

# Instrukcja obsługi Ładowarka kołowa



**GG015**

**MODEL**

**Ostrzeżenie:** Niewłaściwe użycie tego sprzętu może spowodować poważne obrażenia lub śmierć. Wszystkie osoby zaangażowane w obsługę i konserwację tej maszyny muszą przeczytać tę instrukcję przed jej obsługą lub serwisowaniem. Niniejsza instrukcja powinna być przechowywana w pobliżu maszyny, aby zapewnić łatwy dostęp, a cały personel związany z maszyną powinien ją regularnie przeglądać.

## PRZEDMOWA

### **Dziękujemy za wybór naszej ładowarki kołowej GG015**

Niniejszy podręcznik został przygotowany z myślą o operatorze, pracowniku serwisowym oraz techniku, aby dostarczyć niezbędnych informacji dotyczących bezpieczeństwa, parametrów eksploatacyjnych, budowy, obsługi, konserwacji i sterowania ładowarką GG015.

Podręcznik ten stanowi właściwe źródło wiedzy na temat eksploatacji i utrzymania maszyny.

Prosimy o uważne zapoznanie się z jego treścią przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem.

Prosimy przechowywać instrukcję w kabinie operatora, aby była zawsze pod ręką. W przypadku jej zagubienia, należy zakupić nowy egzemplarz.

Prawidłowa obsługa, regularna konserwacja oraz odpowiednie smarowanie mają kluczowe znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa oraz utrzymania maszyny w dobrym stanie technicznym. Zaniedbanie tych czynności może doprowadzić do poważnych uszkodzeń maszyny, a nawet zagrożenia życia.

Ze względu na szybki rozwój technologii oraz nieustanne doskonalenie naszych produktów, informacje zawarte w niniejszej instrukcji mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia.



GÜNTER  
GROSSMANN

## SPIS TREŚCI

### Rozdział pierwszy Zastosowanie

1. Użytkowanie i funkcje.....4

### Rozdział drugi Zasada konstrukcji i obsługa głównych komponentów

1. Układ silnika .....5  
 2. Układ napędowy.....5  
     1) Przekładnia hydrauliczna konwertera momentu obrotowego.....5  
     2) Układ hydrauliczny napędowy.....6  
     3) Oś napędowa.....6  
 3. Układ kierowniczy.....18  
 4. Układ hydrauliczny urządzenia roboczego .....20  
 5. Układ hamulcowy.....27  
 6. Urządzenie robocze i rama.....28  
 7. System elektryczny.....31

### Rozdział trzeci Jazda i obsługa

1. Liczniki i urządzenia sterujące.....34  
 2. Rozruch(wybieganie).....36  
 3. Jazda I obsługa.....38  
 4. Instrukcja bezpieczeństwa.....40

### Rozdział czwarty Serwis techniczny

1. Marka oleju wodnego i harmonogram wymiany oleju ładowarki..... 41  
 2. Serwis opon ..... 42  
 3. Regularny serwis.....42  
     1) Rutynowy serwis.....42  
     2) Tygodniowy serwis techniczny.....42  
     3) Miesięczny serwis techniczny.....43  
     4) Kwartalny serwis techniczny.....43  
     5) Półroczny serwis techniczny .....43  
     6) Roczny serwis techniczny.....43

### Rozdział piąty Typowe usterki i rozwiązywanie problemów

1. Maszyna.....44  
 2. Układ napędowy.....44  
 3. Układ kierowniczy.....45  
 4. Układ hamulcowy.....45  
 5. Układ hydrauliczny urządzenia roboczego.....46  
 6. System elektryczny.....46

### Rozdział szósty Transport i magazynowanie

1. Transport ładowarek .....48  
 2. Przechowywanie ładowarek.....48

## Rozdział pierwszy Użytkowanie, wydajność techniczna i parametry

### 1. Zastosowanie i Cechy

Ładowarka kołowa GG015 znajduje zastosowanie w budowie dróg, infrastrukturze miejskiej, gospodarce komunalnej, na placach składowych węgla i kruszywa, w małych i średnich pracach budowlanych, na stacjach, nabrzeżach, placach przeładunkowych i w magazynach. Głównym jej zadaniem jest załadunek lub przemieszczanie luźnych materiałów, takich jak ziemia, piasek, żwir, żużel węglowy, odpady i inne substancje sypkie. Może obsługiwać załadunek dla ciągników i ciężarówek o ładowności 3–5 ton, a także wykonywać prace takie jak: spychanie, kopanie, równanie, układanie w stosy, podnoszenie i przeciąganie.

#### Maszyna charakteryzuje się następującymi cechami:

1. **Hydromechaniczny napęd** – pełne wykorzystanie mocy silnika, automatyczna bezstopniowa zmiana prędkości w zależności od wielkości oporu zewnętrznego, zabezpieczenie przed zgaśnięciem silnika w wyniku nagłego wzrostu obciążenia, tłumienie i eliminowanie wstrząsów oraz uderzeń pochodzących z obciążenia zewnętrznego w celu ochrony układu napędowego i silnika, wydłużenie żywotności maszyny, uproszczenie obsługi, zapewnienie komfortu pracy oraz wysoka efektywność ekonomiczna i produkcyjna.
2. **Centralna rama promieniowa i pełnohydrauliczny układ kierowniczy z czujnikiem obciążenia** – współbieżna tylna oś, mały promień skrętu, dogodny do pracy w wąskich przestrzeniach, łatwa i elastyczna obsługa, bezpieczeństwo i niezawodność, lekka konstrukcja oraz łatwa konserwacja.
3. **Napęd na cztery koła**, szerokie terenowe opony niskociśnieniowe, wahlowa tylna oś – zapewniające doskonałe właściwości terenowe, zdolność pokonywania trudnych nawierzchni oraz dużą siłę uciągu.
4. **Układ hamulcowy** – czterokołowy, z rozpieraczem jednostronnym i szczękami hamulcowymi.
5. **Kabina zamknięta**, amortyzowany i regulowany fotel, wygodne warunki pracy oraz szerokie pole widzenia.

## Rozdział drugi Zasada konstrukcji i obsługa głównych komponentów

### 1. Układ silnikowy

Układ ten obejmuje głównie: silnik, chłodnicę, filtr powietrza, tłumik, zbiornik paliwa oraz układ sterowania pedałem przyspieszenia.

#### Silnik

Szczegóły dotyczące budowy, parametrów technicznych, eksploatacji i obsługi technicznej silnika wysokoprężnego znajdują się w dołączonej instrukcji obsługi silnika.

#### Filtr powietrza

Po każdym 50 godzinach pracy należy przeprowadzić konserwację filtra powietrza. Po wyłączeniu maszyny należy wyjąć wkład filtra i oczyścić go, przedmuchiując sprężonym powietrzem od wewnątrz na zewnątrz lub opukując pokrywę końcową. Zabrania się czyszczenia wkładu filtra wodą lub olejem.

#### Chłodnica

Zespół chłodnicy składa się z chłodnicy cieczy i chłodnicy oleju przekładniowego, służących do chłodzenia wody obiegowej i oleju przekładniowego.

Chłodnica nie może mieć żadnych nieszczelności. Do uzupełniania należy stosować miękką wodę, np. deszczówkę lub wodę rzeczną. Przy niskich temperaturach otoczenia należy codziennie po pracy spuścić wodę chłodzącą, aby zapobiec pęknięciom korpusu i zbiornika wodnego wskutek zamarznięcia.

Zaleca się utrzymywanie chłodnicy w czystości z zewnątrz oraz drożności wewnątrz, co zapewni prawidłową efektywność chłodzenia.

#### Zbiornik paliwa

Zbiornik paliwa znajduje się po prawej stronie pod pokrywą. Filtr przy wlocie paliwa należy czyścić po około 50 godzinach pracy.

### 2. Układ napędowy

Układ napędowy maszyny obejmuje: hydrauliczny konwerter momentu obrotowego, skrzynię biegów typu power-shift, wał napędowy, mosty napędowe itd.

Zgodnie z rysunkiem (Figura 2-1), moc wytwarzana przez silnik jest wzmacniana przez konwerter momentu obrotowego, a następnie przekazywana do skrzyni biegów.

Skrzynia biegów reguluje moment obrotowy za pomocą przekładni wielostopniowej, umożliwiając wybór różnych przełożeń – dostępne są biegi jazdy do przodu I i II oraz biegi wsteczne I i II.

Ze względu na nierówności terenu, wychylenia tylnego mostu i układu kierowniczego, pozycje przedniego i tylnego mostu oraz skrzyni biegów zmieniają się względem siebie. Z tego względu zastosowano uniwersalny układ przeniesienia napędu – moc ze skrzyni biegów przekazywana jest przez wał napędowy z przegubem krzyżakowym i kompensatorem długości do mostów przedniego i tylnego.

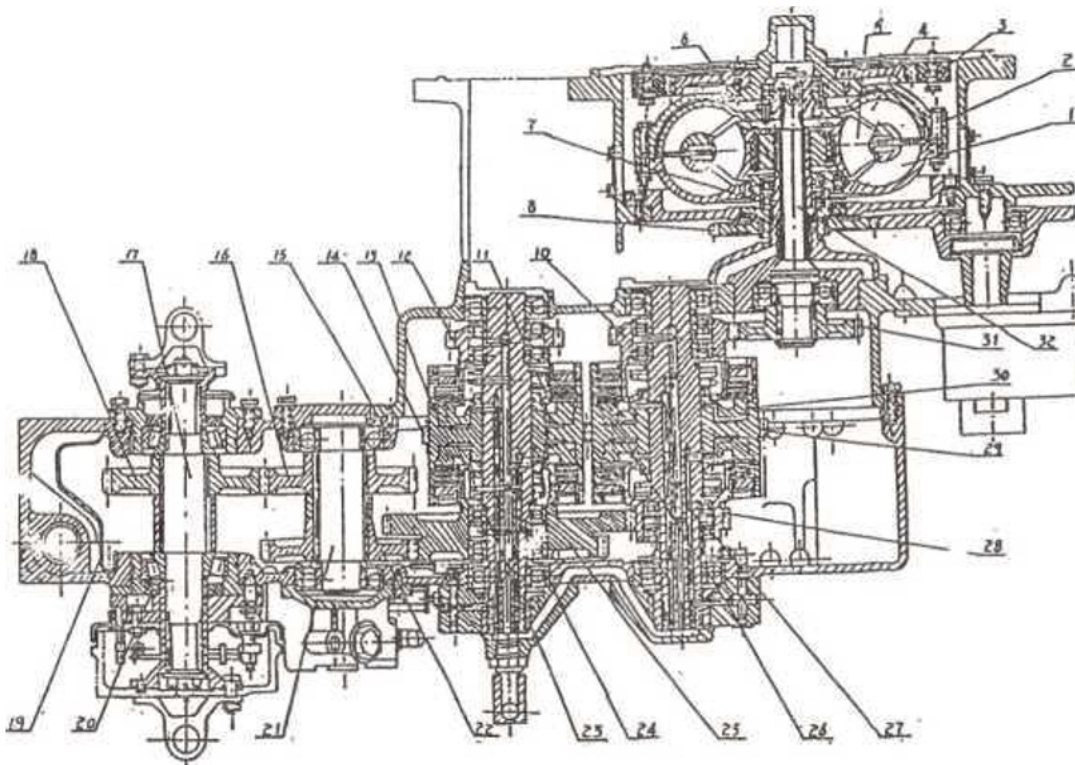
Poprzez główny reduktor, moc kierowana do mostów napędowych jest modyfikowana, a kierunek obrotu zmieniany (przekształcenie ruchu lewo-/prawoskrętnego w osiowy – przód/tył), co pozwala na napędzanie kół jezdnych.

#### 1) Konwerter momentu obrotowego – skrzynia biegów (Rysunek 2-2)

Konwerter momentu obrotowego jest połączony ze skrzynią biegów za pomocą śrub. Wirnik pompy (1) jest przykręcony do pokrywy wirnika (2), tworząc zamkniętą obudowę. Jeden jego koniec jest połączony z kołem zamachowym silnika (3) przez elastyczny łącznik, a drugi koniec (wirnik pompy) jest osadzony w stojaku koła (6) przez łożysko.

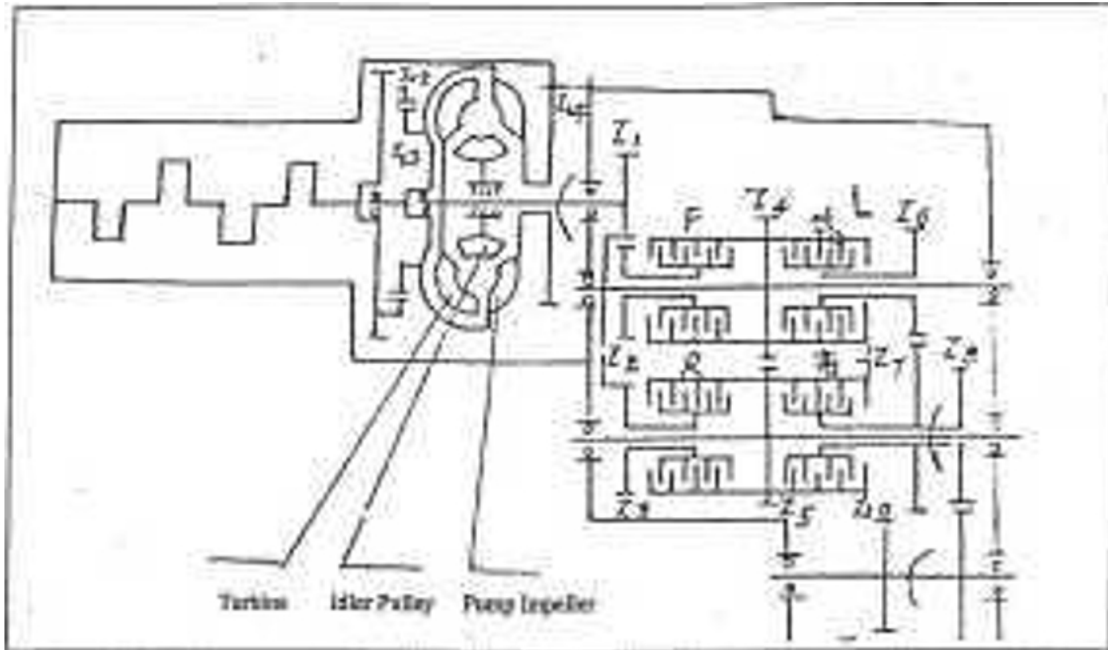
W obudowie umieszczone są: turbina (4) oraz koło pośrednie (5). Turbina jest połączona z osią, a koło pośrednie (5) – poprzez wpust wielowypustowy – ze stojakiem koła. Stojak koła (6) jest





Rysunek 2-2: Ilustracja hydraulicznego konwertera momentu obrotowego

1. Wirnik pompy
2. Pokrywa wirnika pompy
3. Elastyczny panel łączący
4. Turbina
5. Koło pośrednie
6. Stojak koła
7. Piasta wirnika pompy
- 8 & 31. Koło zębate napędowe
8. Tłok biegu do przodu
- 10, 12, 14, 18, 22, 28 & 29. Koła zębate
- 13 & 30. Piasta sprzęgła
9. Obudowa
10. Wał wyjściowy
11. Płyta odbojowa oleju
12. Uszczelniacz olejowy
13. Oś centralna
14. Tłok biegu II
- 24 & 27. Zespół osi sprzęgła
15. Koło zębate
16. Tłok biegu II
17. Oś turbiny



Poprzez **pierścień zębaty nylonowy (Z12)** i zazębiane z nim **koło zębate napędowe (Z13)**, moc przekazywana z silnika napędza **wirnik pompy** w konwerterze momentu obrotowego. W ten sposób energia mechaniczna silnika zostaje przekształcona w energię kinetyczną cieczy znajdującej się w wirniku pompy. Ciecz ta z dużą prędkością uderza w łopatki turbiny, powodując ich obrót. Energia kinetyczna cieczy zostaje ponownie zamieniona na energię mechaniczną, która jest przekazywana na zewnątrz przez **oś turbiny**.

Ciecz wypływa z turbiny do **koła pośredniego**. Wypływając z turbiny, ciecz zgodnie z kierunkiem łopatek zmienia kierunek i uderza w łopatki koła pośredniego, a jednocześnie ciśnienie hydrauliczne działa na koło pośrednie. Koło pośrednie, jako element nieruchomy, powoduje odbicie cieczy przy zachowaniu tej samej mocy, lecz w przeciwnym kierunku. Powstały **moment reakcyjny** oddziałuje wstecznie na turbinę, która w efekcie otrzymuje jednocześnie działanie momentu od wirnika pompy i przeciwdziałającego momentu z koła pośredniego. W ten sposób **konwerter momentu obrotowego** pełni funkcję **wzmacniania momentu obrotowego**.

#### Tryb neutralny

Gdy **dźwignia zmiany biegów** znajduje się w pozycji środkowej (neutralnej), **koło zębate Z1**, połączone z turbiną, zazębia się z Z1 i Z3, ale ponieważ sprzęgło nie jest wypełnione ciśnieniem hydraulicznym, koła zębate Z2 i Z3 obracają się swobodnie. W efekcie moc przekazywana z osi turbiny nie może zostać przekazana dalej, a pojazd pozostaje nieruchomy.

#### Jazda do przodu (Advance I – niski bieg)

Gdy dźwignia zmiany biegów ustawiona jest na jazdę do przodu, a dźwignia przełożeń – na niski bieg, **olej pod ciśnieniem 12–14 kg/cm<sup>2</sup>** wpływa do zaworu sterującego skrzyni biegów. Następnie, przez końcówkę przewodu odpowiadającego za niski bieg, olej przepływa do tłoka sprzęgła przez **centralny kanał olejowy w osi korpusu sprzęgła**.

Pod wpływem ciśnienia tłok przemieszcza się i łączy **tarcze cierne napędowe i napędzane sprzęgła niskiego biegu**. Moc wejściowa z koła Z1 zostaje następnie przekazana przez koła zębate **Z2, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10, Z11** do **wałki wyjściowego**, skąd przechodzi na przedni i tylny wał napędowy, a następnie na koła poprzez przedni i tylny most napędowy – realizując jazdę w trybie **Advance I**.

### Jazda do przodu (Advance II – wysoki bieg)

Analogicznie do pierwszego biegu, olej pod ciśnieniem wpływa do tłoka sprzęgła, łącząc tarcze cierne **sprzęgła wysokiego biegu**.

Moc przekazywana jest przez koła zębate: **Z1, Z2, Z4, Z5, Z8, Z9, Z10, Z11**, trafia na wał wyjściowy i dalej na osie napędowe, co umożliwia jazdę w trybie **Advance II**.

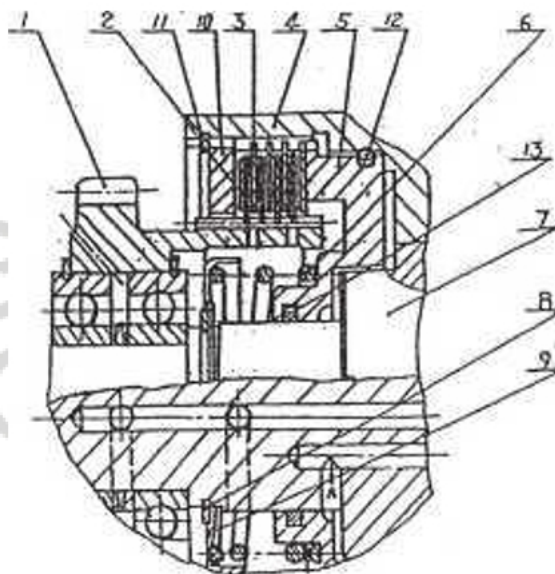
### Jazda wsteczna (Reverse I i Reverse II)

Proces działania jest analogiczny jak dla jazdy do przodu, z tą różnicą, że załącza się **sprzęgło biegu wstecznego**.

- **Reverse I:** przekaz mocy przez **Z1 → Z3 → sprzęgło wsteczne → Z5 → Z4 → sprzęgło niskiego biegu → Z6 → Z7 → Z8 → Z9 → Z10 → Z11**, aż do wału wyjściowego i kół jezdnych przez mosty napędowe.

- **Reverse II:** przekaz mocy przez **Z1 → Z3 → sprzęgło wsteczne → sprzęgło wysokiego biegu → Z8 → Z9 → Z10 → Z11**, aż do wału wyjściowego, a następnie na mosty napędowe i koła – umożliwiając jazdę w trybie **Reverse II**.

Budowa i zasada działania sprzęgła:



**Rysunek 2-4: Budowa sprzęgła zmiany biegów**

#### Legenda:

- A. Koło zębate czynne
- 2. Tarcze cierne czynne
- 3. Tarcze cierne bierne
- 4. Piasta bierna
- 5. Tłok
- 6. Sprężyna
- 7. Oś
- 8, 11. Pierścień segera (zatraskowy)
- 9. Tarcza oporowa łożyska
- 10. Tarcza dociskowa
- 12, 13. Pierścienie uszczelniające

W skrzyni biegów zainstalowane są **cztery sprzęgła zmiany biegów**: jazdy do przodu, jazdy wstecz, bieg niski (Gear-1) i bieg wysoki (Gear-H). Wszystkie sprzęgła mają taką samą budowę i zasadę

działania.

