

3.2.3. Pompy do gnojówki i gnojowicy

Zgodnie z wymaganiami prawnymi gospodarstwo rolne prowadzące produkcję zwierzęcą powinno być wyposażone w płytę obornikową wraz ze zbiornikami na gnojówkę i gnojowicę, urządzenia do odprowadzania odchodów zwierzęcych z pomieszczeń gospodarskich i sprzęt do wywozu obornika oraz gnojówki i gnojowicy.

Zbiorniki powinny zapewniać możliwość magazynowania nawozów płynnych przez okres 6 miesięcy. W tym czasie gnojowica ulega przefermentowaniu, zwanemu dojrzewaniem. Zbiorniki na gnojowicę powinny być wyposażone m.in. w **pompy i mieszadła**, aby w tym czasie zapobiec niepożądanym procesom, np. tworzeniu się kożucha na powierzchni gnojowicy bydłowej.

Do pompowania gnojówki i zmiksowanej gnojowicy o rzadkiej konsystencji zawierające śladowe ilości materiałów włóknistych, takich jak siano, słoma, sznurek oraz materiał organiczny stosuje się **pompy zatapialne** (rys. 3.31). Tego typu pompy są wyposażone w rozdrabniacz nożowy o dwustronnej krawędzi roboczej. Budowane są również pompy bez rozdrabniacza, jednak nie mogą one pompować materiałów włóknistych.

Pompy – zależnie od typu – są napędzane silnikiem elektrycznym jedno- lub trójfazowym. Silnik elektryczny znajduje się w szczelnym zbiorniku, wykonanym z nierdzewnej stali (rys. 3.31a). Silnik napędza długi pionowy wał ze stali nierdzewnej, który przechodzi przez komorę olejową oddzielającą suchą komorę silnika od wpływów gnojowicy w komorze wirnika pompy. Na końcu wału jest osadzony odśrodkowy wirnik otwarty, o specjalnym kształcie łopatek, który zapewnia przepływ pociętych zanieczyszczeń. Noże, współpracując z tarczą wylotową z otworami, która spełnia rolę stalnicy, rozdrabniają włókniste i stałe cząstki.

Pompy bez rozdrabniacza są wyposażone w odśrodkowy wirnik otwarty, wsunięty w głąb przestrzeni tłocznej pompy. Zbrylone organiczne ciała stałe są częściowo rozbijane o łopatki wirnika, a siła odśrodkowa wypycha je ku wylotowi żeliwnej obudowy pompy.

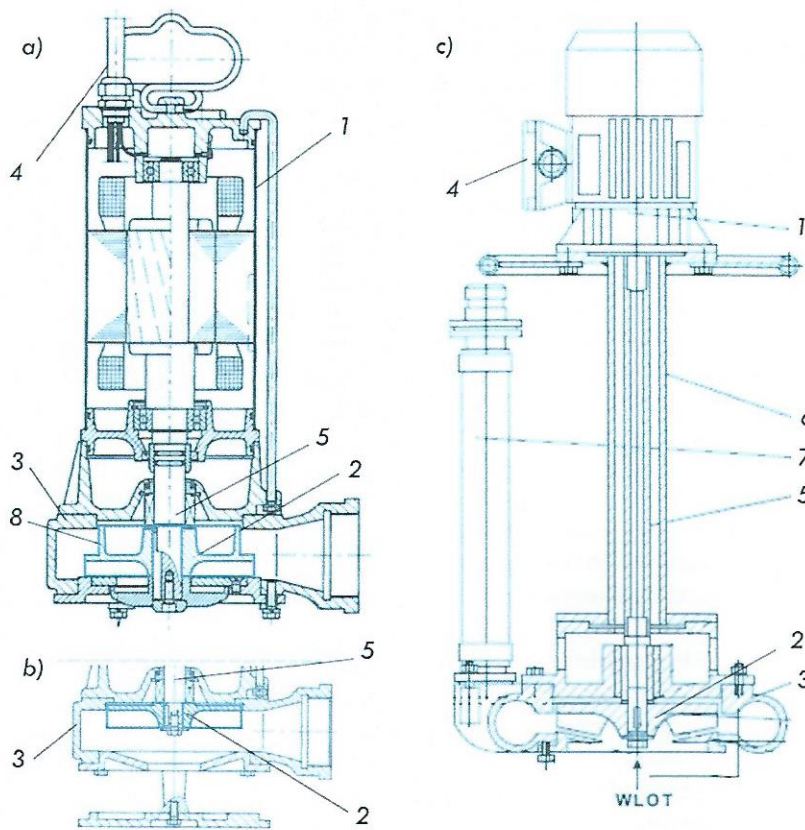
Ze względu na potrzebę odprowadzania ciepła z silnika powinien być on całkowicie zanurzony w pompowanym medium. Pompa pracująca z elastycznym przewodem tłocznym może być zawieszona na linie, łańcuchu lub może być ustawiana na dnie zbiornika.

