny z korzeniami. Na końcu sekcji znajduje się przenośnik poprzeczny, który zabiera rośliny i transportuje je prostopadle do ruchu agregatu, pozostawiając masę na powierzchni pola.

Do zbioru **owoców jagodowych** (porzeczki, agrest) stosuje się specjalne **kombajny**, w których głównym zespołem roboczym jest otrząsacz wirnikowy, składający się z elastycznych palców. W wyniku ruchu wahadłowo-obrotowego otrząsacza następuje opadanie owoców z krzewów na przenośnik taśmowy poprzeczny, który przesuwa owoce na przenośnik wzdłużny. U wylotu przenośnika wzdłużnego jest umieszczony kanał ssący wentylatora, którego strumień powietrza wysysa zanieczyszczenia i tłoczy je na pole. Czyste owoce spadają do ustawionego na pomoście pojemnika.

Do zbioru **warzyw korzeniowych** stosuje się **kombajny ciągnikowe**, które są wyposażone w lemiesz podkopujący redlinę oraz w dwa rzędy pasów gumowych, wyciągających z rozluźnionej redliny rośliny za nać (**marchew**) lub liście (**buraki ćwikłowe, seler**). Pasy są ustawione pod kątem do podłoża, najczęściej są uzębione na zewnętrznej powierzchni i łączą się ze sobą, podobnie jak zamek suwaka ubraniowego. Między tymi zębami jest zaciskana nać lub liście rośliny. Na końcu pasów znajduje się urządzenie odcinające nać lub liście, które składa się z zespołu noży wykonujących ruch złożony. W prostszych rozwiązaniach do obcinania tych części może być stosowana piła tarczowa. Odcięte części są usuwane na pole, a korzenie są kierowane przenośnikami na przyczepę jadącego obok kombajnu środka transportowego.

Podobna zasada pracy jest wykorzystana przy zbiorze **kapusty**, ale w tym wypadku odcięte korzenie spadają na powierzchnię pola, a główki kapusty są transportowane na przyczepę.

Do zbioru **porów** jest stosowany nieco inny kombajn, ale zasada wyciągania i transportowania warzyw jest podobna do poprzedniego rozwiązania. Liści porów się nie obcina, korzenie czyści szczotkami obrotowymi, a następnie całe warzywa transportuje na przyczepę.

Do zbioru **fasoli szparagowej** jest stosowany kombajn, którego zasadniczy zespół roboczy – bęben – obrywa strąki palcami sprężystymi. Oberwane strąki wraz z innymi częściami rośliny spadają na przenośnik pochyły, podający materiał na przenośniki palcowe. Nad przenośniki jest skierowany strumień powietrza, który wydmuchuje poza kombajn liście i drobne zanieczyszczenia. Połączone strąki, przesuwane w przeciwnych kierunkach, są rozdzielane na pojedyncze, ogonki są obrywane, a łodygi odrzucane. Podzielony materiał trafia do bębna sitowego, gdzie następuje dalsze oddzielenie zanieczyszczeń od strąków. Wewnętrzne półki bębna sitowego podnoszą strąki i wyrzucają je zsysem do workownicy.

Kombajn do zbioru **ogórków** odmian charakteryzujących się dość jednakowym terminem zbioru jest wyposażony w nóż odcinający, który pracując na głębokości 2–3 cm, ścina całe pędy rośliny. Są one podbierane przez dolny przenośnik zabierakowy, współpracujący z górnym przenośnikiem nagarniającym. Materiał roślinny jest kierowany na przenośnik pośredni, z którego trafia na silny strumień powietrza, służący do transportu pneumatycznego masy do urządzenia oddzielającego. Składa się ono z dwóch par obracających się współbieżnie gumowych walców, które wyciągają łodygi oraz liście i usuwają je na powierzchnię pola. Oderwane od szypułek ogórki spadają na poprzeczny przenośnik prętowy, na którym są oddzielane pozostałe reszki zanieczyszczeń. Oczyszczone ogórki są podawane przenośnikiem ładującym do skrzyni środka transportowego.

Warzywa (cebula) lub rośliny korzeniowe (ziemniaki, buraki ćwikłowe), wykopane wcześniej przez inne maszyny i ułożone w wały, są z nich podbierane za pomocą przenośników współpracujących z zespołami nagarniającymi. Zespoły te najczęściej stanowią wyposażenie maszyn przyczepianych do ciągnika.

Do tworzenia **wałów cebuli** mogą być stosowane kopaczki przenośnikowe, w których zamiast lemiesz trójkątnych montuje się wąskie i długie lemieszki prostokątne. Lemieszki, pracując na małej głębokości, podcinają płytką warstwę ziemi wraz z cebulą. Podebrana masa przesuwana jest na przenośnik odsiewający, na którym ziemia jest oddzielona od cebuli. Wstępnie oczyszczone główki cebuli spadają na powierzchnię pola, tworząc wał.