**Sprzęgło** to mokre sprzęgło wielotarczowe. Zawiera po cztery tarcze napędowe (2) i napędzane (3). Zewnętrzne wielowypusty **koła zębatego czynnego (1)** są połączone z wewnętrznymi wielowypustami tarcz napędowych (2), a te osadzone są na piaście napędowej sprzęgła, opartej na **osi (7)** przez dwa łożyska.

Zewnętrzne wypusty tarcz biernych (3) zazębiają się z wewnętrznymi wypustami piasty biernej (4).

**Sprężyna (6)** z jednej strony przylega do lewej powierzchni tłoka (5), a z drugiej oparta jest na **osi łożyska (7)** przez **tarcze oporową (9)** i **pierścień segera (8)**.

Gdy **olej pod ciśnieniem** wpływa do prawej komory tłoka przez **kanał olejowy A**, tłok przesuwają się w lewo, pokonując siłę sprężyny, i **zaciska tarcze sprzęgła** (napędowe i napędzane), powodując **połączenie sprzęgła i przekazanie napędu**.

## 2) Układ hydrauliczny napędu (Rysunek 2-5)

**Pompa oleju przekładniowego (12)**, zamontowana z przodu silnika, zasysa olej z miski olejowej skrzyni biegów przez **sitko filtrujące (3)**. Następnie olej przechodzi przez **filtr oleju (11)**, skąd jako olej pod ciśnieniem trafia do **głównego zaworu regulacyjnego ciśnienia (6)**.

Olej z głównego zaworu dzieli się na dwa obiegi:

- Jeden kierowany jest do **zaworu sterującego skrzyni biegów (5)** – **ciśnienie robocze: 1,2–1,4 MPa**,
- Drugi trafia do **hydraulicznego konwertera momentu obrotowego (1)** – **ciśnienie robocze: 0,4–0,55 MPa**.

Z konwertera olej wypływa z ciśnieniem **0,15–0,25 MPa**, następnie przechodzi przez **chłodnicę oleju (4)** do **piasty sprzęgła**, gdzie **smaruje łożyska i koła zębate** oraz **chłodzi tarcze cierne sprzęgła**, po czym wraca do skrzyni biegów.

**Normalna temperatura robocza oleju przekładniowego** wynosi **90–95°C**, a temperatura chwilowa nie powinna przekraczać **120°C**. W przeciwnym wypadku należy zatrzymać silnik i schłodzić układ.

### a. Zawór sterujący skrzyni biegów (Rysunek 2-6)

Zawór ten składa się z:

- zaworu zmiany biegów (speed valve),
- zaworu kierunku jazdy (reversing valve),
- zaworu odcinającego (isolating valve),
- korpusu zaworu (valve body).

**Zawór zmiany biegów** zawiera:

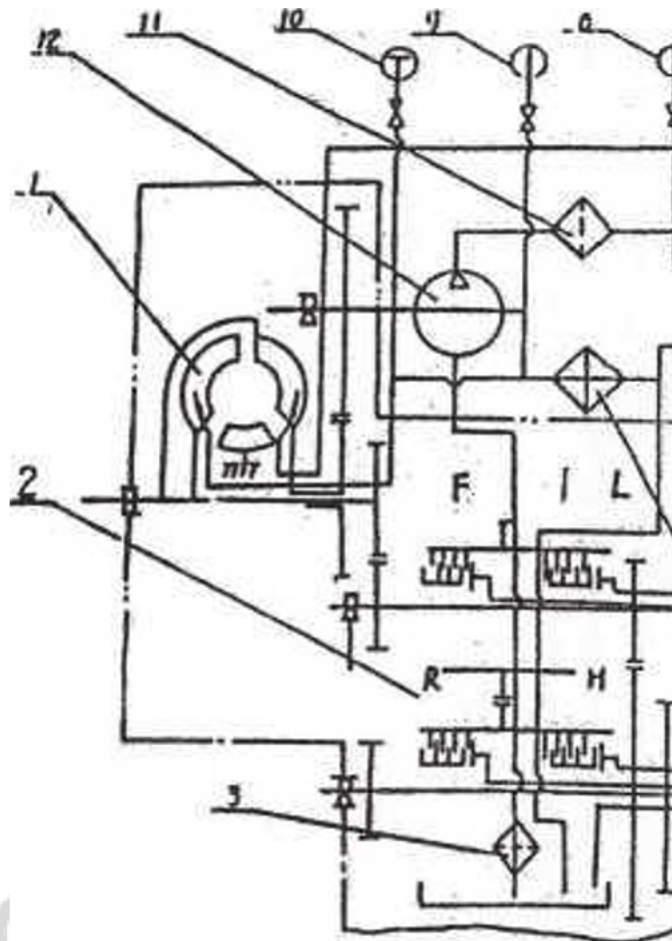
- dźwignię zmiany biegów (2),
- sprężynę (9),
- kulkę stalową (10).

Pociągając dźwignię, można ustawić skrzynię biegów w pozycjach: **bieg niski, neutral, bieg wysoki**.

**Zawór zmiany kierunku jazdy** zawiera:

- dźwignię kierunku jazdy (3),
- sprężynę (4),
- kulkę stalową.

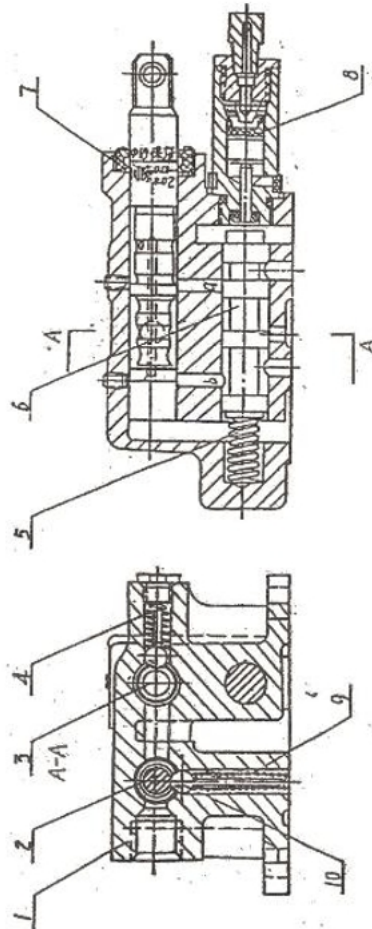
Pociągając tę dźwignię, ustawia się pozycje: **jazda do przodu, neutralna, jazda wstecz**.



Rysunek 2-5: Przewody olejowe konwertera momentu obrotowego i skrzyni biegów

**Legenda:**

1. Hydrauliczny konwerter momentu obrotowego
2. Skrzynia biegów
3. Sitko filtrujące
4. Chłodnica oleju
5. Zawór sterujący skrzyni biegów
6. Główny zawór regulacyjny ciśnienia
- 7, 8, 9. Manometry (wskaźniki ciśnienia)
7. Termometr
8. Wlew oleju
9. Pompa oleju



**Rysunek 2-6: Zawór sterujący skrzyni biegów**

**Legenda:**

1. Korpus zaworu
2. Dźwignia zaworu zmiany biegów
3. Dźwignia zaworu zmiany kierunku jazdy
- 4, 5, 9. Sprężyna
4. Zawór odcinający
5. Tłok zaworu odcinającego
6. Kula stalowa

**Opis działania zaworu sterującego skrzyni biegów:**

**Zawór zmiany kierunku jazdy i zawór zmiany biegów** są zintegrowane, umożliwiając obsługę czterech trybów jazdy: **Advance I, Advance II, Reverse I, Reverse II**.

- Gdy dźwignia zaworu kierunku jazdy (3) zostanie **wyciągnięta**, olej pod ciśnieniem z głównego zaworu regulacyjnego wpływa do zaworu kierunku jazdy i przez **otwór „a”** trafia do sprzęgła jazdy do przodu. Tłok przesuwa się, **łącząc tarcze cierne napędowe i bierne**, przez co skrzynia wchodzi w **bieg do przodu**. Ustawiając dźwignię zmiany biegów (2) w pozycji **pierwszego lub drugiego biegu**, wybiera się **Advance I** lub **Advance II**.

- Gdy dźwignia zaworu kierunku jazdy (3) zostanie **wciśnięta do przodu**, olej płynie przez **otwór „b”** do sprzęgła biegu wstecznego. W tym przypadku skrzynia biegów przechodzi

w **bieg wsteczny**, a w zależności od pozycji dźwigni zmiany biegów (2), uzyskujemy **Reverse I** lub **Reverse II**.

#### Zawór odcinający (Isolating Valve):

Składa się z zespołu zaworu sterującego, tłoka (6) oraz sprężyny (5).

- W **normalnych warunkach jazdy**, gdy pedał hamulca nie jest wciśnięty, zawór odcinający znajduje się w pozycji środkowej (przepływ swobodny).
- Gdy kierowca **naciśnie pedał hamulca**, olej pod ciśnieniem z układu hamulcowego trafia do komory olejowej zaworu sterującego, przesuwa tłok (7), który przemieszcza suwak (6), sprężając sprężynę (5).
- Suwak zaworu odcinającego **zamyka przepływ oleju** z zaworu kierunku jazdy (otwory a i b) do sprzęgieł skrzyni biegów, **odłączając napęd**.

#### Korzyści:

- Ułatwia skuteczne hamowanie maszyny.
- Cała moc silnika zostaje w tym czasie skierowana do osprzętu roboczego (np. łyżki), co zwiększa efektywność prac załadunkowych i spychania.

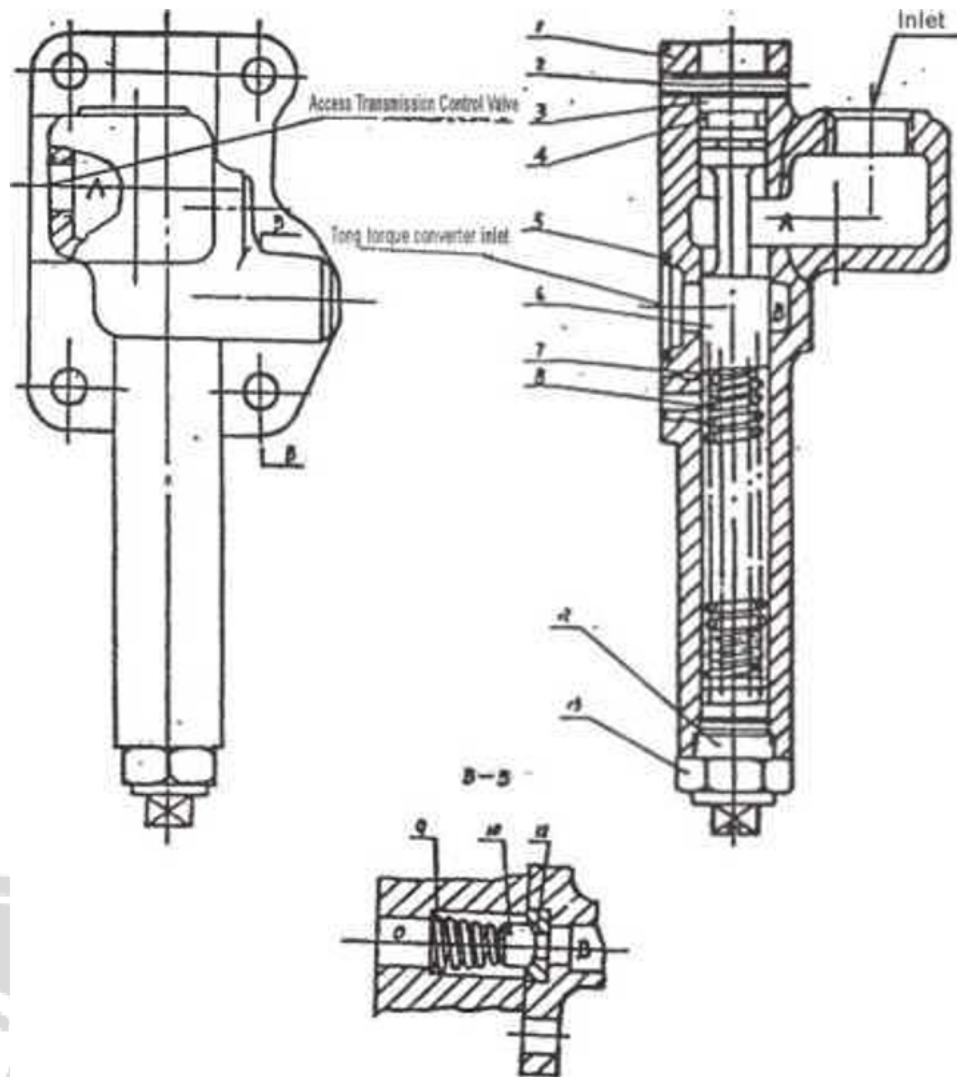
#### b. Główny zawór regulacyjny ciśnienia (Rysunek 2-7)

##### Główne elementy:

1. Korpus zaworu
6. Suwak (spool)
- 7, 8. Sprężyny
9. Sprężyna stożkowa
10. Zawór kulowy przelewowy

##### Zasada działania:

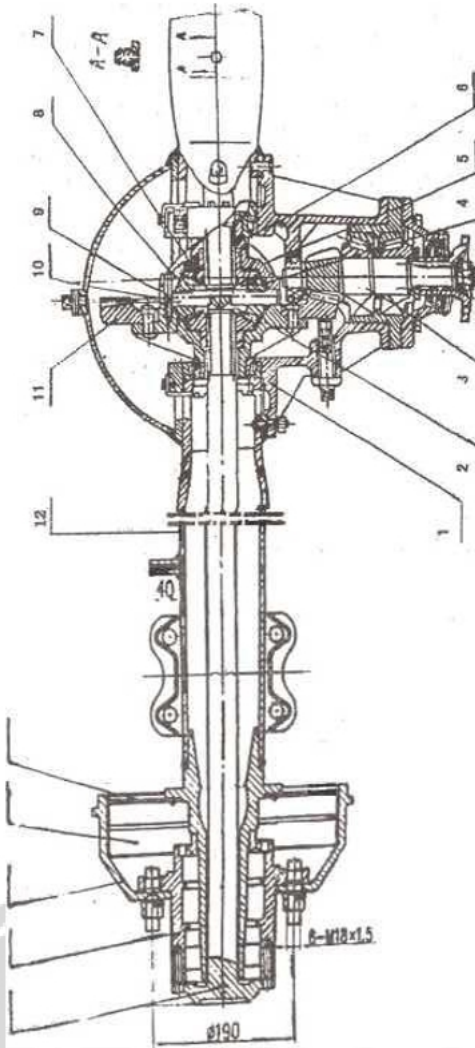
- Olej pod ciśnieniem z **pompy oleju** wpływa do **komory A** zaworu.
- Gdy ciśnienie w komorze A **przekroczy 1,1 MPa**, olej pokonuje opór sprężyn (7 i 8), przesuując suwak (6) w dół i **otwierając komorę B**.
- Olej z komory B trafia do **hydraulicznego konwertera momentu obrotowego**.
- Jeżeli ciśnienie w komorze B przekroczy **0,4 MPa**, **zawór kulowy (10)** otwiera się i nadmiar oleju jest **zwracany do zbiornika oleju**.



**Rysunek 2-7: Schemat głównego zaworu regulacyjnego ciśnienia**

**Legenda:**

- 1.Korpus zaworu    2.Elastyczny sworzeń    3.Blokada
- 4,5Uszczelki typu O-ring    4.Suwak (trzcień zaworu)    7, 8. Sprężyny
- 5.Sprężyna stożkowa    6.Zawór kulowy    7.Gniazdo zaworu
- 8.Śruba regulacyjna    9.Nakrętka



**Rysunek 2-8: Budowa osi napędowej**

1. Główne koło retarderowe
2. Dyferencjał
3. Koło stożkowe napędzające
4. Koło zębate dyferencjału
5. Półwał
6. Prawy element dyferencjału
7. Podkładka zębataki osi ziemnej
8. Podkładka koła planetarnego
9. Śruba
10. Wałek zębataki dyferencjału (wałek krzyżowy)
11. Koło stożkowe napędzane
12. Zewnętrzna obudowa osi napędowej
13. Tarcza hamulcowa
14. Tarcza hamulcowa (dysk)
15. Piasta hamulca
16. Obręcz
17. Półwał

## 2) Oś napędowa

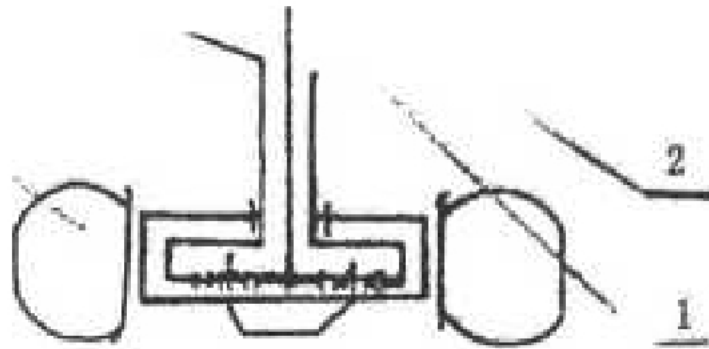
Ładowarka jest pojazdem o napędzie na wszystkie koła: zarówno oś przednia, jak i tylna są osiami napędowymi. Różnica między osią przednią a tylną polega na przeciwnym kierunku skrętu śrubowego pary kół stożkowych zębatych w głównym napędzie. Koło stożkowe śrubowe obraca się w lewo dla osi przedniej oraz w prawo dla osi tylnej.

Budowa osi napędowej (patrz Rysunek 2-8) składa się głównie z obudowy osi, głównego retardera oraz zespołu dyferencjału, półosi itp. Obudowa osi jest zamontowana na ramie, przenosząc obciążenia z ramy na koła. Obudowa osi pełni także funkcję głównego retardera. Półoś jest zamontowana na masie nośnej. Główny retarder to jednopoziomowy retarder z kołem stożkowym śrubowym, który przekazuje moment obrotowy i ruch z wału napędowego. Dyferencjał składa się z dwóch stożkowych kół zębatych prostych półosi (5), wałka krzyżowego (2) oraz czterech stożkowych kół zębatych prostych różnicowych (4), lewego i prawego korpusu dyferencjału (2, 6). Dyferencjał pełni funkcję różnicową, umożliwiając różne prędkości obrotowe kół po lewej i prawej stronie oraz przekazuje moment obrotowy i ruch z głównego retardera na półosie połączone z piastą (6) za pomocą podwójnych śrub.

Zasada działania (patrz Rysunek 2-9): za pomocą koła śrubowego napędowego (7) wał napędowy (8) napędza koło stożkowe napędzane (6), przez co moment obrotowy jest przekazywany do tego koła. Za pomocą lewego i prawego korpusu dyferencjału (1), które są połączone z kołem stożkowym napędzanym, moment obrotowy trafia na wałek krzyżowy (2), a następnie, przez cztery koła zębate dyferencjału (3) zamontowane na wałku krzyżowym, do stożkowych kół półosi po lewej i prawej stronie (4).

Jeśli koła po lewej i prawej stronie obracają się z taką samą prędkością (tzn. podłoże wywiera jednakowy moment oporu na półosie), nie zachodzi względny ruch między kołami zębatymi półosi w dyferencjale — koła napędowe po obu stronach zachowują się, jakby były połączone jednym wałem. Natomiast podczas skrętu pojazdu lub jazdy po nierównym terenie, gdy koła po lewej i prawej stronie wymagają różnych prędkości obrotowych (tzn. podłoże wywiera różne momenty oporu na półosie po lewej i prawej stronie, a różnica ta jest większa niż moment wymagany przez dyferencjał), koła zębate dyferencjału obracają się wokół własnej osi, pozwalając na różne prędkości obrotowe kół i realizując funkcję różnicową.

Za pomocą półosi (5) moc jest przekazywana do kół (9), co umożliwia ładowarce poruszanie się.



**Rysunek 2-9: Ilustracja osi napędowej**

1. Dyferencjał
2. Wałek zębaty dyferencjału (wałek krzyżowy)
3. Koło stożkowe dyferencjału
4. Półoś
5. Koło stożkowe napędzane
6. Koło stożkowe napędowe
7. Wał napędowy
8. Koło

**Regulacja i konserwacja osi napędowej powinny być przeprowadzane zgodnie z następującymi wymaganiami:**

- a. Luzy boczne między zębami napędowego i napędzanego koła stożkowego śrubowego powinny wynosić 0,20–0,34 mm, z odchyłką nie większą niż 0,15 mm. Luzy boczne regulowane są za pomocą nakrętki dyferencjału.
- b. Luzy łożysk na obu końcach napędzanego koła stożkowego regulowane są nakrętką dyferencjału napędowego tak, aby zachować luz osiowy 0,10–0,15 mm.
- c. Powierzchnia styku zębów napędowego i napędzanego koła stożkowego powinna obejmować 60% długości zęba oraz 50% jego wysokości, a punkt styku powinien znajdować się na środku powierzchni zęba, blisko jego końcówki.
- d. Po przepracowaniu przez główny mechanizm napędowy około 1200 godzin, należy wymienić smar i dobrać go odpowiednio do marki, regionu oraz sezonu.

