



Ośrodek Szkolenia Zawodowego

**OPERATOR
ŻURAWIA
PRZEWOŹNEGO**

Materiały szkoleniowe

Kategoria uprawnia do obsługi:

- żurawi przenośnych HDS (przeładunkowych), przewoźnych i stacjonarnych.

Zabrania się obsługiwać:

- żurawi: wieżowych, samojezdnych.

WIADOMOŚCI OGÓLNE

Żurawie mogą być obsługiwane przez osoby, które przeszły odpowiednie szkolenie i posiadają niezbędne wiadomości teoretyczne i praktyczne związane z obsługą żurawia i bezpieczeństwem pracy oraz uzyskały – w wyniku sprawdzenia kwalifikacji w terenowym oddziale Dozoru Technicznego – zaświadczenie uprawniające do obsługi.

O otrzymanie uprawnień do obsługi żurawia mogą ubiegać się osoby, które:

- Ukończyły 18 lat,
- Posiadają stan zdrowia umożliwiający wykonywanie danej pracy (lekarz medycyny pracy w danym zakładzie) – zaświadczenie nie jest wymagane na egzaminie a jest potrzebne już do wykonywania pracy na stanowisku,

Sprawdzenie kwalifikacji przeprowadzane jest przed komisją wyznaczoną przez kierownika terenowego oddziału Dozoru Technicznego.

Żurawie podlegają pod dźwignice, nazywane często maszynami o pracy przerywanej. Przeznaczone są głównie do podnoszenia, jak i również przemieszczania ładunków. Wykonują te czynności za pomocą urządzeń chwytających, którym może być np. hak. Wysięgnik ten może wykonywać ruchy w płaszczyźnie pionowej oraz płaszczyźnie poziomej.

Żurawie tworzą dużą grupę urządzeń, wśród których można wyróżnić, między innymi:

- żurawie wieżowe obrotowe z wysięgnikiem zamocowanym w górnej części pionowo ustawionej wieży,
- żurawie samojezdne wyposażone w wysięgnik (albo wieżę z wysięgnikiem), zainstalowane na podwoziach pojazdów (kołowych, gąsienicowych, specjalnych).

Żurawie przeładunkowe – zgodnie z normą PN-ISO 4300-2

„Dźwignice. Terminologia. Żurawie samojezdne” – należą do grupy żurawi samojezdnych.

Żurawie przeładunkowe są maszynami o napędzie hydraulicznym. Składają się z kolumny obracającej się w podstawie i wysięgnika osadzonego na szczycie kolumny. Instalowane są zazwyczaj na pojeździe (także przyczepie) i przeznaczone do załadunku i wyładunku tego pojazdu. Ponadto mogą być zabudowane na stałym fundamencie.

BUDOWA ŻURAWIA

Żuraw przeładunkowy składa się z następujących głównych zespołów:

- Konstrukcji nośnej,
- Układu hydraulicznego,
- Urządzeń sterowniczych,
- Urządzeń zabezpieczających

KONSTRUKCJA NOŚNA

Typowa konstrukcja żurawia przeładunkowego:

Podstawa żurawia (1) zbudowana jest w formie podłużnej ramy, mocowanej do podwozia pojazdu. W ramie umieszczone są przesuwane wsporniki stabilizatora (2) z podporą (3). Podpory stabilizujące służą do wsparcia konstrukcji żurawia podczas pracy, w celu zapewnienia odpowiedniej stateczności.