3.10.3. Obsługa, konserwacja i przechowywanie maszyn specjalistycznych

Maszyny specjalistyczne wymagają podobnej obsługi, jak inne maszyny rolnicze. Prace obsługowe dotyczą regulacji zespołów roboczych, układów i mechanizmów napędowych. W maszynach specjalistycznych, zwłaszcza do zbioru owoców jagodowych, jest więcej zespołów, części i elementów roboczych wymagających precyzyjnych nastawień, gdyż działają one na produkty bardzo podatne na uszkodzenia mechaniczne. Konserwacja sprzętu musi uwzględniać również fakt, że obróbce są poddawane warzywa i owoce jadalne. Należy więc zachować czystość węzłów łożyskowych i jak najszybciej usuwać wszelkiego typu nieszczelności, które mogą spowodować wycieki olejów lub smarów na zbierane surowce. Specjalne kombajny do zbioru warzyw są produkowane w małych seriach. Wpływa to na ich większą cenę i dlatego, aby zmniejszyć ich zużycie, trzeba je starannie zabezpieczyć na czas przechowywania.

3.11. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy sprzętem rolniczym stosowanym w produkcji roślinnej

Agregaty złożone z ciągnika i narzędzi lub maszyn rolniczych bądź maszyny samojazdne mogą być obsługiwane przez osobę do tego uprawnioną i po jej dokładnym zaznajomieniu się z instrukcją obsługi. Niedopuszczalną praktyką jest powierzanie wykonywania prac uprawowych dzieciom. Narzędzia i maszyny są coraz większe, co wpływa na ich masę, która z kolei przyczynia się do bardziej niekorzystnego rozkładu masy ciągnika. Podczas pracy z ciężkimi narzędziami przód ciągnika jest znacznie odciążony. Konieczne jest wówczas stosowanie kompletu obciążników na kołach przednich ciągnika w celu zapewnienia mu równowagi. Z tego powodu należy zachować szczególną ostrożność na uwrociach, zwłaszcza wówczas, gdy są wykonywane na stokach. Podczas pracy maszynami napędzanymi od wału odbioru mocy ciągnika zawsze musi być założona pełna osłona rurowa. Wszelkie naprawy, czyszczenie lub wymianę elementów roboczych można wykonywać dopiero po zatrzymaniu silnika i zdjęciu wału napędowego. Podczas pracy maszyn aktywnych muszą być zawsze założone osłony zespołów roboczych i do takich agregatów nie wolno się zbliżać ze względu na możliwość wyrzucenia spod osłony grud ziemi i kamieni lub innego ciała obcego.

Narzędzia i maszyny szerokie muszą być transportowane w złożonym położeniu i zabezpieczone w tym położeniu przewidzianymi do tego sworzniami. Ważne jest również, aby zespoły robocze podniesione hydraulicznie były zabezpieczone w tym położeniu przez odpowiednie elementy zabezpieczające. Niedopuszczalna jest jazda agregatu ciągnik-maszyna z podniesionym zespołem siłownikiem hy-

draulicznym, bez jego zabezpieczenia. Podczas transportu po drogach publicznych należy założyć trójkąt oznaczający pojazdy wolno poruszające się i przenośne urządzenia świetlno-ostrzegawcze, a gdy są zainstalowane stałe urządzenia – połączyć wtyczkę z gniazdem instalacji elektrycznej ciągnika. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa zawartych w każdej instrukcji obsługi narzędzia lub maszyny zmniejsza ryzyko groźnych i niebezpiecznych wypadków, których rocznie w rolnictwie zdarza się kilkadziesiąt tysięcy.

Podczas pracy każdym agregatem należy mieć sprawną gaśnicę. Zachowania szczególnych środków ostrożności wymaga praca kombajnem zbożowym, gdyż słoma jest materiałem łatwopalnym. Na powierzchniach zespołów i części maszyn osadzają się plewy, pył i inne drobne zanieczyszczenia stanowiące potencjalne zagrożenie, którego źródłem są rozgrzewające się pod wpływem przeciążenia i tarcia elementy. Dlatego wskazane jest wyposażenie kombajnu w gaśnicę proszkową do gaszenia instalacji elektrycznej i pianową do gaszenia innych ognisk pożarowych.

Sprzęt rolniczy jest wyposażony w różne przekładnie napędowe pracujące w kąpielach olejowych oraz w układy hydrauliczne. Nieszczelności w tych układach skutkują wyciekami olejów mineralnych, które zatrują środowisko naturalne. Dlatego konieczne jest natychmiastowe usuwanie przyczyn tych przecieków, gdyż zneutralizowanie 1 litra oleju mineralnego dostającego się do wody gruntowej wymaga zużycia jednego miliona litrów wody.

Sprzęt rolniczy jest coraz droższy, bardziej skomplikowany, wyposażony w elektroniczne układy sterujące, a jednocześnie na ogół bardzo krótko wykorzystywany w okresie agrotechnicznym, dlatego należy go starannie konserwować i w odpowiednich warunkach przechowywać. Działania takie będą sprzyjać zachowaniu sprawności technicznej sprzętu w dłuższym okresie eksploatacyjnym, minimalizując koszty napraw i zwiększając ekonomiczne efekty pracy rolnika.

Pytania kontrolne i zadania do wykonania

- *Wymień sposoby bezpiecznej pracy sprzętem rolniczym.*
- *Jakie zabezpieczenia należy zastosować na czas transportu sprzętu rolniczego po drogach publicznych?*
- *Jaki sprzęt ochrony przeciwpożarowej stosuje się w maszynach rolniczych?*
- *Jakie zagrożenia dla środowiska naturalnego pojawiają się podczas eksploatacji maszyn rolniczych?*
- *Dlaczego jest ważny sposób konserwacji i przechowywania sprzętu rolniczego?*