#### **4) Wał napędowy**

Wał napędowy składa się głównie z przegubu uniwersalnego, elementu rozprężnego i samego wału napędowego.

- **Przegub uniwersalny** składa się z widelca przegubu uniwersalnego (1), pierścienia zabezpieczającego (2), rolek (3), wałka krzyżowego (6) oraz tulei widelca przegubu uniwersalnego (8) (patrz Rysunek 2-10). Jego główną funkcją jest przenoszenie momentu obrotowego i obracanie się przy zmianie kąta położenia.
- **Element rozprężny** zbudowany jest z pary wewnętrznych i zewnętrznych wielowypustów, które umożliwiają zmianę długości całkowitej wału napędowego. Długość wielowypustów musi zapewniać, że w żadnych warunkach pracy wał nie wypadnie ani nie cofnąć się.
- **Rura wału napędowego** to rurka okrągła wykonana z walcowanych blach stalowych, która służy do przenoszenia momentu obrotowego i obracania wału.

### **Regulacja i serwis wału napędowego**

Należy zwrócić uwagę na:

- a. Regularne smarowanie wielowypustów wału i wałka krzyżowego smarem smarowym;
- b. Sprawdzanie dokręcenia śrub mocujących wału napędowego podczas obsługi pojazdu;
- c. Utrzymanie widelców przegubu uniwersalnego na obu końcach wału napędowego na tym samym poziomie i oznaczenie ich strzałkami, aby uniknąć błędnego ustawienia podczas demontażu i napraw.

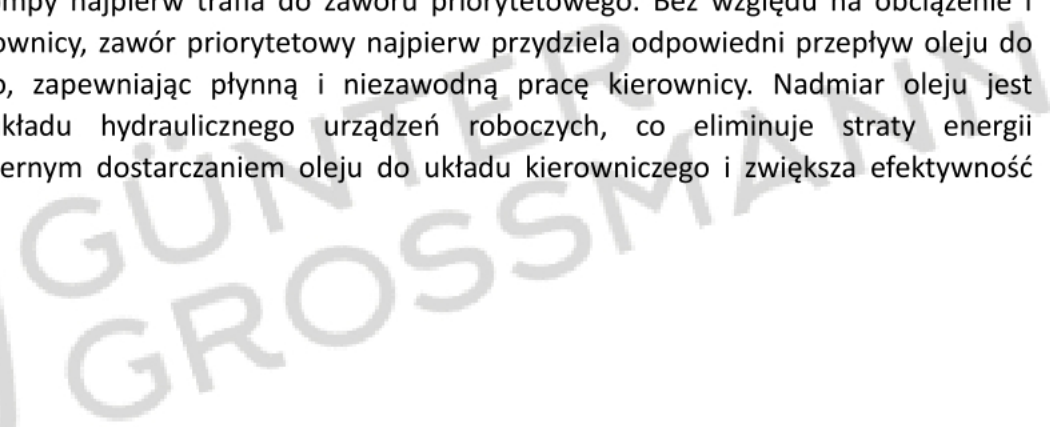
### **3. Układ kierowniczy**

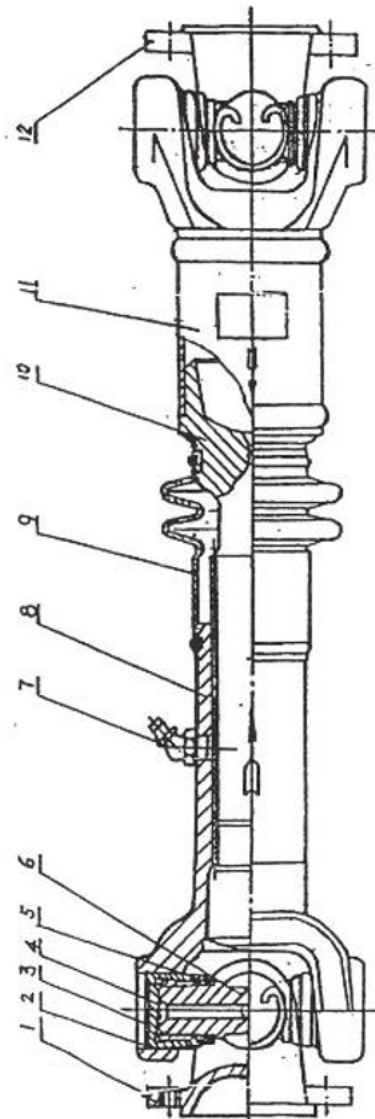
W ładowarce zastosowano układ kierowniczy i urządzenia robocze oparte na systemie rozdzielacza z wspólną pompą. Układ kierowniczy składa się głównie z:

- układu kierowniczego pełnohydraulicznego z czujnikiem obciążenia (load-sensing),
- zaworu priorytetowego,
- siłownika hydraulicznego kierownicy,
- przewodów hydraulicznych,
- oraz zbiornika i pompy oleju współdzielonych z układem hydraulicznym urządzeń roboczych.

Na Rysunku 2-11 pokazano zasadę działania układu.

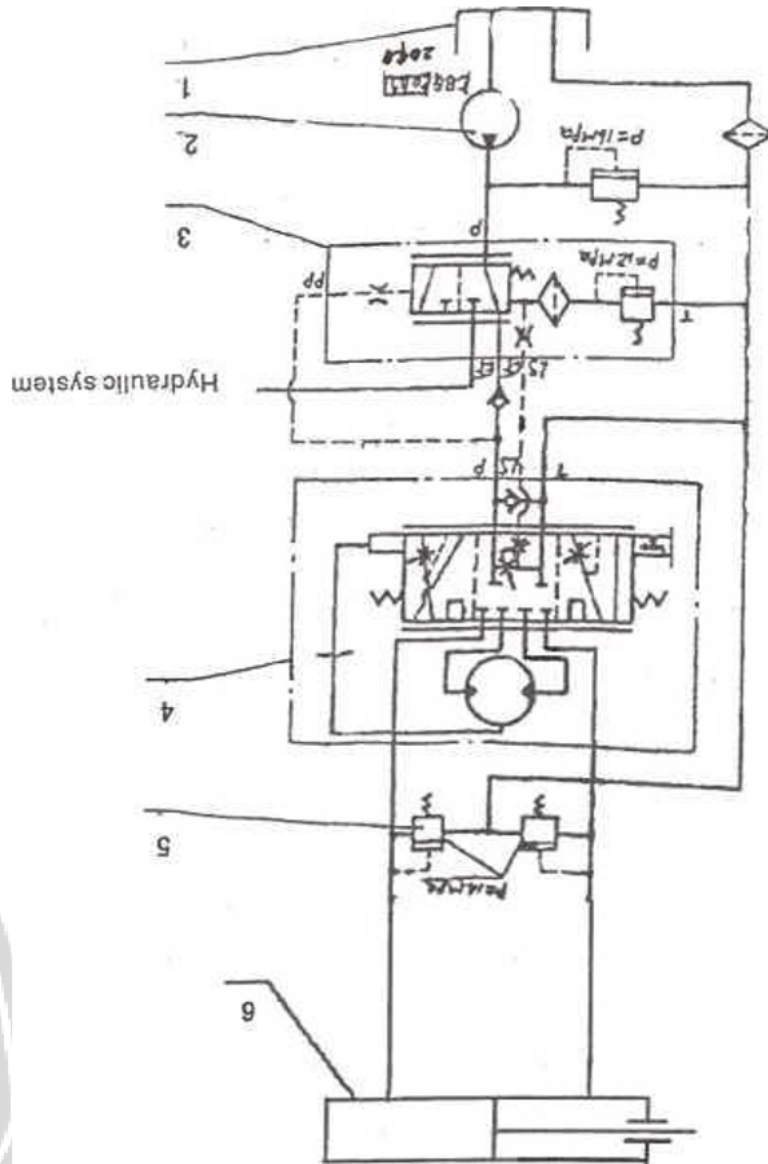
Cięśniowy olej z pompy najpierw trafia do zaworu priorytetowego. Bez względu na obciążenie i prędkość obrotu kierownicy, zawór priorytetowy najpierw przydziela odpowiedni przepływ oleju do układu kierowniczego, zapewniając płynną i niezawodną pracę kierownicy. Nadmiar oleju jest przekazywany do układu hydraulicznego urządzeń roboczych, co eliminuje straty energii spowodowane nadmiernym dostarczaniem oleju do układu kierowniczego i zwiększa efektywność całego systemu.





**Rysunek 2-10: Wał napędowy z przegubem uniwersalnym**

1. i 12. Widelec przegubu uniwersalnego
2. Pierścień zabezpieczający (snap ring)
3. Sworzeń rolkowy
4. Tuleja
5. Uszczelka olejowa typu Calicut
6. Wałek krzyżowy (cross axle)
7. Smarowniczką (grease fitting)
8. Widelec tulei przegubu uniwersalnego
9. Tuleja zabezpieczająca przed kurzem (anti-dust sleeve)
10. Rura wału napędowego
11. Widelec przegubu uniwersalnego



Rysunek 2-11: Układ hydrauliczny układu kierowniczego

1. Zbiornik oleju
2. Pompa oleju
3. Zawór priorytetowy
4. Układ kierowniczy z czujnikiem obciążenia (load-sensing steering device)
5. Zawór bezpieczeństwa przelewowego (spillover safety valve)
6. Siłownik hydrauliczny układu kierowniczego

#### **Układ hydrauliczny układu kierowniczego – działanie:**

Na linii układu kierowniczego zamontowany jest zawór jednokierunkowy, który zapobiega cofnięciu się oleju z siłownika hydraulicznego do układu kierowniczego i powodowaniu samoczynnego powrotu kierownicy.

Gdy kierownica jest skręcana w lewo, przez układ kierowniczy z czujnikiem obciążenia olej trafia do komory siłownika hydraulicznego i skręca ładowarkę w lewo. Gdy kierownica jest skręcana w prawo, olej przez ten sam układ trafia do drugiej komory siłownika i obraca ładowarkę w prawo.

Jeśli koła napotkają przeszkodę lub siłownik hydrauliczny dojdzie do skrajnej pozycji, a ciśnienie oleju w układzie przekroczy 1 MPa, zawór przelewowy otwiera się, umożliwiając nadmiarowi oleju powrót do zbiornika. Chroni to układ przed przeciążeniem.

#### **4. Układ hydrauliczny urządzenia roboczego**

Hydraulika urządzenia roboczego ładowarki składa się głównie z pompy zębatej, zaworu priorytetowego, zaworu kierunkowego wielodrogowego, siłownika hydraulicznego wysięgnika (boom), siłownika hydraulicznego skrzyni (tipper hopper), zbiornika oleju oraz przewodów hydraulicznych (patrz rysunek 2-12).

Przez zawór priorytetowy pompy zębatej ciśnieniowy olej trafia do zaworu kierunkowego wielodrogowego. Przesuwając odpowiedni suwak zaworu, olej jest kierowany do siłownika wysięgnika lub siłownika skrzyni. Przy bezczynności urządzenia roboczego, olej wraca do zbiornika przez przewody zaworu i filtr.

#### **Główne elementy układu:**

1. **Zawór kierunkowy wielodrogowy** (rysunek 2-13) – jest to zawór separacyjny wielodrogowy, zbudowany głównie z:
  - zaworu bezpieczeństwa (1),
  - obudowy zaworu napędzającego (2),
  - zaworu kierunkowego skrzyni (3),
  - zaworu kierunkowego wysięgnika (4),
  - obudowy zaworu powrotu (5).

Pomiędzy zaworami skrzyni i wysięgnika połączenie jest szeregowo-równoległe. Zawór kierunkowy skrzyni to trójdrożny zawór z przesuniętą sprężyną. Ma komory Po, P, O oraz A i B.

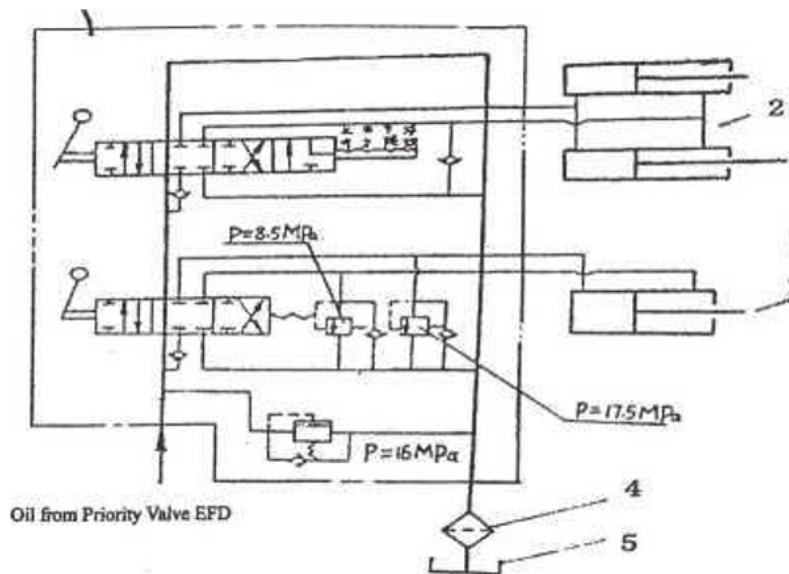
Gdy dźwignia jest w pozycji środkowej, olej Po wraca do zbiornika przez przewód między komorą O (patrz przekrój A-A) a dźwignią. Po przesunięciu dźwigni przewód zostaje odcięty. Gdy ciśnienie oleju na wlocie wzrasta, olej z komory Po otwiera zawór jednokierunkowy (16) i trafia do dwóch komór P, a stamtąd do komór roboczych A lub B. Olej wracający ze siłownika trafia do komory O i wraca do zbiornika.

Przy podnoszeniu skrzyni konieczne jest automatyczne wysunięcie siłownika hydraulicznego skrzyni, by ułatwić ruch czteroramienno mechanicznego dźwigniowego. Dlatego zawór kierunkowy skrzyni ma dwa zawory upustowe przeciążeniowe o takiej samej budowie jak zawór bezpieczeństwa – jeden zapobiega przeciążeniom, drugi uzupełnia olej, by uniknąć powstania podciśnienia.

Zawór kierunkowy wysięgnika to czteropozycyjny zawór ze stalową kulką ustalającą pozycję. Jego konstrukcja i zasada działania są podobne do zaworu kierunkowego skrzyni, z tym że suwak ma dodatkową pozycję pływającą, w której wszystkie komory A, B i O są ze sobą połączone.

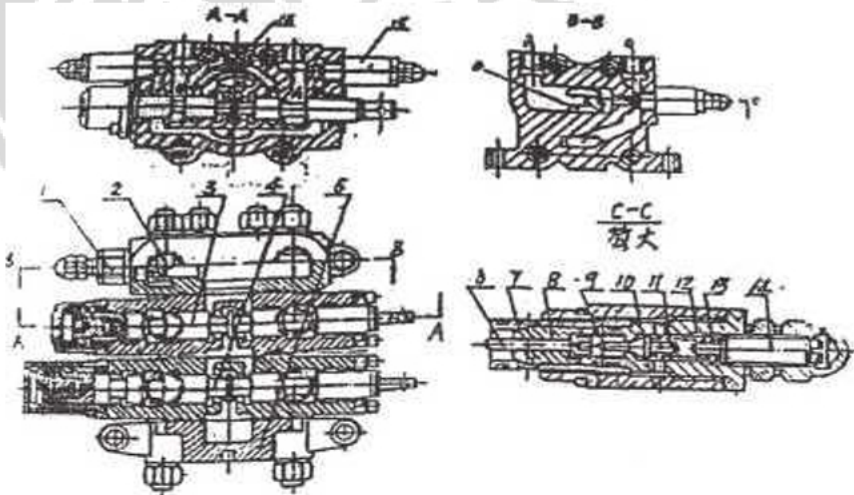


**Zawór bezpieczeństwa** to zawór przelewowy o zmiennym tłumieniu (variable damping). Pod wpływem słabej sprężyny (9) i ciśnienia oleju główny suwak (8) jest lekko dociśnięty do tulei (7), która z kolei jest mocno dociśnięta do korpusu zaworu (10). Razem oddzielają komorę roboczą zaworu kierunkowego (A) od komory powrotu (O).



Rysunek 2-12: Hydrauliczny system urządzenia roboczego

1. Cylinder tłumiący
2. Cylinder podnoszący
3. Zawór rozdzielający
4. Filtr
5. Zbiornik oleju



Rysunek 2-13: Wielodrożny zawór zwrotny

1. Zawór bezpieczeństwa
2. Obudowa zaworu napełniającego
3. Zawór zwrotny zsypu wywrotki
4. Zawór zwrotny ramienia
5. Obudowa zaworu powrotnego
6. Zawór boczny
7. Tuleja
8. Główny element zaworu
- 9 & 13 Sprężyna
9. Podstawa zaworu
10. Prowadzący element zaworu
11. Obudowa zaworu
12. Śruba regulacyjna
13. Zawór przelewowy i napełniający
14. Zawór jednokierunkowy

Gdy ciśnienie oleju w komorze A przekracza ustawione ciśnienie zaworu, otwiera się prowadzący suwak (11). Olej przepływa przez centralny otwór suwaka (6). Przy małym oporze ciśnienie oleju w komorze a jest nieco niższe niż w komorze A. Pod wpływem tej różnicy ciśnień suwak pokonuje siłę sprężyny (9) i przesuwa się w prawo aż do momentu, gdy zbliża się do zaworu pilotowego. Siła działająca na suwak w komorze A jest bezpośrednio przekazywana do zaworu pilotowego, który otwiera się jeszcze bardziej. Z drugiej strony, ponieważ zawór pilotowy ogranicza przepływ przez centralny otwór suwaka, olej może przepływać tylko przez szczelinę między suwakiem a głównym tłokiem. Działanie antyoscylacyjne tej szczeliny jest znacznie większe niż samego otworu centralnego suwaka. W rezultacie ciśnienie w komorze a szybko spada, a tuleja (sleeve) szybko się otwiera pod wpływem różnicy ciśnień między komorami A i a.

W normalnej pracy, gdy ciśnienie oleju w komorze A jest wyższe niż w komorze O, tuleja, główny tłok i suwak są mocno dociskane do korpusu zaworu. Gdy ciśnienie oleju w komorze A jest niższe niż w komorze O, tuleja, główny tłok i suwak otwierają się pod wpływem tej różnicy ciśnień, działając jak zwykły zawór jednokierunkowy, aby uzupełnić olej z komory O do komory A.

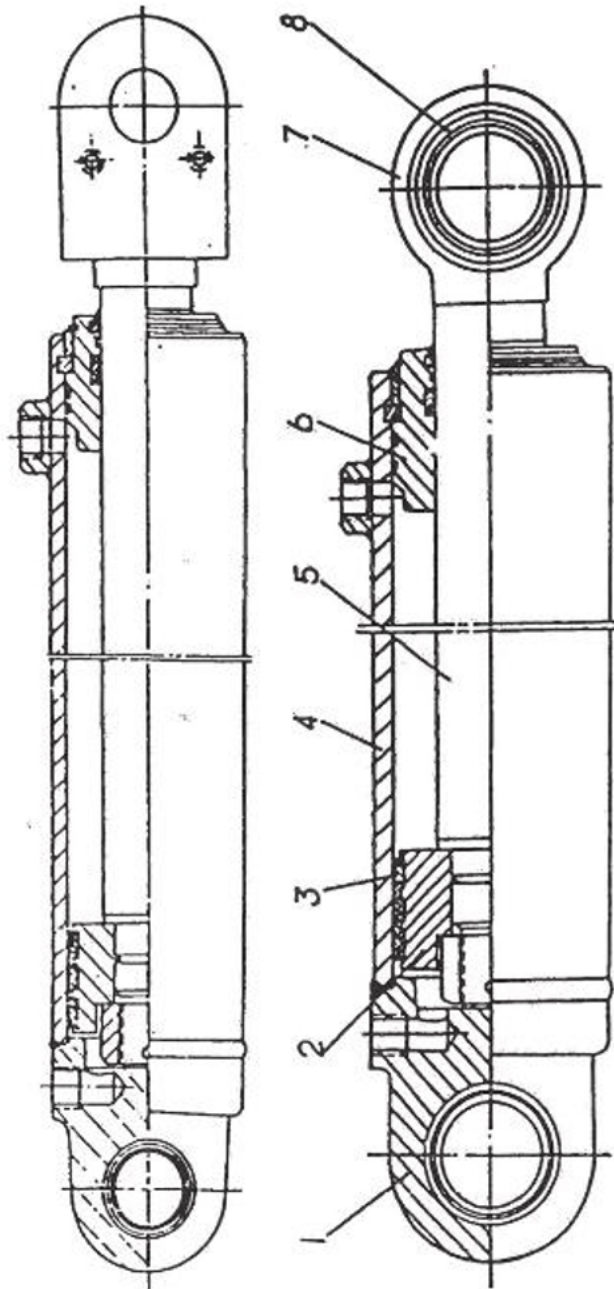
2. Siłownik hydrauliczny (rysunek 2-14): w ładowarce wszystkie siłowniki hydrauliczne mają zasadniczo tę samą budowę i są podwójnie działającymi siłownikami tłokowymi z pojedynczym tłoczyskiem, składającymi się głównie z końcówki cylindra (1), korpusu cylindra (4), tłoka (2), tłoczyska cylindra (5) i uszczelnień. Gdy olej pod ciśnieniem przechodzi przez zawór wielodrogowy do kanału olejowego a, ciecz olejowa przesuwa tłok w prawo. Olej po prawej stronie tłoka wraca przez kanał olejowy b do zbiornika oleju, a tłoczysko cylindra wysuwa się. Podobnie, gdy olej wpływa do kanału b, a kanał a odprowadza olej, tłok przesuwa się w lewo, a tłoczysko cofa się. Ponieważ tłoczysko i tłok są ze sobą połączone, różni się powierzchnia robocza po obu stronach tłoka. Przy tym samym ciśnieniu oleju siła działająca po lewej stronie tłoka jest większa.
3. Pompa zębata (rysunek 2-15): hydrauliczny układ roboczy i układ kierowniczy korzystają z jednej wspólnej pompy zębatej o ciśnieniu roboczym 16 MPa i wydatku 40 ml/obrót. Pompa jest zębatą pompą zewnętrzną o stałej szczelinie osiowej, o ogólnej konstrukcji trójpłytowej. Między czołem zęba a boczną płytą istnieje określona szczelina osiowa. Między zewnętrzną średnicą zęba a otworem wewnętrznym korpusu pompy jest określona szczelina promieniowa. Główne części to przednia pokrywa pompy (4), tylna pokrywa pompy (9), korpus pompy (7), koło napędowe (3), koło napędzane (14) itd.