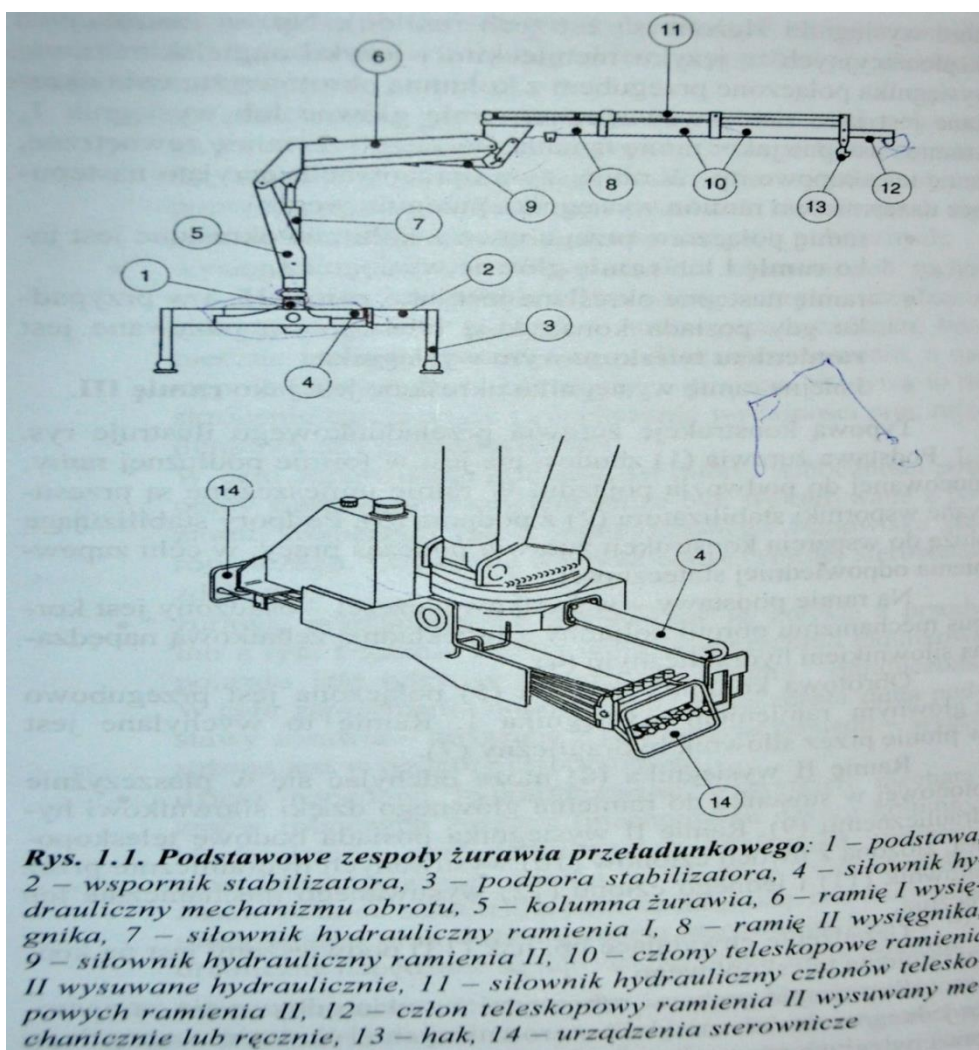
Na ramie podstawy – w środkowej części – osadzony jest korpus mechanizmu obrotu kolumny z przekładnią zębatkową napędzaną siłownikiem hydraulicznym (4).

Obrotowa kolumna żurawia (5) połączona jest przegubowo z głównym ramieniem wyciągnika I. Ramię to wychylane jest w pionie przez siłownik hydrauliczny (7).

Ramię II wyciągnika (8) może odchyłać się w płaszczyźnie pionowej w stosunku do ramienia głównego dzięki siłownikowi hydraulicznemu (9).

Ramię II wyciągnika posiada budowę teleskopową, złożoną z dwóch członów (10) wysuwanych hydraulicznie przez siłownik (11) i jednego członu (12) wysuwanego mechanicznie lub ręcznie.

Urządzenie chwytające np. hak (13) podwieszony jest na końcu ramienia teleskopowego. Sterowanie ruchami roboczymi żurawia odbywa się za pomocą jednego z dwóch urządzeń sterowniczych (14), umieszczonych po przeciwległych stronach pojazdu.