Do przepompowywania gnojówki i gnojowicy, a także nieczystości komunalnych, o maksymalnym wymiarze cząstek stałych do 30 mm służy **agregat pompowy** (rys. 3.32),

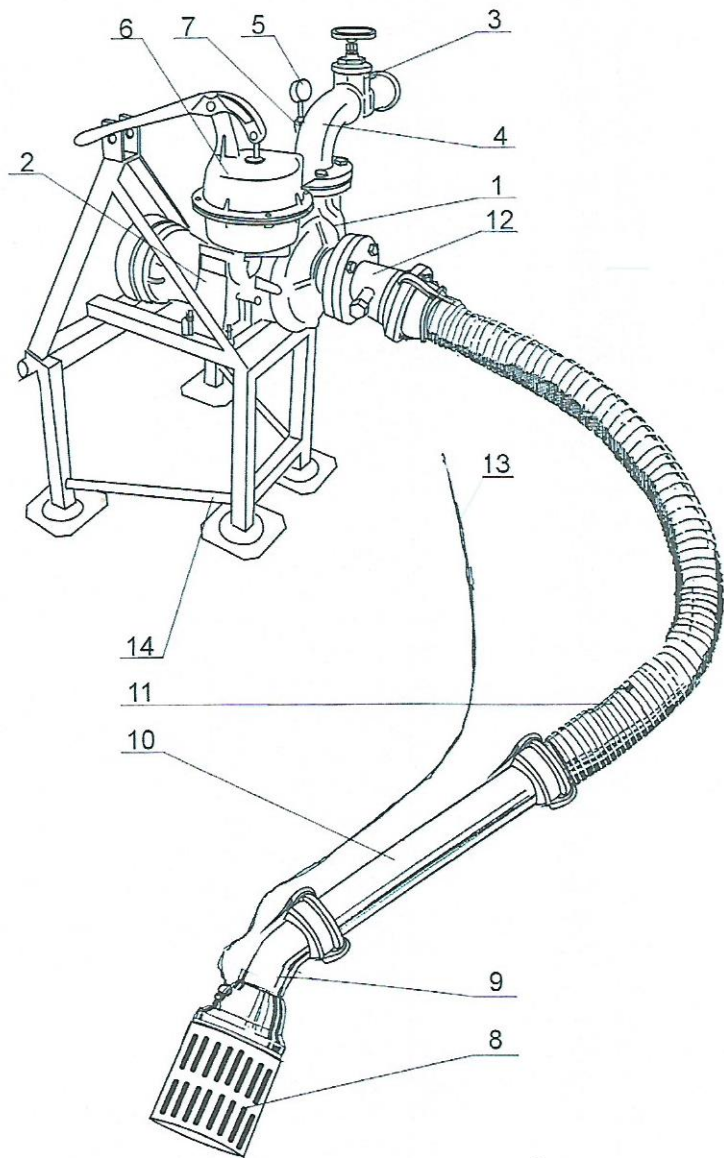
zwany **pompownią**. Urządzenie może być zasilane silnikiem elektrycznym lub od wału odbioru mocy ciągnika. Zasadniczym zespołem roboczym jest pompa kłyckiowa (Rutza), zamocowana na ramie przystosowanej do zawieszenia na TUZ ciągnika lub na podwoziu kołowym. Do zasysania cieczy służy półelastyczny przewód zakończony koszem i połączony szybkozłączem typu hakowego z króćcem ssącym pompy. W podobny sposób łączy się przewód tłoczny, którego długość zależy od sposobu wykorzystania maszyny, a jedynym ograniczeniem jest maksymalne ciśnienie tłoczenia – około 0,5 MPa. Pompa jest napędzana przez przekładnię zębatą, wyposażoną w dwie końcówki wałów wielowypustowych, na które nasuwa się przemiennie tuleję wału przegubowo–teleskopowego. Przy zmianie połączenia wału przegubowo–teleskopowego uzyskuje się zmianę kierunku tłoczenia cieczy.