Podczas pracy pompy, koło napędowe obraca się zwiększając objętość komory olejowej pompy. Wytwarza się miejscowa próżnia między dwoma kołami, a pod ciśnieniem atmosferycznym olej wpływa do komory ssącej pompy. Olej między dwoma kołami jest zamknięty przez wewnętrzną komorę boczną pompy. Obrót kół przenosi olej do komory tłoczącej. W komorze wylotowej koła zazębiają się wzajemnie podczas ciągłego obracania. Objętość komory olejowej stopniowo się zmniejsza, a olej jest wypychany przez wyloty. Pod obciążeniem zewnętrznym wytwarzane jest ciśnienie oleju.

Podczas pracy pompy, przez szczelinę osiową olej hydrauliczny przepływa do łożyska w celu smarowania. Przez kanały olejowe przedniej i tylnej pokrywy oraz otwory olejowe bocznych płyt olej

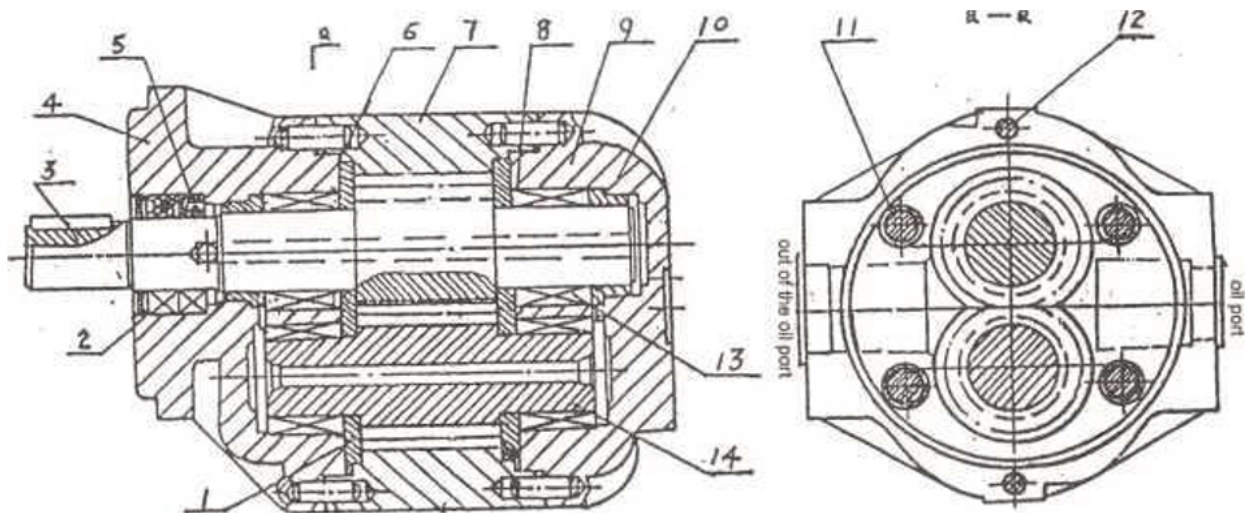
wpływa do końców uszczelek, a następnie wraca do komory ssącej pompy. Aby zmniejszyć przecieki wewnętrzne, utrzymać wymagane ciśnienie robocze i zwiększyć wydajność objętościową pompy, na obu końcach koła napędowego zainstalowano pierścień uszczelniający. Pod działaniem oleju hydraulicznego duża powierzchnia czołowa pierścienia uszczelniającego przylega ściśle do powierzchni pierścieniowej przedniej i tylnej pokrywy pompy, zapewniając uszczelnienie. Dzięki kontrolowanej szczelinie olej z otworu wewnętrznego pierścienia uszczelniającego i szczeliny koła napędowego powoduje stosunkowo duży spadek ciśnienia, co zmniejsza objętość przecieków, eliminuje siłę osiową i zapewnia prawidłową pracę pompy. Na styku korpusu pompy i pokrywy zamontowana jest duża uszczelka O-ring zapobiegająca wyciekom zewnętrznym, a na łożysku mała uszczelka O-ring zapobiegająca wyciekom wewnętrznym. Przednia pokrywa pompy wyposażona jest w samozaciskowe uszczelnienie olejowe, które zapobiega zasysaniu powietrza i wyciekom zewnętrznym. Pierścień zabezpieczający kontroluje ruch osiowy uszczelnienia olejowego.





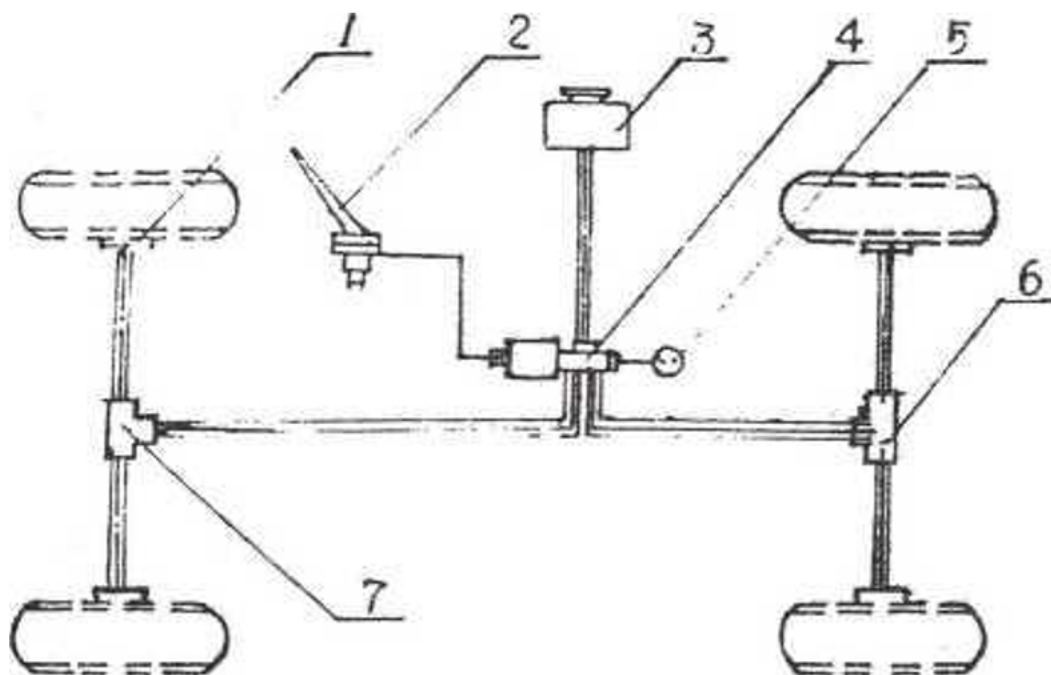
**Rysunek 2-14: Ilustracja siłownika hydraulicznego wysięgnika i obrotowego kubelka**

1. Końcówka cylindra
2. Tłok
3. Uszczelka pierścieniowa typu Y
4. Korpus cylindra
5. Tłoczysko cylindra
6. Tuleja prowadząca
7. Pierścień uszowy
8. Łożysko przegubowe



**Rysunek 2-15: Ilustracja konstrukcji pompy zębatej**

1. Panel boczny
2. Pierścień zabezpieczający
3. Koło napędowe
4. Przednia pokrywa pompy
5. Samouszczelniająca uszczelka olejowa
6. Uszczelka typu O
7. Obudowa pompy
8. Pierścień uszczelniający
9. Tylna pokrywa pompy
10. Pierścień uszczelniający
11. Śruba
12. Sworzeń rolkowy
13. Łożysko wałeczkowe
14. Koło napędzane



**Rysunek 2-16: Schemat układu hamulcowego**

1. Szczęka hamulcowa
2. Pedał hamulca
3. Pojemnik oleju
4. Pompa hamulcowa
5. Wyłącznik hamulca
- 6\7. Trójnik

Układ hamulcowy ładowarki obejmuje system hamulca nożnego i hamulca ręcznego, które są dwoma niezależnymi systemami. System hamulca nożnego stosuje hamulec szczękowy na cztery koła z hamowaniem powietrzno-olejowym (zobacz rysunek 2-16), który wtłacza płyn hamulcowy do pomocniczego cylindra hamulcowego szczęk w celu hamowania. System hamulca ręcznego jest używany, gdy kierowca opuszcza pojazd lub podczas postoju na pochyłości, przy czym hamulec postojowy to zewnętrzny bębnowy hamulec ręczny.

### 1) Hamulec ręczny

Do hamowania wału wyjściowego skrzyni biegów podczas postoju na pochyłości stosowany jest zewnętrzny bębnowy hamulec ręczny. Hamulec ręczny jest połączony z dźwignią hamulca ręcznego za pomocą stalowego linki.

Podczas hamowania dźwignia hamulca ręcznego jest pociągana, napinając linkę stalową, co powoduje, że tarcze cierne dociskają się do piasty hamulcowej, realizując hamowanie. Aby zwolnić hamulec, należy zwrócić dźwignię do pozycji początkowej, co eliminuje napięcie. Sprężyna powoduje powrót tarcz ciernych do pozycji wyjściowej, oddzielając je od piasty.

### Instrukcja obsługi systemu hamulca nożnego:

1. Napełnij pojemnik oleju głównego cylindra hamulcowego mineralnym płynem hamulcowym. Jeśli poziom płynu jest zbyt niski, uzupełnij go na czas. Pokrywa pojemnika powinna mieć mały otwór do połączenia z atmosferą.

2. Obecność gazu w układzie hydraulicznym wpływa na skuteczność hamowania. Gaz należy odpowietrzyć podczas wymiany części i czyszczenia układu, według następujących kroków:
  - a. Oczyszczyć zabrudzenia z obwodu hydraulicznego, pojemnika oleju, wlotu oleju i zaworu odpowietrzającego;
  - b. Napełnij zbiornik płynem hamulcowym;
  - c. Do zaworu odpowietrzającego podłącz przezroczystą rurkę, której jeden koniec umieść w zbiorniku na olej, aby zbierać wypływający płyn;
  - d. Otwórz zawór odpowietrzający i naciskaj stale pedał hamulca, aż wypływający płyn będzie pozbawiony pęcherzyków powietrza. Następnie zamknij zawór i zwolnij pedał.W czasie odpowietrzania poziom oleju w zbiorniku powinien być wyższy niż minimalna wartość, aby uniknąć dostania się powietrza do układu.

## **6. Urządzenie robocze i rama**

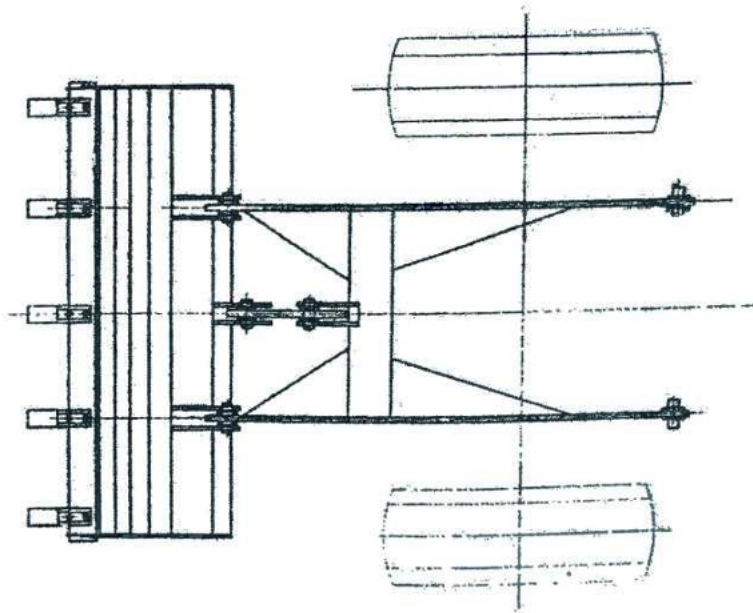
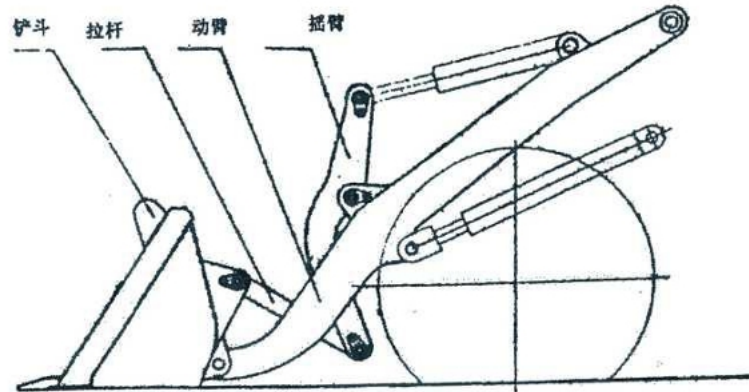
### **1) Urządzenie robocze**

Urządzenie robocze maszyny składa się głównie z łyżki, drążka naciągowego, ramienia, belki, drążka wychylnego itp. (zobacz rysunek 2-17). Mechanizm obracającej się łyżki wykorzystuje konstrukcję odwrócenia w kształcie litery BZ°, pojedynczy drążek wychylny i pojedynczy drążek naciągowy. Charakteryzuje się to większym zasięgiem wysypu i większym kątem podnoszenia łyżki, łatwym napełnianiem łyżki i brakiem opadania podczas podnoszenia. Po wysypaniu materiału z najwyższej pozycji i bezpośrednim opadnięciu do najniższej pozycji, łyżka automatycznie przechodzi w tryb kopania.

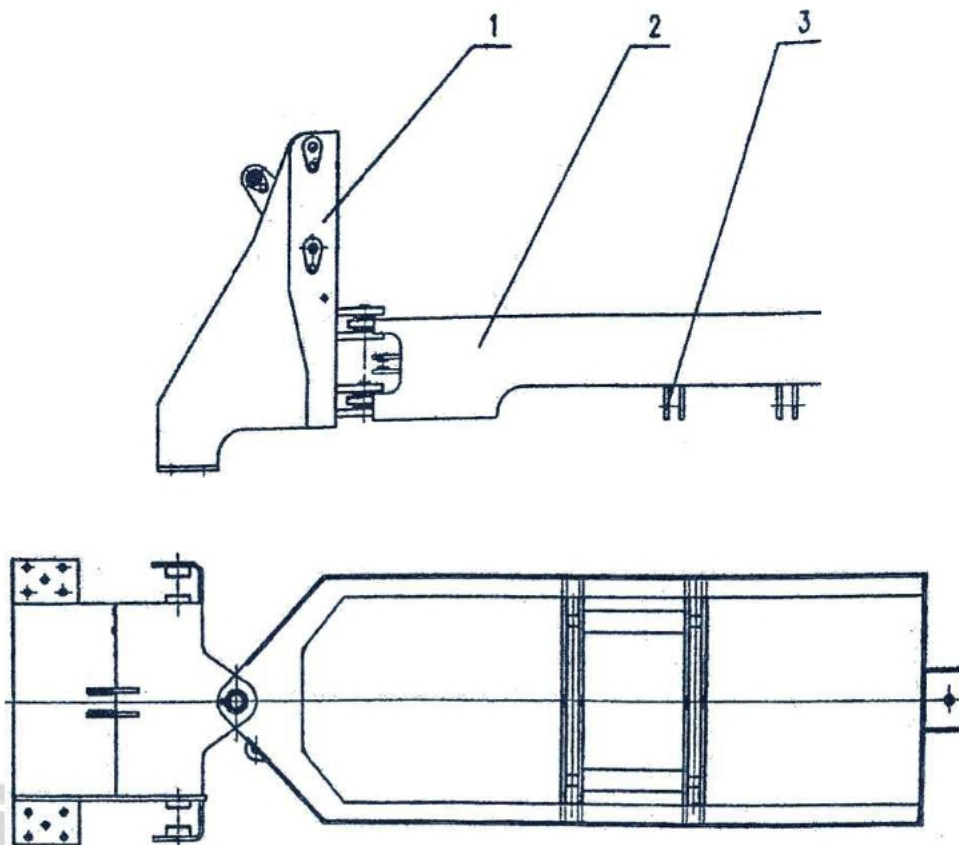
Ramię ma konstrukcję jednopłytkową. Tylony koniec opiera się na przedniej ramie, przedni łączy się z łyżką, a środkowa część jest połączona z siłownikiem hydraulicznym ramienia. Gdy siłownik hydrauliczny ramienia wysuwa się i cofa, utrzymuje obrót drążka wychylnego wokół jego centralnego punktu podparcia. Poprzez połączenie z drążkiem naciągowym łyżka obraca się w górę i dół, współpracując z ramieniem przy podnoszeniu oraz z pojazdem podczas jazdy do przodu i do tyłu, realizując wszystkie operacje.

Łyżka jest pozioma i wyposażona w zęby, które są przymocowane do głównego ostrza podwójnymi śrubami. Zużyte zęby można wymieniać. W przypadku poważnego zużycia głównego ostrza można je ciąć i wymieniać.

Urządzenie robocze ma połączenia przegubowe między łyżką a ramieniem, łyżką a drążkiem naciągowym, drążkiem naciągowym a drążkiem wychylnym, drążkiem wychylnym a ramieniem, ramieniem a ramą, ramieniem a siłownikiem hydraulicznym oraz drążkiem wychylnym a siłownikiem hydraulicznym, a luz montażowy wynosi 0,18–0,34 mm. Podczas pracy występuje zużycie między sworzniem a tuleją. Gdy luz przekracza 0,6–0,7 mm, tuleje lub sworznie należy wymienić.



Bucket Pull rod Boom Rocker



**Rysunek 2-18: Konstrukcja ramy**

1. Rama przednia
2. Rama tylna
3. Drążek wychyłny (rocker)

### **1) Rama**

Rama jest podstawą do połączenia i montażu wszystkich części maszyny, składa się głównie z ramy przedniej i tylnej. Dodatkowo, rama tylna jest wyposażona w drążki wychylne (rockery) (zobacz rysunek 2-18). Rama przednia i tylna są połączone zawiasami z trzpieniami. Rama przednia jest umieszczona na przedniej osi i zamocowane są do niej urządzenia robocze. Rama tylna jest połączona z tylną osią przez drążki wychylne, na których zamontowane są silnik, przekładnia momentu obrotowego, skrzynia biegów, kabina i mechanizm sterowania. Mechanizm kierowniczy służy do utrzymania ramy przedniej i tylnej w ruchu obrotowym wokół osi zawiasu. Rama tylna i drążki wychylne są połączone trzpieniami. Drążek wychylny może się poruszać do góry i do dołu o kąt 12° wokół osi zawiasu, dzięki czemu maszyna może poruszać się po nierównych drogach, zachowując przy tym dobrą stabilność.

### **7. Układ elektryczny**

Układ elektryczny maszyny ma napięcie znamionowe 24V DC, system jedнопrzewodowy z ujemnym uziemieniem.