UKŁAD HYDRAULICZNY

POMPY HYDRAULICZNE

Pompy hydrauliczne są urządzeniami zamieniającymi energię mechaniczną na energię strumienia cieczy. Pompy działają na zasadzie zasysania i wypierania dawek cieczy z przestrzeni ssawnej do tłocznej.

Do napędu mechanizmów żurawi przeładunkowych stosowane są najczęściej następujące rodzaje pomp hydraulicznych:

- pompy zębate – o ruchu obrotowym elementu roboczego,
- Pompy tłokowe – osiowe o ruchu posuwisto-zwrotnym elementu roboczego.

SIŁOWNIKI HYDRAULICZNE

Siłowniki hydrauliczne, zwane również cylindrami, są silnikami hydraulicznymi przetwarzającymi energię cieczy na energię mechaniczną. Element roboczy siłownika – tłok z tłoczyskiem – pod wpływem ciśnienia cieczy wykonuje ruch posuwisto – zwrotny.

Siłowniki można ogólnie podzielić na jednostronnego działania oraz dwustronnego działania. Przy tych pierwszych ruch powrotny tłoka lub nurnika musi się odbywać pod wpływem sił zewnętrznych, np. podnoszonego obciążenia, sprężyny itp. Siłowniki nurnikowe stosowane są najczęściej w przypadku występowania dużych sił. Siłowniki teleskopowe używane są w celu uzyskania większego skoku, gdy brak miejsca nie pozwala na stosowanie długich cylindrów. W pewnych mechanizmach istnieje konieczność zainstalowania siłowników z tłoczyskiem dwustronnym.

PRZEWODY

Do doprowadzenia cieczy do poszczególnych elementów układu hydraulicznego służą przewody. Jeśli łączone elementy są względem siebie nieruchome, to łączy się je **przewodami sztywnymi** (rurami). W pozostałych przypadkach używa się **przewodów elastycznych**.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12999:

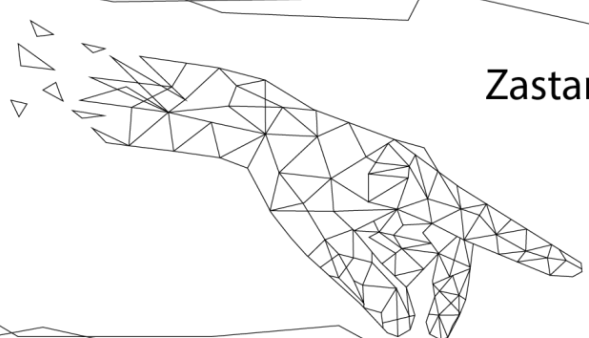
- ciśnienie rozrywające przewody sztywne (rury) i armaturę powinno być co najmniej 2,5 razy większe od największego ciśnienia roboczego,
- ciśnienie rozrywające przewody elastyczne powinno być co najmniej cztery razy większe od największego ciśnienia roboczego (wymaganie to dotyczy węży nieuzbrojonych).
- przewody elastyczne pracujące pod ciśnieniem przekraczającym 5 MPa lub w temperaturze powyżej 50°C – usytuowane w odległości do 1 m od operatora – powinny być osłonięte. Za wystarczające zabezpieczenie uważa się każdy element, który zmienia kierunek ewentualnego wytrysku cieczy hydraulicznej.
- przewody elastyczne, w których ciśnienie robocze przekracza 15 MPa, nie mogą mieć wyposażenia (np. pierścieni zacinających, przyłączy, pierścieni uszczelniających) wielokrotnego użycia.

ZAWORY


Urządzenia sterujące i regulacyjne, zwane również zaworami, przeznaczone są do sterowania kierunkiem przepływu cieczy, regulacji ciśnienia oraz natężenia przepływu cieczy w poszczególnych obwodach układu hydraulicznego. Zawory można scharakteryzować za pomocą dwu podstawowych parametrów: ciśnienia nominalnego i średnicą nominalną przelotu (przepustowością).