Aby zwiększyć wydajność pompowania i ograniczyć ryzyko zapchania, gnojowica powinna być mieszana. Do tego celu stosuje się różne **mieszadła**, napędzane silnikami elektrycznymi lub od WOM ciągnika. Mieszadło, zwane też mikserem, służy do ujednorodnienia cieczy znajdującej się w zbiornikach otwartych. Uzyskuje się to w wyniku mieszania i miksowania nawozów płynnych za pomocą śruby mieszającej.

Podczas pracy maszyna może być połączona z ciągnikiem za pośrednictwem TUZ, dolnych cięgł ciągnika lub dolnego zaczepu transportowego. Najlepszy układ uzyskuje się przez połączenie jej z TUZ ciągnika, gdyż ułatwia to przemieszczanie się agregatu do dowolnego miejsca wokół zbiornika. Na głównej ramie maszyny, wyposażonej w podpory i TUZ, jest osadzona pionowa kolumna obrotowa, na której przegubowo

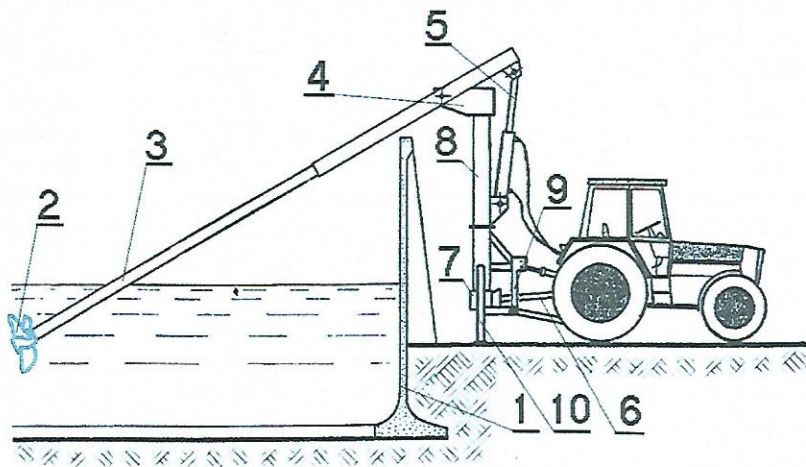


Rys. 3.31. Pompa za-
tapialna: a) pompa
z rozdrabniaczem,
b) zespół wymienny
pompy bez rozdrab-
niacza, c) pompa bez
rozdrabniacza;
1 – silnik elektryczny, 2 – wirnik pompy, 3 – korpus wirnika, 4 – przyłącze elektryczne silnika, 5 – wał napędowy pompy, 6 – obudowa wału, 7 – przewód tłoczny, 8 – rozdrabniacz