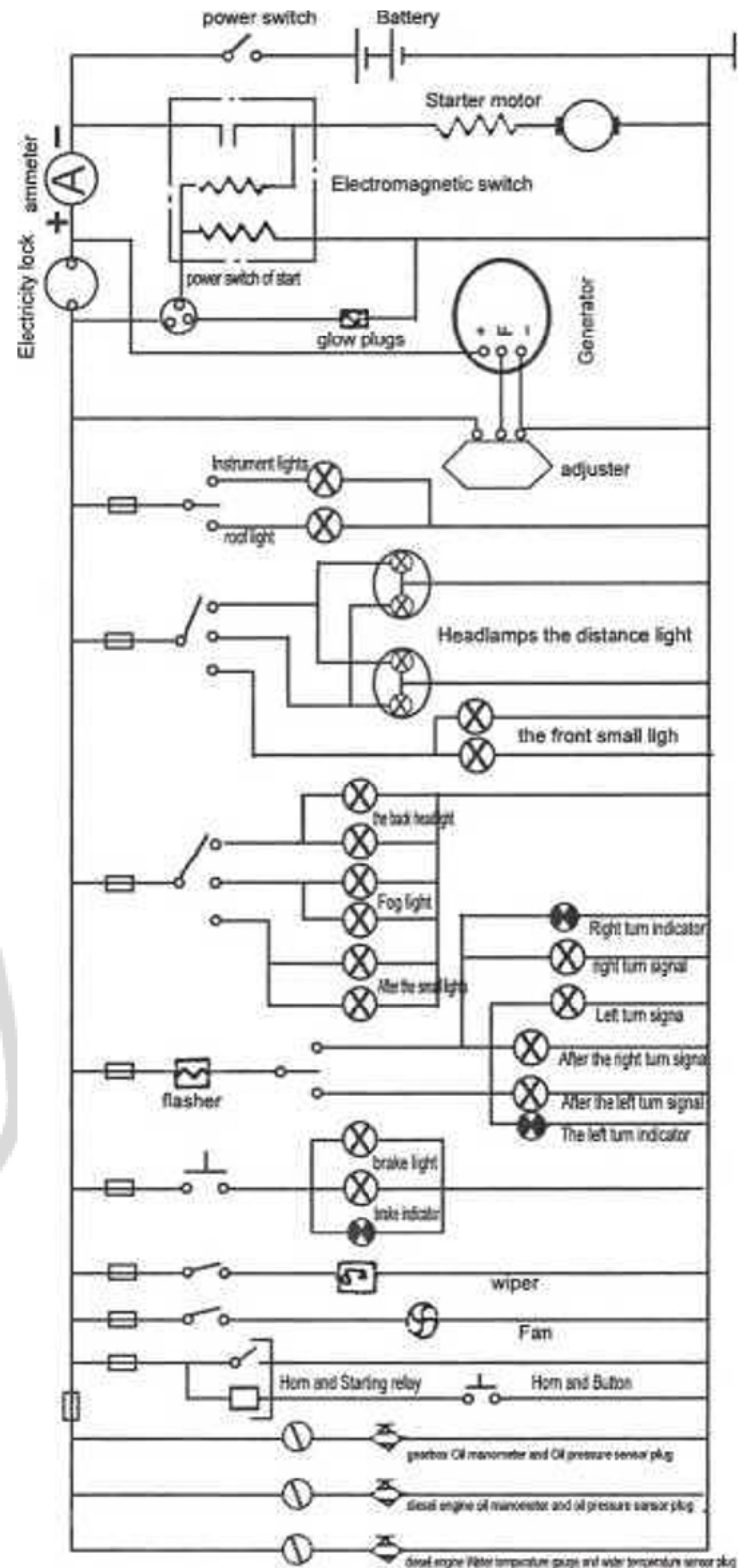
Układ elektryczny obejmuje zasilanie, system rozruchu, oświetlenie oraz sygnalizację itd. (rysunek 2-19 przedstawia schemat układu elektrycznego).

#### **1) Zasilacz**

Obejmuje akumulator, generator, regulator napięcia, amperomierz itd. Akumulator to model 6-Q-75; pojemność znamionowa: 75Ah; napięcie: 12V. Dwa akumulatory są połączone równolegle do użytku, z ujemnym uziemieniem. Napięcie wyjściowe znamionowe: 24V.

Generator prostownikowy krzemowy to model JF 2314Y: napięcie znamionowe: 28V, moc znamionowa 350W, a regulator napięcia model FT211. Generator i akumulator są połączone równolegle, aby zasilac odbiorniki. Gdy silnik pracuje z dużą prędkością, oprócz zasilania odbiorników, generator ładuje również akumulator, a napięcie ładowania jest kontrolowane przez regulator napięcia.

Amperomierz służy do wykrywania stanu ładowania i rozładowania akumulatora. Wskaźnik wychyla się w stronę „+” by wskazać ładowanie, a w stronę „-” — rozładowanie.



**Rysunek 2-19: Schemat układu elektrycznego ładowarki**

### 1) System rozruchowy

Silnik rozruchowy model QD251a to silnik prądu stałego zasilany napięciem 24V i mocą 3,7 kW. Wyposażony jest w elektromagnetyczny mechanizm przekładniowy oraz jednokierunkowe sprzęgło buforowe, które zapobiega uszkodzeniom spowodowanym wysokimi obrotami wirnika po uruchomieniu silnika Diesla.

Po połączeniu zasilania z cewką elektromagnetyczną przez włącznik rozruchu, na skutek działania elektromagnetycznego, element ferromagnetyczny zostaje przyciągnięty, co powoduje zazębienie koła napędowego z kołem zamachowym za pomocą dźwigni. W ten sposób obwód silnika rozruchowego zostaje zamknięty, co powoduje uruchomienie silnika rozruchowego i obrót koła zamachowego. Po wyłączeniu włącznika rozruchu, zasilanie cewki elektromagnetycznej zostaje odcięte, magnes zanika, a rdzeń wraca do pierwotnej pozycji, rozłączając koło napędowe od koła zamachowego i przerywając obwód silnika rozruchowego.

### **3) System oświetlenia i sygnalizacji**

System oświetlenia obejmuje przednie i tylne reflektory, lampkę oświetleniową, lampkę panelu wskaźników, kierunkowskazy itp.

System sygnalizacji zawiera klakson, przednie i tylne światła kierunkowskazów, światło stopu, sygnały błyskowe, czujniki oraz wskaźniki.

#### **Instrukcje dotyczące układu elektrycznego:**

1. Raz w tygodniu sprawdzaj poziom i gęstość elektrolitu w akumulatorze. Poziom płynu powinien być około 10–15 mm powyżej płytki polowej. Jeśli poziom jest niski, uzupełnij destylowaną wodą. Latem stosunek elektrolitu nie powinien być niższy niż norma, zimą nie niższy niż 1,245 (wartość normalna: 1,25–1,26, zima: 1,28–1,29).
2. Regularnie sprawdzaj, czy połączenia przewodów nie są poluzowane i utrzymuj je w czystości. Wymieniaj uszkodzone złącza i przerwane kable. Aby zapewnić ładowanie przez generator, należy także sprawdzać i regulować napięcie paska wentylatora silnika.
3. Po codziennej pracy lub podczas postoju na inspekcję, włącz świecę żarową na 10–20 sekund, aby podgrzać powietrze w cylindrze.
4. (Brak punktu 4 w oryginalnym tekście)
5. Akumulator powinien być zamontowany jak najbliżej silnika rozruchowego, aby zmniejszyć długość przewodów i uniknąć nadmiernego spadku napięcia. Spadek napięcia nie powinien przekraczać 1V, a przewody powinny mieć przekrój co najmniej 35 mm<sup>2</sup> i być przeznaczone do niskiego napięcia.
6. Aby utrzymać generator prostownikowy krzemowy, nie wolno stosować rozruchu z uziemionym biegunem, by zapobiec uszkodzeniu elementów prostownika krzemowego.
7. Regulator napięcia jest precyzyjnym urządzeniem i nie powinien być demontowany do regulacji. Jeśli konieczna jest regulacja, wykonaj ją na specjalistycznym sprzęcie. Przy wyłączonym silniku natychmiast wyłącz kluczyk zapłonu, aby zapobiec rozładowaniu akumulatora przez cewkę elektromagnetyczną i utracie energii.
8. Silnik rozruchowy pobiera duży prąd, dlatego czas pracy rozruchu nie powinien przekraczać 10 sekund na jedno uruchomienie. W przypadku kolejnych prób rozruchu należy zrobić co najmniej 2 minuty przerwy, a liczba prób nie powinna przekraczać 10, aby nie uszkodzić silnika rozruchowego i akumulatora.
9. Jeśli koło zamachowe lub silnik rozruchowy nie zatrzymały się całkowicie po ostatnim rozruchu, nie wolno ponownie uruchamiać silnika, aby nie uszkodzić przekładni i koła zębatego silnika rozruchowego.
10. Podczas pracy silnika nie wolno wyłączać zasilania, ponieważ obwód między generatorem a akumulatorem może uszkodzić generator.

## Rozdział Trzeci

### Jazda i Obsługa

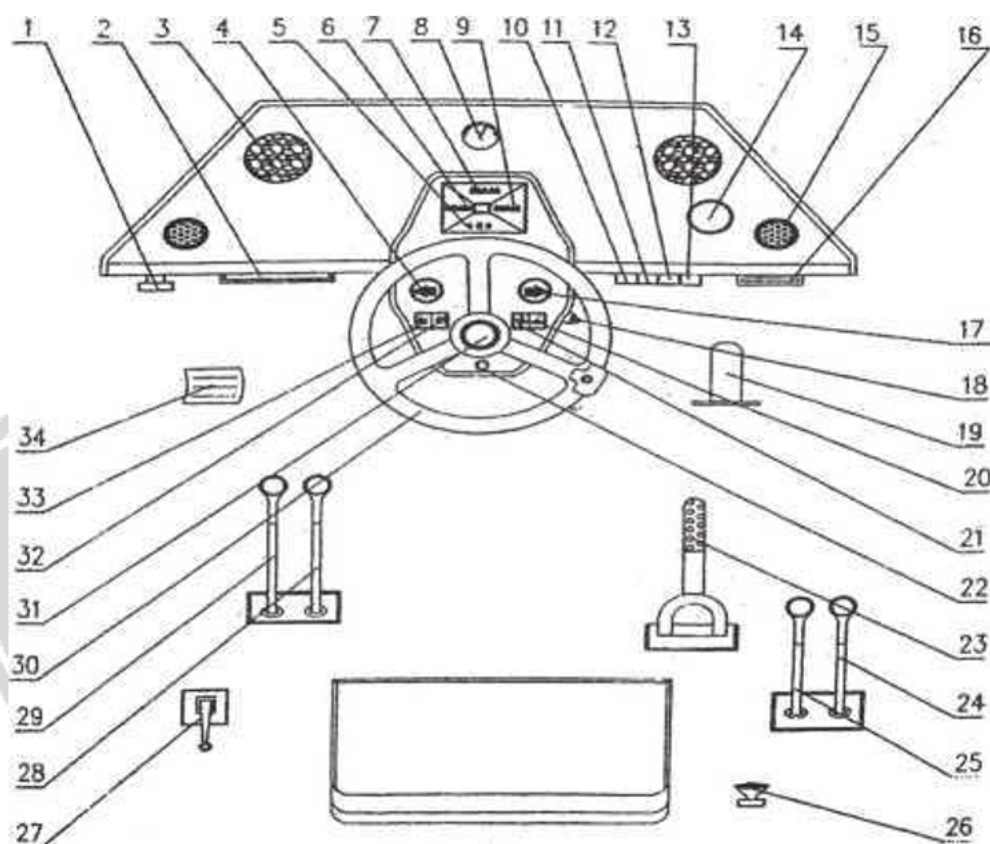
#### 1. Przyrządy pomiarowe i urządzenia sterujące

Wszystkie urządzenia sterujące i przyrządy pomiarowe maszyny są zamontowane wewnątrz kabiny, jak pokazano na Rysunku 3-1.

Szczegółowe informacje dotyczące działania i funkcji przełączników sterujących, wskaźników, świateł oraz dźwigni sterujących znajdują się w Tabeli 3-1.

Układ kierunków: przód, tył, lewo i prawo przedstawiony na rysunkach i w tabelach odpowiada kierunkowi jazdy maszyny.

Podczas pracy zaleca się wyrobić sobie nawyk częstego sprawdzania panelu wskaźników i natychmiastowego reagowania na wszelkie nieprawidłowości.



Rysunek 3-1: Mechanizm sterowania i wskaźniki ładowarki

	Nazwa	Działanie i funkcja
1	Zapalniczka	Naciskając w dół, automatycznie wysuwa się i łączy z źródłem zasilania, aby zapalić papierosa.
2	Radio	Urządzenie rozrywkowe w kabinie
3	Głośnik	Głośnik radia
4	Lewy kierunkowskaz	Świeci, gdy włączony jest lewy kierunkowskaz
5	Amperomierz	Wskaźnik ładowania i rozładowania akumulatora, gdzie „+” oznacza ładowanie, a „-” rozładowanie
6	Termometr wody silnika	Wskaźnik temperatury pracy silnika
7	Wskaźnik paliwa (diesla)	Uwaga: funkcja dodatkowa
8	Manometr	Wskaźnik ciśnienia oleju powrotnego konwertera momentu obrotowego
9	Manometr ciśnienia oleju silnikowego	Wskaźnik ciśnienia oleju silnikowego podczas pracy silnika
10	Światła drogowe i mijania	Przełącznik świateł drogowych i mijania
11	Światło do jazdy	Włącznik świateł do jazdy dziennej (postojowych)
12	Kierunkowskaz	Przełącznik kierunkowskazów lewych i prawych
13	Stan gotowości (standby)	Funkcje dodatkowe
14	Uchwyt na kubek	Uchwyt na kubek
15	Wylot klimatyzacji	Nawiew, gdy włączona klimatyzacja
16	Popielniczka	Popielniczka
17	Prawy kierunkowskaz	Świeci, gdy włączony jest prawy kierunkowskaz
18	Elektryczny zamek	Włożyć kluczyk i przekręcić zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby uruchomić silnik i podłączyć inne źródła zasilania
19	Pedał przyspieszenia	Regulacja prędkości silnika
20	Wycieraczka szyby	Włącznik/wyłącznik wycieraczek szyby przedniej
21	Wentylator	Pociągnąć linkę wentylatora, aby włączyć lub wyłączyć wentylator
22	Wskaźnik hamulca	Świeci, gdy włączone są tylne światła hamowania
23	Dźwignia hamulca ręcznego	Podnieść pedał hamulca, aby hamować, opuścić, aby zwolnić hamulec
24	Joystick do tyżki (kubła)	Pchnąć do przodu, aby opuścić tyżkę; pociągnąć do tyłu, aby podnieść tyżkę; utrzymać w pozycji środkowej, aby zresetować sprężynę
25	Joystick do wysięgnika (ramienia)	Pociągnąć do tyłu, aby podnieść wysięgnik; pchnąć do przodu, aby go opuścić; utrzymać w pozycji środkowej, aby zresetować sprężynę
26	Wyłącznik zasilania	Pociągnąć do góry, aby zatrzymać silnik
27	Główny włącznik zasilania	Nacisnąć dźwignię wyłącznika zasilania, aby połączyć zasilanie; podnieść dźwignię, aby wyłączyć zasilanie
28	Joystick zmiany (np. biegów)	Pchnąć do przodu, aby jechać do przodu; pociągnąć do tyłu, aby jechać do tyłu; utrzymać w pozycji środkowej dla luzu
29	Joystick przełączania	Pchnąć do przodu, aby włączyć pierwszy bieg; pociągnąć do tyłu, aby włączyć drugi bieg; utrzymać w pozycji środkowej dla luzu
30	Kierownica	Obrócić kierownicę przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, aby skręcić w lewo; zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby skręcić w prawo
31	Przycisk klaksonu	Nacisnąć, aby użyć klaksonu
32	Przełącznik odmrażania (antifreeze)	Włącznik/wyłącznik świateł przeciwmgielnych w czterech narożnikach kabiny
33	Przełącznik świateł tylnych	Włącznik/wyłącznik tylnych świateł
34	Pedał przyspieszenia (powtórzone)	Sterowanie prędkością silnika

## Rozruch (wybieganie)

Aby wydłużyć żywotność ładowarki, przed rozpoczęciem eksploatacji nowego pojazdu należy przeprowadzić test rozruchowy, aby wszystkie części cierne mogły się odpowiednio dotrzeć. Zasada ta dotyczy również ładowarki po generalnym remoncie.

1. Praca na biegu jałowym powinna trwać 8 godzin według następujących kroków:
  - Zgodnie ze specyfikacją, uruchomić silnik diesla, utrzymać silnik na niskich obrotach przez 5 minut, a następnie zwiększyć do maksymalnej prędkości i pracować przez 10 minut;
  - Obsługiwać joysticki urządzenia roboczego — joystick wysięgnika i joystick tyżki — podnosić i opuszczać wysięgnik oraz wysypywać i zbierać tyżkę przez około 10 minut;
  - Poruszać się bez ładunku, od niskiej prędkości do wysokiej, wykonując rozruch dla biegu do przodu i biegu wstecznego.
2. Po zakończeniu jazdy próbnej bez ładunku sprawdzić:
  - (1) Dokładnie wszystkie śruby i nakrętki, szczególnie śruby pokrywy cylindra, rury wydechowej, przednich i tylnych osi napędowych, nakrętki na felgach oraz śruby połączeń wału napędowego;
  - (2) Czy pasek wentylatora jest odpowiednio napięty;
  - (3) Czy nie występują nietypowe dźwięki z silnika, przekładni momentu obrotowego, skrzyni biegów, osi napędowej i innych komponentów;
  - (4) Czy nie ma wycieków oleju lub wody z hydrauliki urządzenia roboczego, hydrauliki napędu, układu smarowania i chłodzenia silnika oraz hamulców;
  - (5) Czy kierownica jest płynna, a hamulec czuły i niezawodny;
  - (6) Czy wskazania wszystkich mierników są prawidłowe;
  - (7) Czy wszystkie joysticki i cięgna pedału przyspieszenia są właściwie połączone i nie są luźne;
  - (8) Czy w pracy urządzenia roboczego nie występują zacięcia;
  - (9) Czy połączenia elektryczne, mierniki, światła, sygnały oraz ładowanie generatora działają poprawnie.
3. Po wykonaniu powyższych kontroli i czynności serwisowych rozpocząć próbne użytkowanie. W trakcie pracy stopniowo zwiększać obciążenie, jednak operacje powinny być płynne. Należy obserwować zdolność kopania i załadunku ładowarki dla różnych materiałów. Podczas jazdy próbnej kontrolować również wymienione wcześniej punkty.
4. Po próbnym okresie eksploatacji wykonać następujące czynności:
  - (1) Wymienić olej silnikowy i oczyścić filtr silnika przy użyciu diesla;
  - (2) Wymienić olej w przekładni momentu obrotowego, skrzyni biegów oraz w ich układach olejowych i oczyścić filtry;
  - (3) Wymienić olej w hydraulice roboczej i oczyścić filtr;
  - (4) Oczyścić przednie i tylne osie, główny hamulec i zwolnicę piast oraz wymienić olej na nowy;
  - (5) Usunąć wszelkie usterki wykryte podczas rozruchu.

### 3. Jazda i obsługa

Przed rozpoczęciem jazdy należy dokładnie przeczytać instrukcję obsługi maszyny oraz instrukcję pracy silnika, aby dobrze poznać osiągi i budowę maszyny, metody jej obsługi, serwisu technicznego oraz konserwacji, a także zapoznać się z położeniem i funkcjami wszystkich joysticków i wskaźników dla bezpiecznej jazdy i obsługi.

**1) Kontrola i przygotowanie przed wysyłką:**

- (1) Uzupelnic odpowiednia ilosc wody chlodzacej w zbiorniku wodnym;
- (2) Sprawdzic, czy poziom oleju silnikowego jest odpowiedni;
- (3) Sprawdzic, czy olej do napędu i obsługi układu hydraulicznego jest wystarczający;
- (4) Uzupelnic paliwo silnika;
- (5) Sprawdzic, czy ciśnienie powietrza w oponach jest wystarczające oraz czy nakrętki na feldze nie są poluzowane;
- (6) Dodać odpowiednią ilość smaru do wszystkich punktów smarowania.

**2) Instrukcje obsługi:**

- (1) Napełniany olej napędowy musi być czysty, a marka i numer oleju powinny spełniać określone wymagania jakościowe;
- (2) Olej hydrauliczny stosowany do skrzyni biegów i hydrokinetycznego momentu obrotowego oraz olej hydrauliczny używany w układzie hydraulicznym urządzenia roboczego musi być czysty i zgodny z wymaganiami marki;
- (3) Regularnie wykonywać serwis i smarowanie zgodnie ze specyfikacją;
- (4) Po uruchomieniu silnika należy utrzymać go na biegu jałowym do momentu, aż temperatura wody osiągnie 55°C przed rozpoczęciem jazdy;
- (5) Aby ustawić wysięgnik i łyżkę w wymaganej pozycji, należy utrzymać joystick w pozycji centralnej;
- (6) Pełne obciążenie można rozpocząć dopiero, gdy temperatura wody wylotowej z silnika osiągnie 55°C, a temperatura oleju silnikowego osiągnie odpowiedni poziom. Podczas pracy temperatura wody silnika nie powinna przekraczać 90°C, temperatura oleju silnikowego 95°C, a temperatura oleju w konwerterze momentu obrotowego 120°C;
- (7) Zabrania się podnoszenia łyżki do maksymalnej wysokości podczas przemieszczania materiałów. Do przemieszczania materiałów należy utrzymać łyżkę i punkt zawieszenia na wysokości około 310 mm od podłoża, zapewniając stabilną jazdę.