Ze względu na cechy funkcjonalne można je podzielić na następujące podstawowe grupy:

- Zawory, które sterują kierunkiem przepływu płynu hydraulicznego. Należą tu: rozdzielacze sterujące zwane zazwyczaj rozdzielaczami, zawory dławiące, zawory zwrotne i zawory odcinające;
- Zawory regulujące ciśnienie. Do grupy tej zalicza się przede wszystkim zawory ograniczające ciśnienie, tj. zawory przelewowe i bezpieczeństwa oraz regulatory ciśnienia, tzn. zawory redukcyjne, różnicowe i proporcjonalne;
- Zawory, których zadaniem jest sterowanie natężeniem przepływu cieczy. W skład tych urządzeń wchodzi: zawory dławiące, zawory upustowe (regulatory przepływu), synchronizatory prędkości przepływu;
- Zawory pozostałe, jak np. przekaźniki ciśnienia.



Zastanawiasz się nad tym jakie pytania
egzaminacyjne czekają na
Ciebie z tego działu ?



Sprawdź

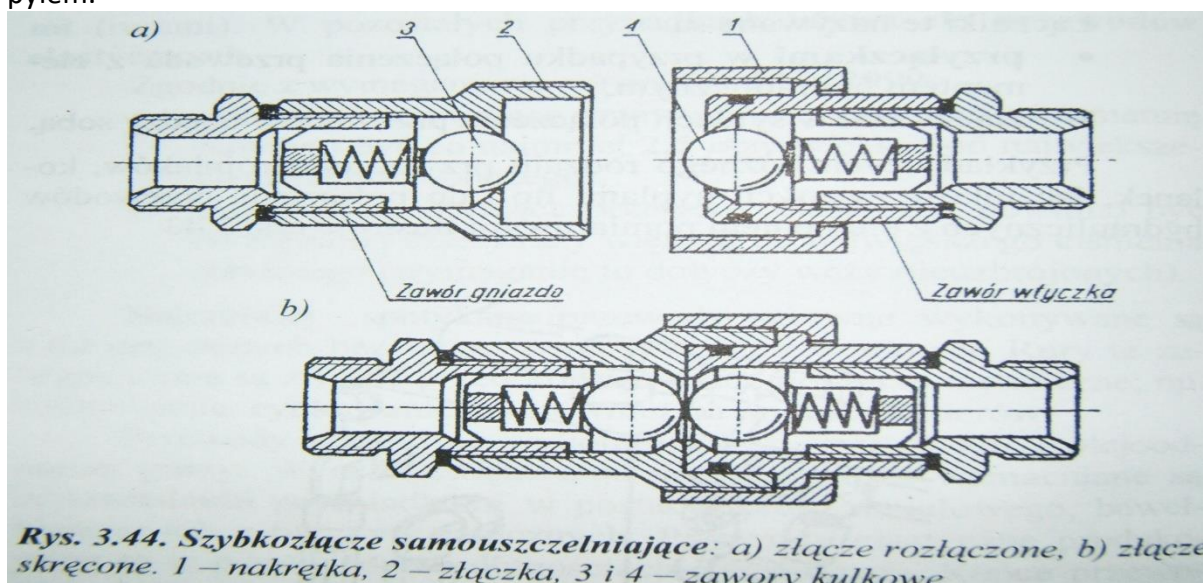
ŁĄCZNIKI

Łączniki są elementami łączącymi za pomocą gwintu przewody z elementami hydraulicznymi lub przewody między sobą.

Łączniki te nazywane są:

- **przyłączkami** w przypadku połączenia przewodu z elementem hydraulicznym,
- **złączkami** w sytuacji połączenia przewodów między sobą.

W przypadku gdy zachodzi konieczność wielokrotnego, bardzo szybkiego łączenia i rozłączania przewodów elastycznych, stosuje się tzw. Szybkozłącza. Dzięki wyposażeniu tych złącz w pewnego rodzaju zawory zwrotne (odcinające) można je stosować przy istnieniu niewielkiego ciśnienia w przewodach. Złącza tego typu winne być wyposażone w gwintowane pokrywki chroniące przed różnymi zanieczyszczeniami, a w szczególności przed pyłem.