Rys. 3.32. Agregat pompo-
wy: 1 - pompa odśrodkowa, 2 - multiplikator, 3 -
zawór odcinający, 4 - króciec tłoczny, 5 - manometr,
6 - ręczna pompa membrana-
rowa do zawodnienia
pompy odśrodkowej, 7 -
zawór odcinający układ
zawodnienia, 8 - kosz
ssawny, 9 - kolano z kró-
ciem złącznym, 10 - prze-
wód ssawny, 11 - wąż
ssawny, 12 - króciec za-
kończony deszczownia-
nym szybkozłączem dźwi-
gniowym lub bagnetow-
wym, 13 - linka sterująca,
14 - rama ze wspornikiem
zawieszenia

jest zamocowana rama wału zakończonego śrubą mieszającą (rys. 3.33). Napęd od WOM ciągnika jest przekazywany wałem przegubowo-teleskopowym do dolnej przekładni kątowej i pionowego wału umieszczonego wewnątrz kolumny. Na jego końcu znajduje się górna przekładnia kątowa, z której napęd jest przekazywany wałem przegubowo-teleskopowym na wał mieszadła. Do zmiany położenia śruby mieszającej w zbiorniku służy siłownik hydrauliczny sterowany elementami hydrauliki zewnętrznej ciągnika. W obwodzie hydraulicznym jest zainstalowany zamek hydrauliczny umożliwiający bezpieczne utrzymanie mieszadła w stałym położeniu zależnym od ustawienia. Zamiast zamka hydraulicznego może być zastosowany sterowany ręcznie zawór odcinający.



Rys. 3.33. Mieszadło: 1 - zbiornik z gnojowicą, 2 - śruba mieszająca, 3 - ramię z wałem napędowym śruby, 4 - przekładnia kątowa górna, 5 - siłownik hydrauliczny, 6 - wał przegubowo-teleskopowy (WP-T), 7 - przekładnia kątowa dolna, 8 - kolumna z wałem napędowym, 9 - rama z wspornikiem zawieszenia, 10 - podpora

Do zbiorników kanałowych stosuje się mieszadła zawieszane bez kolumny pionowej, a do zbiorników o mniejszych wymiarach można zastosować mieszadło mocowane do betonowego nadbrzeża zbiornika. Źródłem napędu jest ciągnik, który podczas pracy musi być zabezpieczony przed zmianą położenia, aby wał przegubowo-teleskopowy nie uległ rozłączeniu.

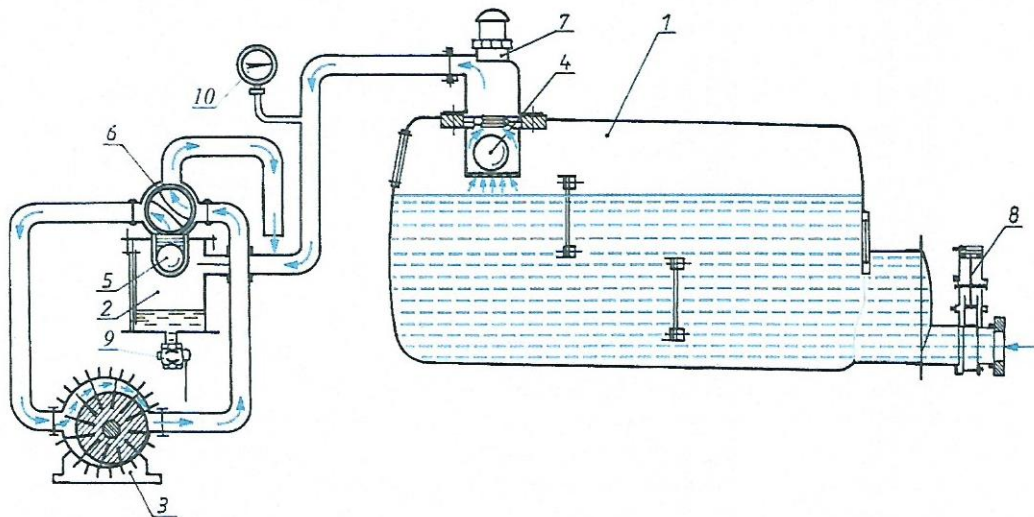
Podczas pracy maszyn obracająca się śruba miesza gnojowicę z dużą wydajnością, powodując intensywne mieszanie i rozdrabnianie frakcji w jednorodnym medium przystosowane do pompowania i rozlewania na pole za pomocą wozów asenizacyjnych.