**3) Uruchamianie:**

- (1) Włączyć główny wyłącznik zasilania;
- (2) Joystick zmiany biegów oraz joystick urządzenia roboczego powinny znajdować się w pozycji centralnej, a joystick hamulca ręcznego w pozycji hamowania;
- (3) Włożyć kluczyk do przełącznika elektrycznego i obrócić zgodnie z ruchem wskazówek zegara do pozycji połączenia;
- (4) Nacisnąć pedał przyspieszenia do połowy, przekręcić przełącznik rozruchu do pozycji „Start”. Każde uruchomienie nie powinno trwać dłużej niż 15 sekund. Jeśli silnik nie odpali w ciągu 15 sekund, odczekać 2 minuty przed kolejną próbą. Po 4-5 nieudanych próbach należy sprawdzić i usunąć przyczynę problemu przed dalszym uruchamianiem;
- (5) Po uruchomieniu stopniowo zwiększać obroty silnika do zakresu 1200–1400 obr./min, rozgrzać go i upewnić się, że wskazania mierników są w normie;
- (6) W przypadku trudności z rozruchem zimą, spuścić zimną wodę i uzupełnić gorącą lub wrzącą wodą przed ponownym startem. W razie potrzeby uzupełnić układ smarowania silnika smarem zimowym o temperaturze 70–80°C przed uruchomieniem. Podczas rozruchu należy uważnie monitorować ciśnienie oleju silnikowego oraz właściwie kontrolować przyspieszenie, aby uniknąć zablokowania silnika.



#### **4) Jazda i obsługa:**

Po uruchomieniu silnika, uruchomić go bez obciążenia i rozgrzewać przez kilka minut. Gdy temperatura wody i oleju osiągnie co najmniej 45°C, a wskaźniki i dźwięk pracy silnika oraz wydechu są prawidłowe, zwolnić hamulec.

##### **(1) Ładowanie i nabieranie materiału:**

Ładowarka podjeżdża do zwał z prędkością II biegu i nabiera materiał z prędkością I biegu. W tym czasie wszystkie joysticki urządzenia roboczego powinny pozostawać w pozycji centralnej. Na twardym i równym podłożu z betonu, joystick wysięgnika można przesunąć do najdalej wysuniętej pozycji, a łyżkę trzymać blisko podłoża, zbliżając się do materiału. Pedał przyspieszenia należy kontrolować tak, aby zapewnić odpowiednią moc bez nadmiernego poślizgu kół, co mogłoby skrócić żywotność opon.

Tryby normalnej pracy ładowarki przy nabieraniu materiału to:

- a. Nabieranie jednorazowe (rys. 3-2a): ładowarka porusza się prosto, a przednia krawędź łyżki zanurza się na całej długości dna łyżki w materiał; po osiągnięciu maksymalnej głębokości zatrzymać ładowarkę i podnieść łyżkę hydraulicznie do napętnienia;
- b. Nabieranie i kopanie segmentowe (rys. 3-2b): materiał jest nabierany i podnoszony segmentami, stosowane przy różnych rodzajach materiałów;
- c. Kopanie (rys. 3-2c): łyżka jest wkładana w materiał na około 1/3 długości dna, ładowarka zatrzymuje się, a wysięgnik jest podnoszony; stosowane do kopania ziemi;
- d. Połączenie nabierania i kopania (rys. 3-2d): ładowarka porusza się do przodu, łyżka jest wkładana niezbyt głęboko (około 0,2–0,5 długości dna), następnie kontynuuje jazdę do przodu i podnosi łyżkę (rys. 3-2e).

Uwaga: Zabrania się poruszania z dużą prędkością do zwał materiałów. Prędkość jazdy podczas nabierania materiału nie powinna przekraczać 4 km/h.

##### **(2) Przemieszczanie:**

Po napętnieniu łyżki zmniejszyć przyspieszenie, cofnąć joystick do pozycji neutralnej i włączyć bieg wsteczny, aby wycofać się ze zwał. W przypadku większych odległości należy unieść łyżkę do pozycji transportowej dla zapewnienia stabilności maszyny. Jeśli w pobliżu znajduje się wywrotka, należy unosić łyżkę podczas wycofywania do odpowiedniej wysokości.

##### **(3) Rozładunek:**

- a. Wysięgnik unosi łyżkę nad wozem, ładowarka podjeżdża do wozu na I biegu;
- b. Gdy łyżka jest nad wozem i znajduje się w strefie rozładunku, powoli nacisnąć joystick wysypu do pozycji „w dół”;
- c. Nacisnąć pedał hamulca, zatrzymać pojazd i kontynuować obrót łyżki aż do całkowitego opróżnienia. Jeśli materiał przywiera do łyżki, pociągnąć joystick wysypu do przodu i do tyłu, aby łyżka „potrzęsnęła” materiałem;
- d. Pociągnąć joystick wysypu do pozycji „w górę”, aby schować łyżkę. Utrzymać dźwignię zmiany biegów w pozycji „wsteczny” i zwolnić hamulec. Ładowarka cofnie się. Po oddaleniu się od wozu opuścić wysięgnik do pozycji załadunku.

#### (4) Tryb rozładunku:

Aby ładowarka mogła współpracować z wywrotką podczas pracy, najczęściej stosowane tryby operacyjne przedstawiają się następująco (patrz Rysunek 3-3):

##### a) Tryb U (patrz Rysunek 3-3a):

Wywrotka porusza się do przodu i do tyłu równoległe do strefy roboczej, natomiast ładowarka porusza się pionowo (do przodu i do tyłu) względem tej strefy.

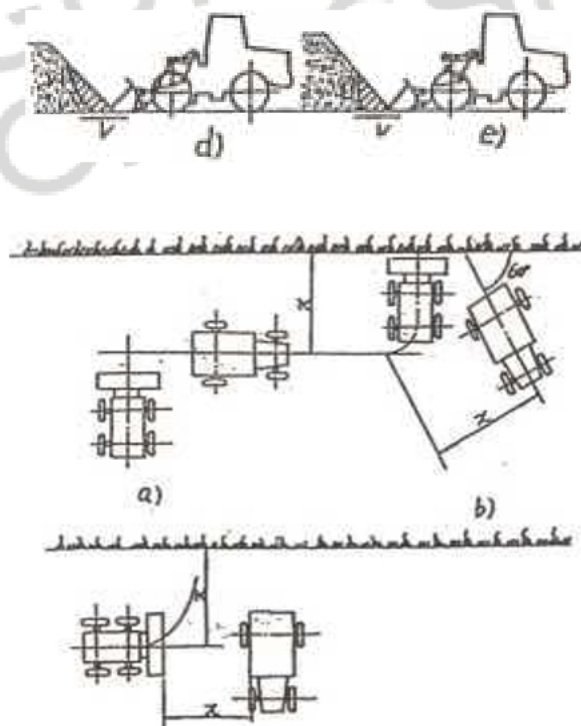
Po napełnieniu łyżki, ładowarka cofa się prosto na określoną odległość. Podczas cofania ładowarka podnosi łyżkę do pozycji rozładunku, a wywrotka cofa się na odpowiednie miejsce ustawione pionowo względem ładowarki. Po opróżnieniu łyżki wywrotka jedzie do przodu na określoną odległość, a ładowarka jedzie do przodu w kierunku zwału materiału, aby załadować łyżkę i rozpocząć kolejną pracę.

##### b) Tryb L (patrz Rysunek 3-3b):

Wywrotka ustawiona jest pod kątem  $60^\circ$  względem strefy roboczej. Po napełnieniu łyżki ładowarka cofa się i wykonuje obrót o  $60^\circ$ , tak aby była ustawiona prostopadłe do wywrotki. Następnie podnosi wysięgnik i podjeżdża w kierunku wywrotki w celu rozładunku. Po opróżnieniu łyżki ładowarka odjeżdża od wywrotki i wykonuje obrót, aby kontynuować jazdę.

##### c) Tryb KL (patrz Rysunek 3-3c):

Wywrotka ustawiona jest prostopadłe do strefy roboczej. Ładowarka nabiera i ładuje materiał, następnie cofa się i wykonuje obrót o  $90^\circ$  przed podejściem do wywrotki. Po rozładunku ładowarka cofa się, wykonuje obrót o  $90^\circ$  i podjeżdża do zwału materiału, aby rozpocząć kolejny cykl pracy.



#### 5) Parkowanie i wyłączenie silnika:

- (1) Zmniejszyć obroty silnika i nacisnąć pedał hamulca, aby zatrzymać pojazd;
- (2) Ustawić dźwignię zmiany biegów w pozycji neutralnej;
- (3) Zwolnić pedał hamulca i mocno zaciągnąć hamulec ręczny;
- (4) Pozostawić silnik na biegu jałowym przez 3–5 minut, aby równomiernie ostudzić wszystkie części;



- (5) Ustawić urządzenie robocze równoległe i blisko podłoża, a joysticki w pozycji centralnej;
- (6) Unieść wąż odcinający, aby zatrzymać silnik, następnie przywrócić wąż do pierwotnej pozycji;
- (7) Wyciągnąć kluczyk ze stacyjki, wyłączyć główny wyłącznik zasilania i zamknąć drzwi;
- (8) W przypadku postoju w okresie zimowym należy otworzyć wszystkie zawory spustowe, aby spuścić wodę z układu chłodzenia. Nie ma potrzeby spuszczenia płynu antyzamrozeniowego;
- (9) Przy temperaturach od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $-30^{\circ}\text{C}$  należy wyjąć akumulator i przechowywać go w ciepłym pomieszczeniu, aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym mrozem.

#### **4. Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa:**

1. Operator musi posiadać ważne prawo jazdy, znać instrukcję obsługi maszyny oraz zasady uruchamiania silnika, a także użytkować, konserwować i serwisować maszynę zgodnie z jej wytycznymi;
2. Zabrania się przebywania pod wysięgnikiem lub łyżką;
3. Należy zwalniać podczas wykonywania skrętów, niedozwolone jest gwałtowne skręcanie i nagłe hamowanie. Jazda z dużą prędkością jest zabroniona podczas deszczu i śniegu. Unikać kierowania na pochyłościach;
4. Zjazd ze stoku i skręcanie z włączonym silnikiem jest zabronione, aby uniknąć wypadków spowodowanych nieskutecznym układem hydraulicznym kierowniczym;
5. Podczas jazdy z załadowaną łyżką nie wolno przekraczać pozycji transportowej z dużą prędkością;
6. Podczas załadunku niedozwolona jest polaryzacja środka ciężkości ładunku;
7. Zabroniona jest jazda z przeciążeniem;
8. Podczas parkowania na pochyłości koła należy zabezpieczyć klinami, oprócz zaciągnięcia hamulca;
9. Ładowarka nie powinna być parkowana w pobliżu źródeł ognia;
10. Należy regularnie kontrolować, czy wskaźniki na panelu działają prawidłowo.

### Rozdział czwarty Serwis techniczny

Ponieważ ładowarki pracują w stosunkowo trudnych warunkach, części mogą łatwo poluzować się lub ulec uszkodzeniu wskutek silnych wibracji i uderzeń w elementy maszyny. Aby zapewnić prawidłową pracę ładowarki, wydłużyć jej żywotność, zapobiec potencjalnym awariom oraz zminimalizować straty, użytkownicy powinni regularnie przeprowadzać przeglądy techniczne maszyny, utrzymując ją w dobrym stanie technicznym.

Niniejszy rozdział w głównej mierze omawia przeglądy techniczne wszystkich części oprócz silnika. W kwestii serwisu technicznego silnika prosimy odwołać się do instrukcji obsługi silnika dołączonej do maszyny.

#### 1. Woda, marki olejów oraz harmonogram wymiany oleju w ładowarce

Elementy do napełniania olejem i wodą	Rodzaje olejów i wody		Kod normy	Okres napełniania i wymiany oleju		
	zima	lato		Na zmianę	Cotygodniowo	Zmiany kwartalne
Układ chłodzenia silnika	Woda miękka, taka jak deszczówka i woda rzeczna	Woda miękka, taka jak deszczówka i woda rzeczna		Tak		
Zbiornik paliwa silnika	Nr 10#, Nr 35 – lekki olej napędowy (light diesel)	Nr 0# – lekki olej napędowy (light diesel)	GB252-77	Tak		
Olej smarujący silnik	Olej silnikowy do silników diesla (HC-11, HC-8) klasy 11# i 8#	Olej silnikowy do silników diesla (HC-4) klasy 14#	SY1152-77		Tak	Tak
Olej do skrzyni biegów i konwertera momentu obrotowego	Olej hydrauliczny przeciwzamarzający YB-N46 (30#)				Tak	Tak
Zbiornik oleju hydraulicznego do układu roboczego	Olej hydrauliczny przeciwzamarzający klasy 30#				Tak	Tak
Zbiornik oleju głównego hamulca	Mineralny płyn hamulcowy 719				Tak	
Główny retardator i reduktor piasty	Olej przekładniowy (HL-20) klasy 20#	Olej przekładniowy (HL-30) klasy 30#	GB4011-64			Tak
Wszystkie przeguby krzyżakowe wału napędowego	Smar smarowy na bazie wapnia klasy 2#	Smar smarowy na bazie wapnia klasy 1#	GB491-65		Tak	
Wszystkie wpusty wału napędowego						
Podstawy wału napędowego						
Sworznie przegubowe w połączeniu ramy						
Przednie i tylne sworznie siłownika hydraulicznego układu kierowniczego						
Miejsca osadzenia siłownika wywrotu i siłownika podnoszenia						
Miejsce osadzenia wysięgnika						
Sworznie pod tyżką						
Sworznie siłownika podnoszenia tłoka						
Sworznie na obu końcach pręta naprężającego						
Sworznie siłownika tłoka wywrotu						



## **2. Serwis opon:**

1. Do montażu konieczne jest, aby dętki wewnętrzne i zewnętrzne, felga, wkładka i pierścień blokujący były kompletne i czyste. Elementy stalowe, takie jak felga i pierścień blokujący, powinny być najpierw zabezpieczone powłoką malarską, bez zadziorów, zarysowań i innych uszkodzeń, aby nie uszkodzić dętek wewnętrznych i zewnętrznych.
2. Utrzymuj opony w odpowiednim ciśnieniu: zbyt wysokie ciśnienie powoduje rozciąganie osnowy i gumy dętki oraz pęknięcia; zbyt niskie ciśnienie powoduje wybrzuszenia boku opony oraz zwiększone tarcie pomiędzy dętkami a felgą.
3. Prawidłowa eksploatacja jest kluczowa dla wydłużenia żywotności opon. Zabronione są nagłe hamowania, gwałtowne ruszanie i szybkie skręty. Należy unikać poślizgów.
4. Unikaj kontaktu opon z olejem, substancjami chemicznymi (kwasy i zasady) oraz farbami.
5. Po określonym czasie eksploatacji zmieniaj pozycję opon z przodu na tył i odwrotnie.
6. Przy długotrwałym postoju podnieś maszynę, aby opony nie dotykały podłoża i zabezpiecz je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

## **3. Regularny serwis**

### **1) Serwis rutynowy**

*(Codziennie przed wyjazdem i po powrocie)*

- (1) Sprawdź poziom wody w zbiorniku, poziom oleju w zbiorniku paliwa, zbiorniku oleju roboczego, w skrzyni biegów oraz poziom płynu hamulcowego w głównym cylindrze hamulcowym; upewnij się, że wszystkie punkty smarowania są odpowiednio nasmarowane;
- (2) Sprawdź ciśnienie w oponach i czy nie występują wycieki powietrza;
- (3) Sprawdź, czy mechanizmy sterujące są sprawne i elastyczne, hamulce skuteczne oraz czy sygnalizacja działa prawidłowo;
- (4) Sprawdź, czy pracujący silnik nie wydaje nietypowych dźwięków i czy wskaźniki wskazują prawidłowe wartości;
- (5) Sprawdź, czy nie ma wycieków oleju lub innych płynów oraz ich lokalizację;
- (6) Sprawdź, czy nie występuje przegrzewanie się skrzyni biegów, konwertera momentu obrotowego, pompy oleju oraz przednich i tylnych osi;
- (7) Po pracy zimą upewnij się, że spuszczone wodę z silnika i zbiornika (z wyjątkiem układu z płynem przeciw zamarzaniu).

### **2) Cotygodniowy serwis techniczny**

*(Po około 50 godzinach pracy)*

Oprócz serwisu rutynowego wykonaj również:

- (1) Nasmarowanie smarownic pojazdu;
- (2) Dokładne dokręcenie śrub połączeń wału napędowego, śrub osi napędowej i nakrętek kół;
- (3) Czyszczenie filtrów powietrza, paliwa, oleju silnikowego, filtrów skrzyni biegów, zbiornika oleju roboczego oraz układu olejowego;
- (4) Sprawdzenie i regulacja naprężenia dźwigni hamulca ręcznego, pedału hamulca nożnego, joysticka zmiany biegów, luzów i skoku pedału przyspieszenia;
- (5) Kontrola poziomu płynu i stosunku elektrolitu w akumulatorze, uzupełnienie i doładowanie w razie potrzeby;
- (6) Sprawdzenie łożysk, wysięgnika i dźwigni – czy nie mają uszkodzeń lub luzów.



### **3) Miesięczny serwis techniczny**

*(Po około 200 godzinach pracy)*

Oprócz codziennych i cotygodniowych czynności:

- (1) Sprawdzenie i uzupełnienie poziomu oleju w osi napędowej i reduktorze piasty;
- (2) Sprawdzenie i regulacja luzów łożysk hamulca ręcznego i nożnego;
- (3) Sprawdzenie i regulacja luzu mechanizmu kierowniczego.

### **4) Kwartalny serwis techniczny**

*(Po około 600 godzinach pracy)*

Oprócz codziennych, cotygodniowych i miesięcznych czynności:

- (1) Wymiana paliwa, oleju silnikowego, oleju przekładniowego i smaru na odpowiednie, dostosowane do sezonu;
- (2) Kontrola wycieków i uszkodzeń zaworów wielotonowych i wszystkich cylindrów – poważne usterki naprawiać;
- (3) Sprawdzenie uszkodzeń miski głównego cylindra hamulcowego.

### **5) Półroczny serwis techniczny**

*(Po około 1200 godzinach pracy)*

Oprócz powyższych czynności:

- (1) Wymiana całego paliwa, oleju silnikowego, oleju przekładniowego, oleju hydraulicznego, oleju przekładniowego i płynu hamulcowego oraz czyszczenie przewodów i filtrów przed dolaniem świeżego, oczyszczonego oleju;
- (2) Demontaż i czyszczenie głównego cylindra hamulcowego i cylindra pomocniczego, sprawdzenie skuteczności hamowania i powrotu;
- (3) Sprawdzenie i regulacja zazębienia i luzu pary kół stożkowych napędu głównego;
- (4) Kontrola pracy konwertera momentu obrotowego, skrzyni biegów i układu kierowniczego, rozbiórka i kontrola w razie potrzeby.

### **6) Roczny serwis techniczny**

*(Po około 2400 godzinach pracy)*

- (1) Demontaż i kontrola napędu osi napędowej, wymiana zużytych elementów;
- (2) Demontaż i kontrola skrzyni biegów i konwertera momentu obrotowego, wymiana zużytych elementów;
- (3) Demontaż układu kierowniczego i zaworu priorytetowego do kontroli;
- (4) Demontaż cylindrów hydraulicznych, kontrola i wymiana uszczelnień;
- (5) Sprawdzenie odkształceń i uszkodzeń ramy przedniej i tylnej oraz części urządzenia roboczego, prostowanie i naprawa uszkodzeń;
- (6) Demontaż wszystkich wałów napędowych, czyszczenie i wymiana oleju;
- (7) Serwis silnika zgodnie z instrukcją obsługi.

## Rozdział piąty: Typowe usterki i rozwiązywanie problemów

Dla wygody użytkowników w zrozumieniu i usunięciu typowych usterek ładowarki, przedstawiono poniżej niektóre często występujące przyczyny oraz sposoby ich usuwania. W przypadku awarii związanych z silnikiem diesla, prosimy odnieść się do Podręcznika silnika diesla.