Rys. 3.44. Szybkozłącze samouszczelniające: a) złącze rozłączone, b) złącze skrócone. 1 – nakrętka, 2 – złączka, 3 i 4 – zawory kulkowe

URZĄDZENIA STEROWNICZE

W celu zachowania bezpieczeństwa eksploatacji żurawia przeładunkowego urządzenia i układy sterownicze powinny być tak zbudowane, aby:

- ruchy poszczególnych mechanizmów żurawia były wykonywane jedynie na skutek działania na dźwignie sterownicze. Dźwignie te po zwolnieniu muszą wracać samoczynnie do położenia neutralnego;
- ruchy dźwigni sterownych, w miarę możliwości, odzwierciedlały ruchy robocze;
- dźwignie sterownicze, jak również pedały uruchamiane nogą, były zabezpieczone przed niezamierzonym uruchomieniem. Dźwignie te powinny być odsunięte od siebie oraz powinny odróżniać się od innych dźwigni. Elementy sterownicze uruchamiane nogą muszą mieć powierzchnię szorstką, łatwą do oczyszczenia;
- wystąpienie dowolnego uszkodzenia nie spowodowało uruchomienia żadnego mechanizmu;
- po usunięciu uszkodzenia nie nastąpił dowolny ruch roboczy bez świadomej ingerencji operatora;
- elementy sterownicze umieszczone na podwoziu pojazdu nie stwarzały zagrożeń dla operatora przez obrotowe części żurawia;
- na każdym stanowisku sterowniczym (z wyjątkiem stanowiska przeznaczonego wyłącznie do sterowania stabilizatorami) znajdował się wyłącznik STOP.

Do sterowania mechanizmów żurawi przeładunkowych stosowane są dźwignie dwukierunkowe oraz wielokierunkowe (joysticki).

System sterowania dźwigniami dwukierunkowymi

Przy sterowaniu dźwigniami dwukierunkowymi symbole oznaczeń powinny być umieszczone w następujący sposób:

- na gałkach dźwigni sterowniczych wewnątrz strzałek (wpisanych w koło o średnicy 30 mm) pokazujących kierunek ruchu dźwigni. Minimalna wielkość symbolu powinna wypełniać koło o średnicy 15mm. Na jednej dźwigni może znajdować się tylko jedna strzałka pokazująca kierunek ruchu dźwigni i tylko jeden symbol ruchu roboczego żurawia. Na oddzielnej tabliczce umieszczonej przy dźwigniach sterowniczych. Symbole należy umieszczać bez strzałek pokazujących kierunek ruchu dźwigni. Dla każdej dźwigni sterowniczej należy stosować dwa symbole.

Przy sterowaniu żurawi przeładunkowych stosowane są dwa systemy ustawienia dźwigni sterujących:

- **w układzie pionowym**
- **w układzie poziomym**

Obydwa układy występują przy sterowaniu żurawi przeładunkowych z poziomu roboczego. Dźwignie sterujące winny być umieszczone po obu stronach żurawia.

System sterowania dźwigniami wielokierunkowymi

Norma europejska EN 12999:2002 podaje również zalecenia odnośnie oznakowania wielokierunkowych dźwigni sterowniczych przy sterowaniu z wysokiego siedziska i przy sterowaniu zdalnym.

Sterowanie zdalne

Przy pracach przeładunkowych żurawi ogólnego przeznaczenia coraz powszechniej stosowane jest sterowanie zdalne przewodowe i bezprzewodowe (radiowe). Pozwala ono operatorowi na sterowanie żurawiem z miejsca, które zapewnia najlepszą obserwację przemieszczanego ładunku w kolejnych etapach każdego cyklu pracy. Tym samym wpływa na zwiększenie bezpieczeństwa prac przeładunkowych.