3.2.4. Wozy asenizacyjne

Do rozlewania gnojowicy i gnojówki stosuje się wozy asenizacyjne. Są to przyczepy jedno- lub dwuosiowe, wyposażone w zbiorniki o pojemności 2–24 tys. l, pompę próżniową i układ zaworów sterujących. W wozach asenizacyjnych instaluje się również pompy śrubowe (ślimakowe), które wyróżniają się możliwością uzyskania większych ciśnień roboczych.

Zasada pracy wozu asenizacyjnego jest przedstawiona schematycznie na rysunku 3.34. Pompa próżniowa łopatkowa 3, napędzana od wału odbioru mocy ciągnika, jest wykorzystywana podczas napełniania i opróżniania zbiornika. Kierunek tłoczenia powietrza w pompie ustala się zaworem sterującym 6, który podczas napełniania zbiornika ustawia się tak, jak pokazano na rysunku 3.34. Pompa wysysa powietrze znajdujące się w zbiorniku 1 i tłoczy do atmosfery. W zbiorniku powstaje podciśnienie, w wyniku którego następuje zassanie cieczy ze zbiornika przez przewód podłączony do zaworu spustowego z tłokiem sterującym 8. Powietrze ze zbiornika przepływa przez zawory pływakowe 4 i 5, które zamykają się samoczynnie po osiągnięciu określonego poziomu cieczy odpowiednio w zbiorniku lub odstojniku. Zapobiega to przedostaniu się cieczy do pompy próżniowej. Ciecz z odstojnika jest spuszczana dolnym zaworem 9.

Zbiornik wozu asenizacyjnego można również napełniać za pomocą zewnętrznej pompy do pompowania cieczy zanieczyszczonych.



Rys. 3.34. Schemat obiegu cieczy i powietrza w wozie asenizacyjnym (strzałki wskazują przepływ powietrza przy napełnianiu zbiornika): 1 - zbiornik, 2 - odstojnik, 3 - łopatkowa pompa próżniowa, 4 - zawór pływakowy zbiornika, 5 - zawór pływakowy odstojnika, 6 - zawór sterujący pracą pompy, 7 - zawór bezpieczeństwa, 8 - zawór spustowy z tłokiem sterującym, 9 - zawór spustowy, 10 - manometr

Opróżnianie zbiornika może przebiegać grawitacyjnie lub pod ciśnieniem. Przy opróżnianiu grawitacyjnym stosuje się **łyżki rozlewające**, ale wówczas szerokość robocza jest niewielka. Można ją zwiększyć (do 12 m) wykorzystując pompę. W tym celu zawór sterujący 6 należy ustawić na opróżnianie, co powoduje połączenie przewodu ssącego pompy z atmosferą i przewodu tłocznego z wnętrzem zbiornika.

Oprócz łyżek rozlewających stosuje się poprzeczne **belki rozlewowe** o szerokości roboczej do 18 m, do których są przyłączone **węże wleczone** (dozowanie rzędowe) rozprowadzające nawóz płynny na powierzchni pola lub, **aplikatory doglebowe**, umieszczające ciecz w glebie na głębokości do 0,20 m. Ciecz do zespołu aplikatora doglebowego jest doprowadzana przewodami elastycznymi, których końce są zamocowane do elementu wykonującego rowek w glebie (tarcza, redliczka). Wozy asenizacyjne mogą być wyposażone w miotacz gnojowicy, pozwalający rozprowadzić ciecz na szerokość do 20 m, lub działko do gnojowicy o zasięgu do 60 m. Przy rozprowadzaniu gnojowicy naglebowo wydziela się odór i amoniak, co powoduje zanieczyszczenie środowiska, a w wyniku utleniania się amoniaku – stratę azotu. W celu ograniczenia strat zaleca się, aby w krótkim czasie po nawożeniu wykonać podorywkę lub inny zabieg uprawowy (bronowanie, kultywatorowanie). Jakość nawożenia gnojowicą zwiększa się przy zainstalowaniu mieszadła w zbiorniku wozu asenizacyjnego, które miesza frakcje ciekłą, osad i tworzący się na powierzchni cieczy kożuch.