### 1. Pojazd

Objawy usterki	Możliwe powody	Rozwiązywanie problemów
Silnik Diesla nie działa po uruchomieniu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Awaria sprzęgła lub nieprecyzyjna regulacja mechanizmu operacji odmulania</li> <li>2. Rękojeść zaworu odcinającego w zaworze rozdzielającym zmianę biegów nie wraca do pozycji</li> <li>3. Mechaniczne uszkodzenia konwencjonalnego układu, z zaciskami lub rozdzieleniem</li> <li>A. Brak ciśnienia lub niskie ciśnienie oleju roboczego przy zmianie biegów</li> <li>5. Hamulec ręczny lub hamulec tarczowy miejscowy nie jest zwolniony</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdź sprzęgło lub wyreguluj</li> <li>2. Zdemontuj i sprawdź zawór odcinający, usuń usterkę</li> <li>3. Sprawdź i usuń usterkę</li> <li>4. Zobacz następną sekcję</li> <li>5. Sprawdź i zwolnij</li> </ol> <p>Przeprowadź remont / przegląd</p>
Niewystarczająca siła napędowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Silnik diesla ma niewystarczającą moc</li> <li>2. Ciśnienie oleju wlotowego do konwertera momentu jest niewystarczające lub zbyt wysokie</li> <li>3. Temperatura oleju w konwerterze momentu jest nadmiernie wysoka</li> <li>4. Ciśnienie w sprzęgle jest niewystarczające i sprzęgło się ślizga</li> <li>5. Hamulec ręczny lub hamulec miejscowy nie jest całkowicie zwolniony</li> </ol> <p><b>Wycieki lub zatory w przewodach olejowych w konwerterze momentu lub skrzyni biegów</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zobacz Podręcznik użytkownika silnika diesla</li> <li>2. Przegląd / remont generalny</li> <li>3. Zobacz następującą sekcję</li> <li>4. Sprawdź ciśnienie oleju i uszczelnienie tłoka</li> <li>5. Zwolnij lub przeprowadź remont</li> </ol> <p>Udroźnij lub wymień elementy uszczelniające</p>

### 2. Układ napędowy

Objawy usterki	Możliwe powody	Rozwiązywanie problemów
Ciśnienie zmiany biegów jest niskie lub brak ciśnienia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pompa zębata zasysa niewystarczającą ilość oleju, występują przecieki wewnętrzne lub przeciek w przewodzie wysokiego ciśnienia.</li> <li>2. Zawór główny regulatora ciśnienia nie jest prawidłowo wyregulowany lub sprężyna jest uszkodzona.</li> <li>3. Zawór odcinający jest zablokowany.</li> <li>4. Tłok tulei zmiany biegów lub przewód olejowy przepuszcza olej, a przewód jest zatkany.</li> <li>5. Manometr ciśnienia oleju przekładni zębatej jest uszkodzony lub przewód olejowy jest zatkany.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyczyść siatkę filtra lub wymień pompę olejową i uzupełnij olej do właściwego poziomu.</li> <li>2. Wyreguluj ponownie lub wymień sprężynę.</li> <li>3. Przeprowadź remont.</li> <li>4. Wymień elementy uszczelniające lub przekładnię.</li> <li>5. Wymień manometr ciśnienia oleju i oczyść przewód.</li> </ol>
Ciśnienie oleju zmiany biegów jest niskie dla określonego biegu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uszczelka typu O pierścienia tłoka jest uszkodzona.</li> <li>2. Pierścień uszczelniający przewodu olejowego jest uszkodzony.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wymień</li> <li>2. Wymień</li> <li>3. Wymień</li> </ol>

	3.Przewód olejowy przekładni jest zatkany lub nieszczelny	
Konwerter momentu ma zbyt wysoką temperaturę oleju	1.Poziom oleju w skrzyni biegów jest zbyt niski lub zbyt wysoki. 2.Zator w chłodnicy oleju silnikowego lub w przewodzie olejowym. 3.Sprzęgło się ślizga. 4.Długotrwała i ciągła praca pod dużym obciążeniem.	1.Uzupełnij olej do określonego poziomu. 2.Wyczyść lub wymień. 3.Przeprowadź remont i skoryguj ciśnienie oleju w przekładni. 4.Zatrzymaj w celu schłodzenia lub pozostaw silnik na biegu jałowym do schłodzenia.
Mieszanie biegów	Wycieki na pierścieniu uszczelniającym przy końcu osi.	Wymień
System przecieka olej	1.Elementy uszczelniające są zużyte, zestarzałe lub uległy pogorszeniu. 2.Połączenie jest poluzowane.	1.Wymień 2.Dokręć

### 3. Układ kierowniczy

Objawy usterki	Możliwe powody	Rozwiązywanie problemów
Kierownica samoczynnie skręca po powrocie.	1. Sprężyna powrotna w urządzeniu kierowniczym jest uszkodzona. 2. Zatarcie między tuleją olejową a osią olejową lub zatarcie tulei olejowej w korpusie zaworu.	1. Wymień 2. Zdemontuj
Kierownica jest lekka przy powolnym skręcie, a ciężka przy szybkim skręcie.	Niewystarczające dostarczanie oleju.	Wyreguluj zawór priorytetowy.
Słabe wspomaganie kierownicy.	Olej roboczy ma niskie ciśnienie.	Wyreguluj zawór przelewowy na zaworze priorytetowym.
Siłownik hydrauliczny sterujący kierownicą nie działa.	W układzie znajduje się powietrze lub oleju jest za mało.	Usuń powietrze lub uzupełnij olej.
Wyciek oleju w układzie.	Połączenie jest poluzowane lub uszczelniacz jest uszkodzony.	Dokręć lub wymień.

### 4. Układ hamulcowy

Objawy usterki	Możliwe powody	Rozwiązywanie problemów
Hamulec jazdy działa słabo.	1. W głównym cylindrze hamulcowym jest niewystarczająca ilość płynu hamulcowego. 2. Olej znajduje się między tarczą hamulcową a tarczami ciernymi. 3. Tarcze cierne hamulca są zużyte do granic możliwości. 4. Skok tłoka nie jest prawidłowo wyregulowany.	1. Wymień uszczelkę olejową. 2. Uzupełnij płyn hamulcowy. 3. Sprawdź przyczynę i usuń ją. 4. Wymień. 5. Wyreguluj skok.
Zbaczanie z toru podczas hamowania.	1. Hamulce lewej i prawej osi mają różną siłę hamowania. 2. Ciśnienie powietrza różni się znacznie między lewymi a prawymi kołami.	1. Sprawdź napięcie tłoka pompy pomocniczej. 2. Naładuj powietrze do określonego ciśnienia.
Hamulec nie luzuje się prawidłowo.	1. Tłok głównego cylindra hamulcowego nie wraca elastycznie. 2. Tłok pomocniczego cylindra hamulcowego nie wraca elastycznie.	1. Sprawdź, wyczyść i usuń usterki. 2. Wyczyść lub wymień pierścien prostokątny.

Tarcze cierne zużywają się nietypowo.	1. Hamulec nie luzuje się prawidłowo. 2. Powierzchnia tarczy hamulcowej ma zadrapania.	1. Przeprowadź remont. 2. Przeprowadź remont i wymień.
Hamulec ręczny ma niewystarczającą siłę hamowania.	1. Przerwa między piastą hamulca ręcznego a tarczą hamulcową jest zbyt duża. 2. Na tarczy hamulcowej znajduje się olej.	1. Wyreguluj 2. Wyczyść

### 5. Urządzenia robocze układu hydraulicznego.

Objawy usterki	Możliwe powody	Rozwiązywanie problemów
Podnoszenie i opuszczanie jest powolne lub nie działa.	1. Uszczelka olejowa siłownika hydraulicznego jest uszkodzona. 2. Układ rurowy przecieka olej. 3. Pompa oleju roboczego ma poważne wycieki. 4. Zawór bezpieczeństwa jest nieprawidłowo wyregulowany, a ciśnienie w układzie jest za niskie. 5. Przewód ssący pompy oleju roboczego i filtr oleju są zatkane. 6. Trzpień zaworu priorytetowego jest zacięty. 7. Zawór wielodrogowy jest nadmiernie zużyty, a luz montażowy jest zbyt duży.	1. Wymień uszczelkę olejową 2. Sprawdź i napraw 3. Napraw lub wymień 4. Wyreguluj do określonej wartości 5. Wyczyść lub wymień 6. Przeprowadź remont 7. Przeprowadź remont

Podniesiony wysięgnik opada automatycznie.	1. Siłownik hydrauliczny wysięgnika przecieka. 2. Centralna część zaworu wielodrogowego przecieka.	1. Wymień pierścieni uszczelniający. 2. Przeprowadź remont.
Pompa oleju zasysa powietrze lub olej pienia się.	1. Poziom oleju jest zbyt niski. 2. Filtr oleju jest zatkany. 3. Przewód ssący oleju zasysa powietrze lub uszczelka pompy oleju jest uszkodzona. 4. Niewłaściwy olej lub olej jest złej jakości.	1. Uzpełnij do określonego poziomu oleju. 2. Wyczyść filtr oleju. 3. Przeprowadź remont. 4. Wymień zgodnie ze specyfikacją.
Zbyt wysoka temperatura oleju.	1. Praca na pełnym obciążeniu trwa zbyt długo. 2. Ciśnienie w układzie jest ustawione zbyt wysoko. 3. Zbiornik oleju jest niewystarczający. 4. Wewnętrzne tarcie pompy oleju roboczego.	1. Zatrzymaj się, aby ochłodzić. 2. Wyreguluj ciśnienie zgodnie ze specyfikacją. 3. Uzpełnij olej do określonego poziomu. 4. Przeprowadź remont.

### 6. System elektryczny

Objawy usterki	Możliwe powody	Rozwiązywanie problemów
Silnik nie generuje lub napięcie jest niskie	1. Pasek napędowy ślizga się. 2. Awaria regulatora generatora. 3. Uzwojenie wzbudzenia lub cewka wirnika są zwarte lub przerwane. 4. Dioda krzemowa jest uszkodzona lub luźna. 5. Szczotka elektryczna i kolektor nie mają dobrego kontaktu.	1. Wyreguluj 2. Przeprowadź remont lub wymień 3. Przeprowadź remont 4. Przeprowadź remont 5. Przeprowadź remont
Akumulator nie jest ładowany lub prąd ładowania jest niski	1. Regulator napięcia jest uszkodzony.	1. Przeprowadź remont lub wymień

	<p>2.Przewód nie jest dobrze podłączony lub jest zwarcie.</p> <p>3.Niewystarczająca ilość elektrolitu lub niewłaściwe proporcje.</p> <p>4.Generator nie działa lub napięcie jest zbyt niskie.</p>	<p>2.Przeprowadź remont</p> <p>3.Uzupełnij wodę destylowaną</p> <p>4.Sprawdź tabelę</p>
Trudności z uruchomieniem silnika	<p>1.Silnik nie działa.</p> <p>2.Akumulator ma niewystarczającą moc lub przewody są nieprawidłowo podłączone.</p> <p>3.Styk elektromagnetycznego wyłącznika rozrusznika jest przepalony lub nie wyłącza się.</p> <p>4.Rozrusznik ma zwarcie wewnętrzne lub szczotka węglowa jest źle osadzona.</p> <p>5.Wał wirnika jest wygięty lub tuleja i wirnik są zbyt ciasne albo luźne.</p> <p>6.Sprzęgło jednokierunkowe ślizga się.</p> <p>7.Uzwojenie wzbudzenia lub cewka wirnika mają zwarcie lub przerwę w obwodzie.</p>	<p>1.Zobacz instrukcję obsługi silnika wysokoprężnego.</p> <p>2.Wymień lub przeprowadź remont.</p> <p>3.Przeprowadź remont.</p> <p>4.Przeprowadź remont.</p> <p>5.Przeprowadź remont.</p> <p>6.Przeprowadź remont.</p> <p>7.Przeprowadź remont.</p>
Żarówka lampy lub urządzenia często się przepalają	<p>1. Regulator napięcia ma zbyt wysokie napięcie.</p> <p>2.Nominalne napięcie lamp nie wynosi 24V.</p>	<p>1.Ponownie wyreguluj</p> <p>2.Wymień</p>
Lampy nie świecą, brak zasilania lub niektóre lampy nie mają zasilania	<p>1.Przewód zasilający jest przerwany.</p> <p>2.Przewód do lampy jest przerwany lub lampa jest uszkodzona.</p>	<p>1.Przeprowadź remont.</p> <p>2.Sprawdź obwód lub wymień żarówkę.</p>
Rozrusznik jest spalony	<p>1.Zbyt długi czas rozruchu, który za każdym razem przekracza 15 sekund lub ciągłe próby rozruchu.</p> <p>2.Styk elektromagnetycznego wyłącznika jest przepalony lub się zacina.</p> <p>3.Sprężyna powrotna elektromagnetycznego wyłącznika jest uszkodzona.</p> <p>4.Koło zębate rozrusznika i koło zamachowe są zbyt mocno zazębione.</p>	<p>1.Zgodnie ze specyfikacją.</p> <p>2.rzeprowadź remont.</p> <p>3.Sprawdź lub wymień.</p> <p>4.Wyreguluj luz przekładni.</p>

## Rozdział Szósty: Transport i Przechowywanie

### 1) Transport ładowarek

#### 1. Samodzielny przejazd:

Nadaje się na krótkie dystanse. Podczas samodzielnego przejazdu należy przestrzegać zasad rozruchu „Running-in”. Upewnij się, że prędkość jazdy nie przekracza 20 km/h, a temperatura oleju w skrzyni biegów nie przekracza 110°C. Temperatura wody i oleju silnika nie powinna przekroczyć 95°C. Ciśnienie oleju w silniku powinno być prawidłowe. W przypadku zbyt wysokiej temperatury podczas jazdy należy zatrzymać się, aby obniżyć temperaturę lub przeprowadzić przegląd.

#### 2. Holowanie:

Powolne i niebezpieczne. Stosuje się tylko, gdy silnik lub układ hydrauliczny jest uszkodzony. Przy holowaniu należy odłączyć wał napędowy od skrzyni biegów do przedniej i tylnej osi, aby uniknąć uszkodzenia skrzyni biegów i tulei zmiany biegów. Operator powinien znajdować się w ładowarce, aby kontrolować kierunek. Zaleca się utrzymywać prędkość holowania około 5 km/h.

#### 3. Transport liniowy:

Do transportu liniowego można użyć kolei, ciężarówki lub statku. Oprócz odpowiednich przepisów działu transportu, należy wykonać następujące czynności przygotowawcze:

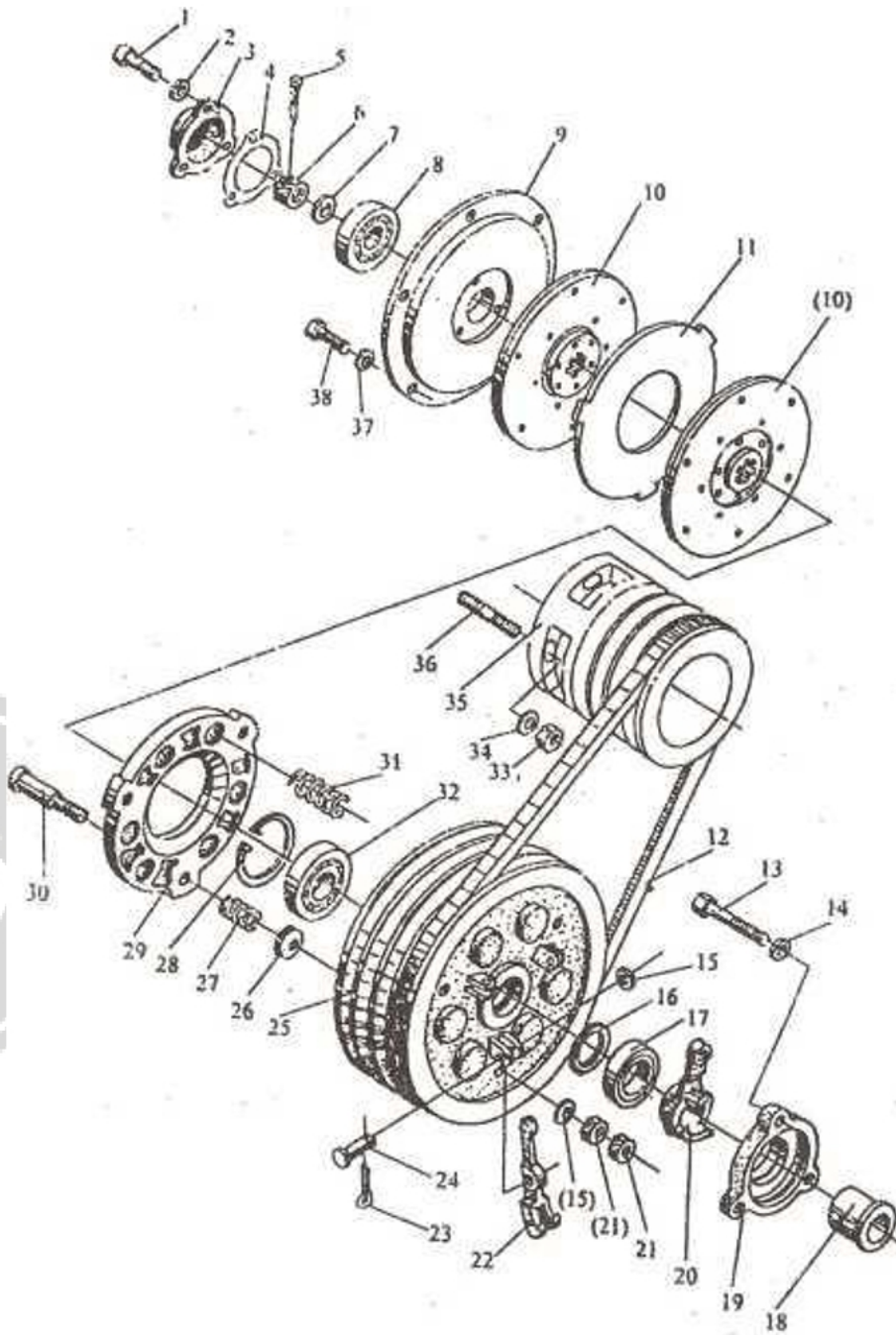
- Wszystkie koła powinny być zabezpieczone klinami z przodu i tyłu, a nadwozie powinno być solidnie przymocowane za pomocą rolek lub grubych drutów, aby zapobiec toczeniu się.
- Naciągnij mocno joystick hamulca postojowego i ustaw łyżkę płasko na skrzyni wagonu.
- Wyłącz główny wyłącznik, ustaw wszystkie joysticki w pozycji neutralnej i zamknij drzwi.
- Opróżnij chłodziwo silnika podczas transportu w zimie lub do obszarów o niskiej temperaturze.

### Przechowywanie ładowarek

Aby przechować ładowarkę na dłuższy czas po eksploatacji, należy przestrzegać następujących zasad:

- Sprawdź olej we wszystkich punktach smarowania i uzupełnij odpowiednią ilość czystego środka smarnego.
- Wyjmij akumulator do przechowywania w suchym pomieszczeniu i ładuj go co miesiąc.
- Podnieś maszynę tak, aby koła nie dotykały podłoża.
- Uruchom silnik i pracuj na biegu jałowym co drugi miesiąc.
- Przechowuj ładowarkę w magazynie lub pod wiatą, a jeśli jest na zewnątrz, przykryj ją wodoodpornym pokrowcem.
- Opróżnij chłodziwo.
- Zaciągnij hamulec ręczny w pozycję hamowania.
- Kilkukrotnie obsłuż urządzenia robocze i usuń pozostałe ciśnienie z cylindrów i przewodów, zanim ustawisz dźwignie w pozycji neutralnej oraz pozostaw dźwignię biegów w położeniu neutralnym.

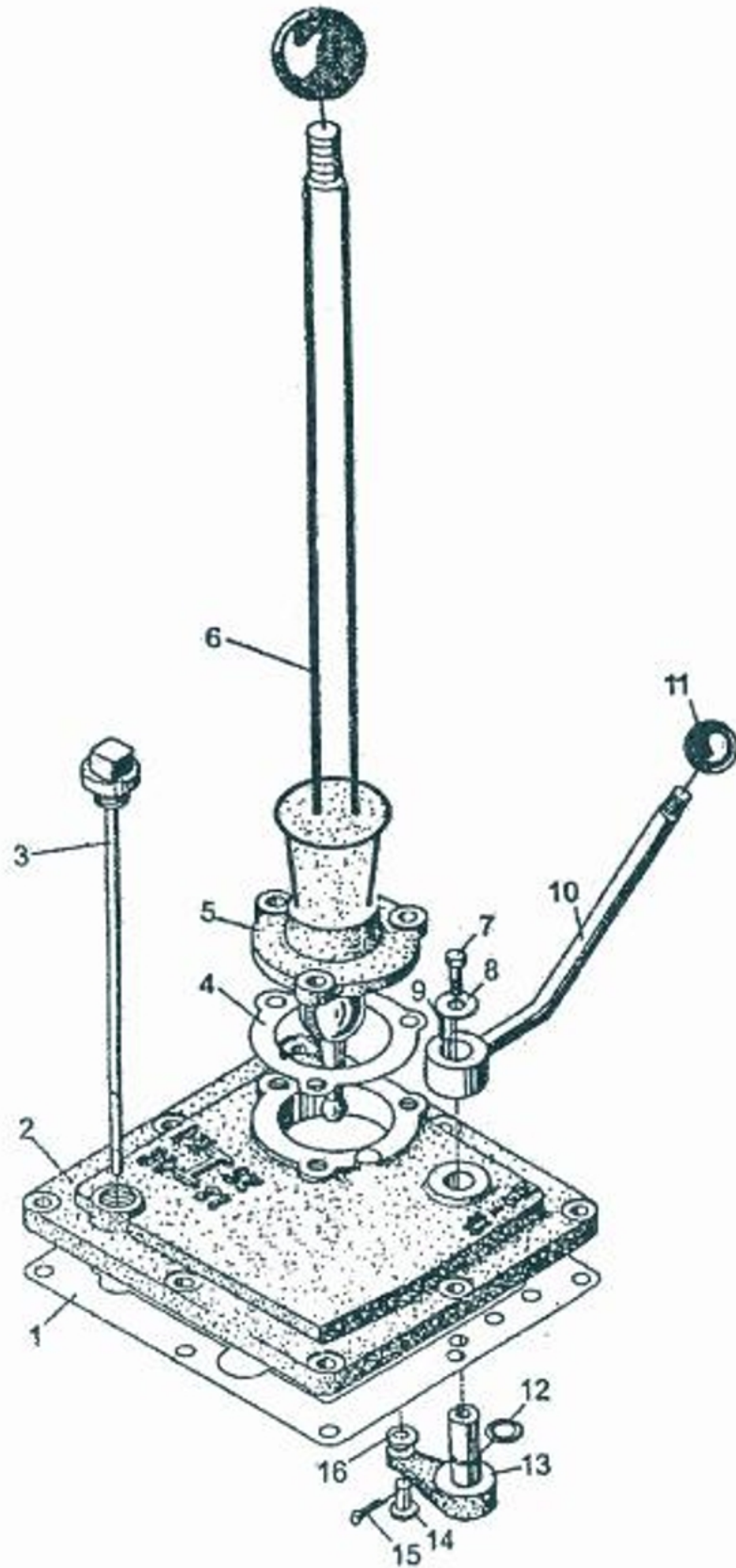
## Zespół sprzęgła



## Zespół sprzęgła

	Część nr	Nazwa części	Ilość	Część nr	Uwaga
1	12.21.001	Zespół sprzęgła	1	12.21.001	
2	GB/T67-2000	Śruba M6x12	3	12.21.001	
3	GB/793-1987	Uszczelka 6	3	12.21.001	
4	12.21.104A	Pokrywa łożyska	1	12.21.001	
5	12.21.103	Uszczelka papierowa	1	12.21.001	
6	GB/T91-2000	Sworzeń 4X36	1	12.21.001	
7	GB/T6811-2000	Śruba M16	1	12.21.001	
8	GB/797.1-1985	Uszczelka 16	1	12.21.001	
9	GB/T276-1994	łożysko kulkowe 6204-Z	1	12.21.001	
10	12.21.102	Ośłona koła pasowego	1	12.21.001	
11	12.21.011	Zespół koła zębatego sprzęgła	2	12.21.001	
12	12.21.012	Tarcza napędzająca sprzęgła	1	12.21.001	
13	GB/T1171-1994	Pasek klinowy B2000	4	12.21.001	
14	GB/T5780-2000	Śruba M10x70	3	12.21.001	
15	GB/T5780-2000	Śruba M10x55	3	12.21.001	Do montażu poszerzającej się skrzyni biegów
16	GB/793-1987	Uszczelka 10	3	12.21.001	
17	GB/797.1-1985	Uszczelka 8	6	12.21.001	
18	12.40.124	Pierścień filcowy	1	12.21.001	
19	niestandardowy	łożysko oporowe sprzęgła 588908	1	12.21.001	
20	12.21.114	Gniazdo łożyska sprzęgła	1	12.21.001	
21	12.21.115-1	Pokrywa łożyska sprzęgła	1	12.21.001	
22	12.21.113	Gniazdo łożyska sprzęgła	1	12.21.001	
23	GB/T6170-2000	Nakrętka M8	6	12.21.001	
24	12.21.118	Śruba dźwigni wysprzęglika	3	12.21.001	
25	GB/T91-2000	Sworzeń 3.2x20	3	12.21.001	
26	GB/T882-1986	Sworzeń 8x35	3	12.21.001	
27	12.21.108	Koło pasowe sprzęgła	1	12.21.001	
28	12.21.121	Pierścień uszczelniający (O-ring)	3	12.21.001	
29	12.21.116	Sprężyna sprzęgła	3	12.21.001	
30	GB/7893.1-1986	Pierścień 62	1	12.21.001	
31	12.21.110	Płyta dociskowa sprzęgła	1	12.21.001	
32	12.21.117	Śruba regulacyjna sprzęgła	3	12.21.001	
33	12.21.111	Sprężyna sprzęgła	6	12.21.001	
34	GB/T276-1994	łożysko kulkowe 6206-Z	1	12.21.001	
35	GB/T6170-2000	Nakrętka M12	3	12.21.001	
36	GB/793-1987	Uszczelka 12	3	12.21.001	
37	12.21.101	Koło pasowe (silnik)	1	12.21.001	Pasek silnika
38	GB/7898-1988	Śruba M12x30	3	12.21.001	
39	GB/793-1987	Uszczelka 8	6	12.21.001	
40	GB/T96-1987-2000	Śruba M8x20	6	12.21.001	

## Montaż pokrywy



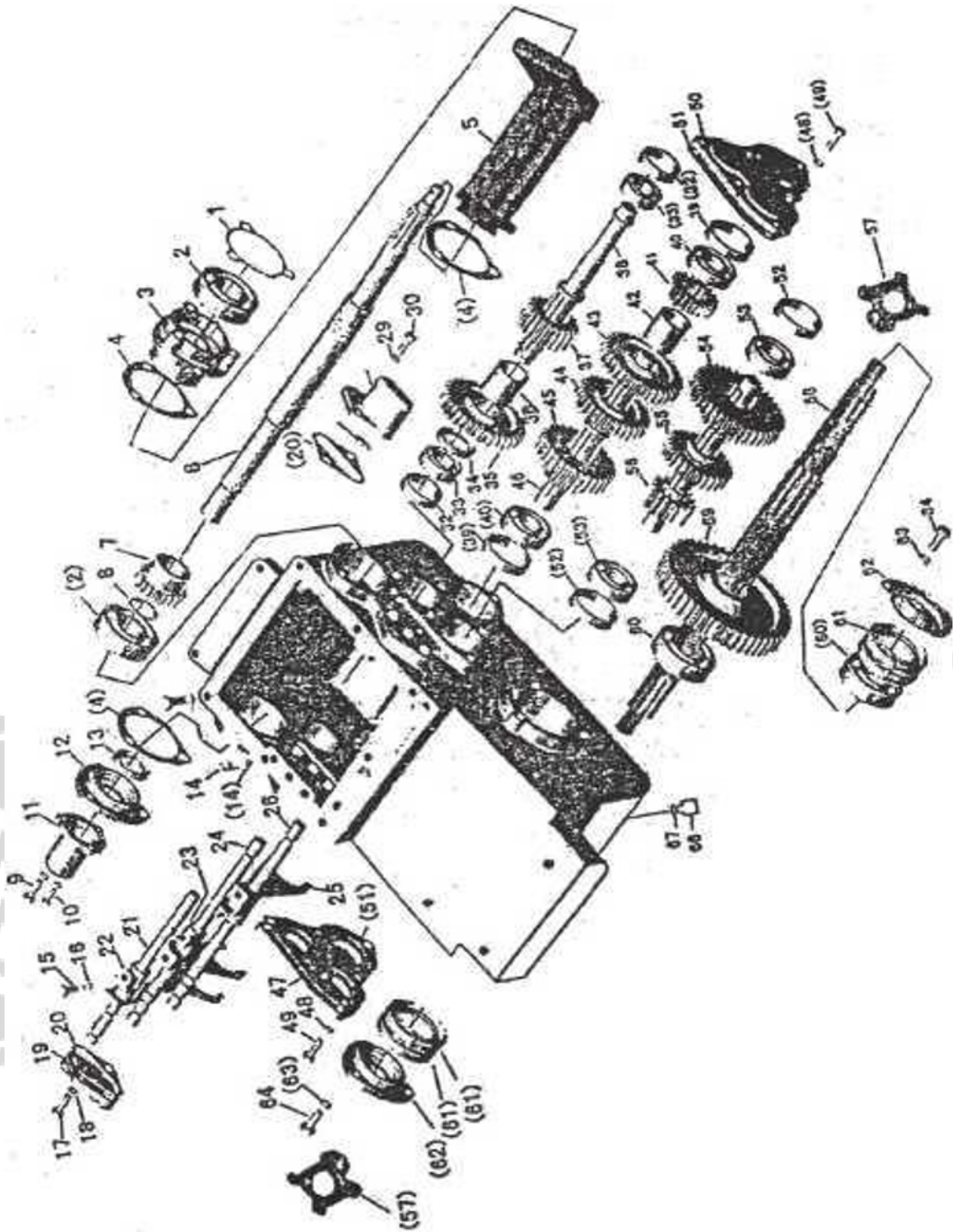
## Montaż pokrywy

	Część nr	Nazwa części	Ilość
<b>1</b>	12.54.111	Front Cover Paper Washer	1
<b>2</b>	12.54.101	Front Cover	1
<b>3</b>	12.54.013A	Inlet Oil Plug	1
<b>4</b>	12.54.108	Speed Control Lever Seat gasket	1
<b>5</b>	12.54.107	Speed Control Lever Seat	1
<b>6</b>	12.54.102	Central Speed Control Lever	1
<b>7</b>	GB5781-86	Bolt M8x16	1
<b>8</b>	GB96-85	Gasket 8	1
<b>9</b>	GB1096-79	Bolt C5x6	1
<b>10</b>	12.54.012	Assistant Speed Control Lever	1
<b>11</b>	12.54.110	Handle	1
<b>12</b>	GB3452.1-82	O Ring	1
<b>13</b>	12.54.109	Rocker	1
<b>14</b>	12.54.113	Shifting Block	1
<b>15</b>	GB91-86	Pin 2.6X16	1
<b>16</b>	GB848-85	Gasket 10	1



GÜNTER  
GROSSMANN

## Zespół skrzyni biegów



### Uwaga:

Wały skrzyni biegów nr 4, 5, 6, 8 powinny zostać **powiększone i dociążone**.

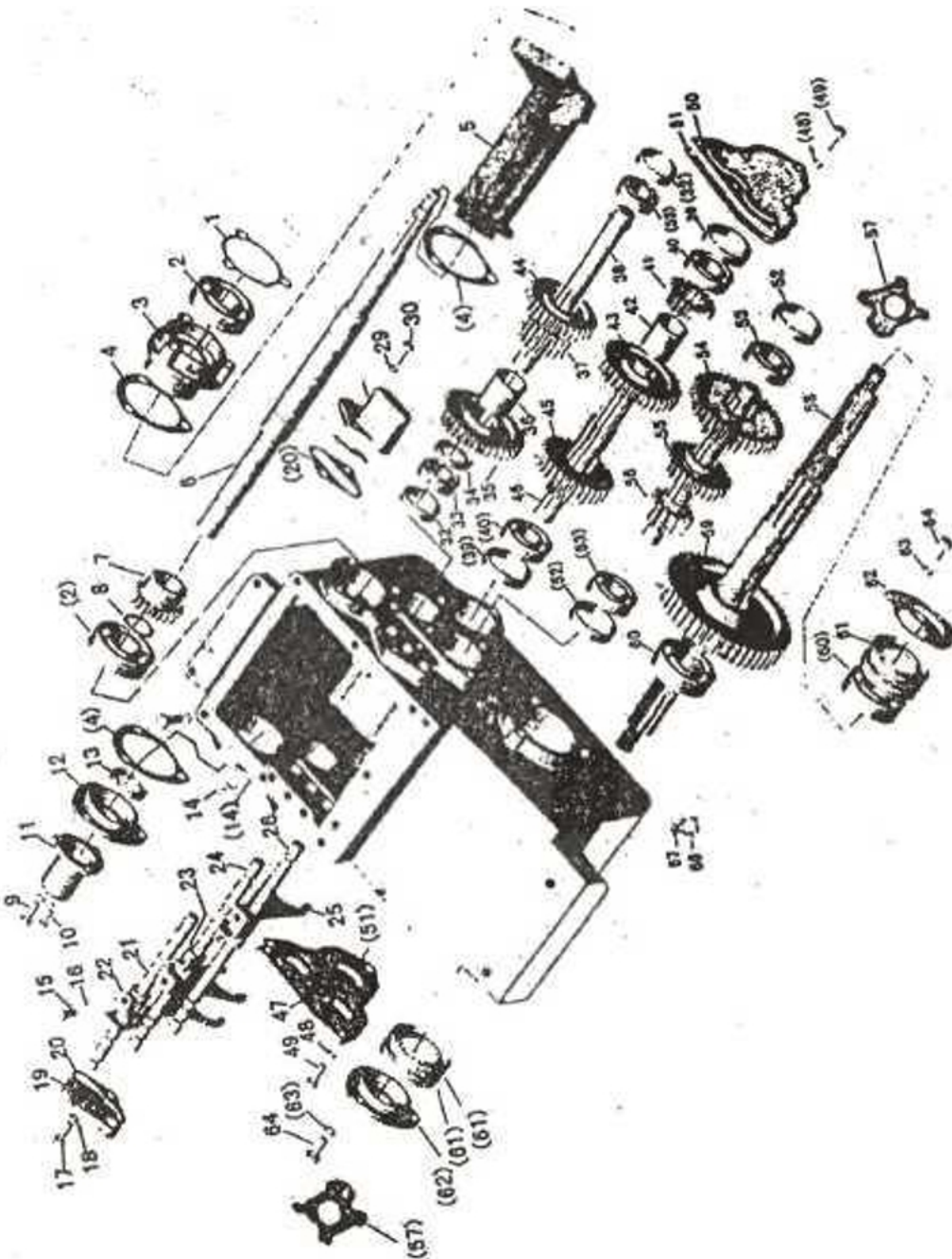
W przypadku zmian wymiarów **proszę odnieść się do skrzyni biegów**, uwzględniając zastosowane łożyska oraz uszczelnienia – **w celu ich konserwacji lub wymiany**.

Zmiany w częściach są wynikiem **modernizacji skrzyni biegów**, dlatego prosimy o **dokonywanie zakupu zgodnie ze stanem faktycznym (rzeczywistym obiektem)**.

## Zespół skrzyni biegów

	Część nr	Nazwa części	Ilość				
1	12.37.131	paper washer	1	41	12.37.136	I, II gear	1
2	GB/T276-94	rolling bearing 6306	2	42	12.37.137	shaft sleeve	
3	12.37.103-1	bearing seat	1	43	12.37.134	IV, VI gear	1
4	12.37.104	paper washer	2	44	12.37.123	II, V gear	1
5	12.37.113	half shaft drivepipe	2	45	12.37.125	assistant speed pulley	1
6	12.37.105A	I shaft	1	46	12.37.124	III shaft	1
7	12.37.102	I shaft gear	1	47	12.37.132	II, II, IV right shaft bearing	1
8	12.37.129	ring	27	48	GB5781-86	bolt	12
9	GB93-87	I shaft edge screw gasket 10	3	49	GB93-87	gasket	12
10	GB97.1-85	I shaft sealing cover screw gasket 6	1	50	12.37.121	II, II, IV left shaft bearing	1
11	12.37.130A	I shaft sealing cover	1	51	12.37.119	paper washer	1
12	12.37.128A	I shaft left pressure cover	1	52	HG1-692-67	spacer sleeve	2
13	HG4-692-67	I shaft oil seal SD30x50x10	3	53	GB/T276-94	needle bearing 305	2
14	12.37.108	spring	8	54	12.37.138	II, II, IV, VI slip gear	1
15	GB5781-86	bolt M8x30	19	55	12.37.140	II, V slip gear	1
16	GB93-87	gasket 8	16	56	12.37.122	reduction gear	1
17	GB5781-86	bolt M8x25	19	57		flange disc	2
18	GB93-87	gasket	1	58	12.37.141	V shaft	1
19	12.37.159	slider cover	1	59	12.37.118	reduction gear	1
20	12.37.135	paper washer	1	60	GB/T276-94	V shaft bearing 12207(needle)	
21	12.37.156	assistant gear slider	1	61	HG4-692-67	seal 35x58x10	4
22	12.37.107	assistant gear shifting fork	1	62		V shaft pressure cover	2
23	12.37.109	I, IV shifting fork	1	63	GB93-87	gasket	6
24	12.37.157	II, V shifting fork	1	64	GB5781-86	bolt M10x25	6
25		I, IV shifting fork	1	65	12.37.1018-1	gearbox body	1
26	12.37.158	I, II hifting fork	1	66	12.37.115	oil plug	1
27	12.37.160	Inter locking round pin	1	67	713.37.112	gasket	1
28	12.37.161	slide right cover	1				
29	GB93-87	gasket	2				
30	GB5781-86	bolt	2				
31	GB5781-86	bolt M10x30	10				
32	HG4-692-67	space sleeve	2				
33	PL/T283-94	bearing (305)	1				
34	12.37.126	ring	1				
35	12.37.127	asistant gear high speed gear	1				
36	12.37.137	shaft sleeve	2				
37	12.37.111	asistant gear low speed gear	1				
38	12.37.133	II shaft	1				
39	HG4-692-67	space sleeve					
40	GB/T276-94	shaft sleeve(305)	4				

## Zespół skrzyni biegów (bieg wsteczny, przyspieszenie)



### Uwaga:

Wały skrzyni biegów nr 4, 5, 6 oraz 8 powinny zostać **powiększone i dociążone**.

W przypadku zmian wymiarowych proszę **odnieść się do skrzyni biegów**, uwzględniając zastosowane **łożyska i uszczelnienia** – w celu konserwacji lub wymiany.

Ze względu na zmiany części wynikające z **modernizacji skrzyni biegów**, prosimy o dokonywanie zakupu **na podstawie rzeczywistego stanu technicznego podzespołu**.

## Zespół skrzyni biegów (bieg wsteczny, przyspieszenie)

	Część nr	Nazwa części	Ilość		Część nr	Nazwa części	Ilość
1	1237.131	Paper Washer	1	41	12.37.136	I, II Fixed Gear 18 Big Gear Block	1
2	GB/T276-94	Rolling Bearing 6207	2	42	12.37.137	Shaft Sleeve	
3	12.37.103-1	Seperate Seat	1	43	12.37.134	IV, VI Fixed Gear 33 Gear	1
4	12.37.104	Paper Washer	2	44		Reversed Fixed Gear 22 Gear	1
5	12.37.113	Half Shaft Drivepipe	2	45	12.37.125	Assistant Gear Pulley 17X27 Gear	1
6	12.37.105A	I Shaft	1	46	12.37.124	III Shaft	1
7	12.37.102	I Shaft Gear 20 Teech	1	47	12.37.132	II, III, IV Right Shaft Bearing	1
8	12.37.129	Ring	1	48	GB5781-86	Bolt	12
9	GB93-87	I Shaft Edge Screw Gasket 10	27	49	GB93-87	Gasket	12
10	GB97.1-85	I Shaft Sealing Cover Screw Gasket 6	3	50	12.37.121	II, II, IV Left Shaft Bearing	1
12	12.37.128A	I Shaft left pressure Cover	1	51	12.37.119	Paper Washer	1
14	12.37.108	Spring	3	52	HG1-692-67	Spacer Sleeve	2
15	GB5781-86	Bolt M8x30	3	53	GB/T276-94	Bearing (6206)	2
16	G893-87	Gasket 8	19	54	12.37.13B	II, II, IV, VI Slip Gear 20X25gear	1
17	GB5781-86	Bolt M8x25	16	55	12.37.140	II, V slip Gear 17 Gear	1
18	GB93-87	Gasket	19	56	12.37.122	IV Shaft	1
19	12.37.159	Slider Cover	1	57		Flange Disc	2
20	12.37.135	Paper Washer	1	58	12.37.141	V shaft	1
21	12.37.156	Assistant Gear Slider	1	59	12.37.118	Reduction Gear 49 Gear	1
22	12.37.107	Assistant Gear Shifting Fork	1	60	GB/T276-94	V Shaft Bearing 6207	
23	12.37.109	I, IV shifting Fork	1	61	HG4-692-67	Seal 35X58x10	4
24	12.37.157	II, V shifting Fork	1	62		V Shaft Pressure Cover	2
25		I, IV shifting Fork	1	63	GB93-87	Gasket	6
26	12.37.158	I, II, V, V hifting Fork	1	64	GB5781-86	Bolt M10x25	6
27	12.37.160	Inter Locking Round Pin	1	65	12.37.1018-1	Gearbox Body	1
28	12.37.161	Slide Right Cover	1	66	12.37.115	Oil Plug	1
29	GB93-87	Gasket	2	67	13.37.112	Gasket	1
30	GB5781-86	Bolt	2				
31	GB5781-86	Bolt M10x30	10				
32	HG4-692-67	Space Sleeve	2				
33	GB/T283-94	Bearing (6206)	1				
34	12.37.126	Ring	1				
35	12.37.127	Asistant Gear High Speed Gear 28 Gear	1				
36	12.37.137	Shaft Sleeve	2				
37	12.37.111	Asistant Gear Low Speed Fixed Gear 18 Small Gear	1				
38	12.37.133	II Shaft	1				
39	HG4-692-67	Space Sleeve					
40	GB/T276-94	Shaft Sleeve (6206)	4				