Stanowiska sterownicze

Sterowanie żurawi przeładunkowych może odbywać się:

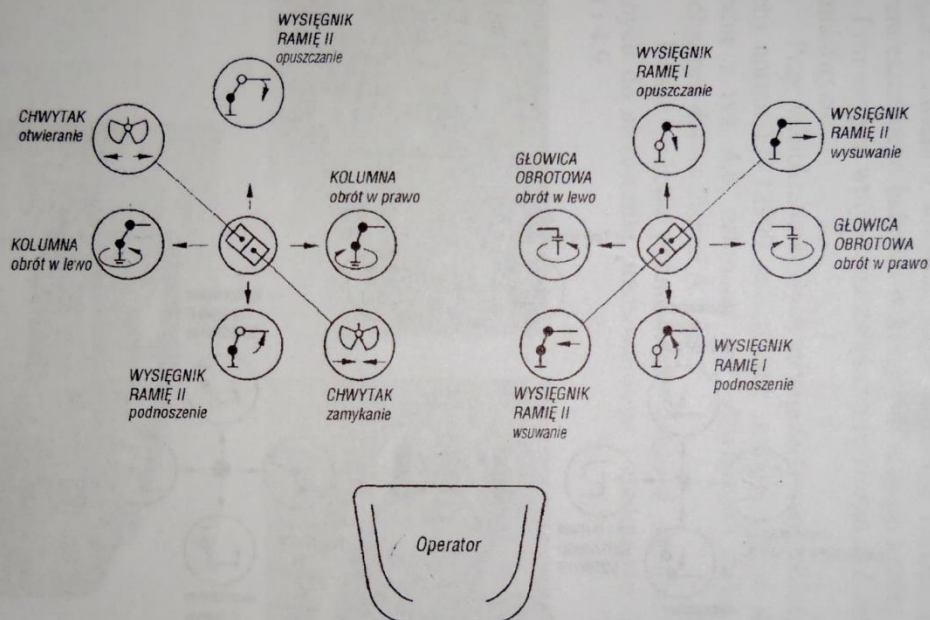
- **z poziomu roboczego** ze stanowisk umieszczonych po obu stronach pojazdu,
- **z podwyższonego stanowiska sterowniczego** usytuowanego:
 - nad stałą lub obrotową platformą.
 - przy wysokim siedzisku zamocowanym do kolumny obrotowej żurawia
- **za pomocą przewodowego lub bezprzewodowego (radiowego) sterowania zdalnego.**

Tablica 4.1. Zestawienie obowiązujących symboli oznaczeń ruchów roboczych żurawi przeladunkowych wg normy EN 12999:2002

Symbol	Objaśnienie	Symbol	Objaśnienie
	KOLUMNA ŻURAWIA obrót w prawo – zgodny z ruchem wskazówek zegara		GŁOWICA OBROTOWA obrót w prawo – zgodny z ruchem wskazówek zegara
	KOLUMNA ŻURAWIA obrót w lewo		GŁOWICA OBROTOWA obrót w lewo
	WYSIĘGNIK – RAMIĘ I *) podnoszenie		CHWYTAK zamykanie
	WYSIĘGNIK – RAMIĘ I opuszczanie		CHWYTAK otwieranie
	WYSIĘGNIK – RAMIĘ I wysuwanie - wydłużanie		WCIĄGARKA podnoszenie
	WYSIĘGNIK – RAMIĘ I wsuwanie - skracanie		WCIĄGARKA opuszczanie
	WYSIĘGNIK – RAMIĘ II *) podnoszenie		PODPORA STABILIZATORA wysuwanie w pionie
	WYSIĘGNIK – RAMIĘ II opuszczanie		PODPORA STABILIZATORA wsuwanie w pionie
	WYSIĘGNIK – RAMIĘ II wysuwanie - wydłużanie		WSPORNIK STABILIZATORA wysuwanie w poziomie
	WYSIĘGNIK – RAMIĘ II wsuwanie - skracanie		WSPORNIK STABILIZATORA wsuwanie w poziomie

*) W normie EN 12999 ramię I określane jest jako wysięgnik 1, a ramię II jako wysięgnik 2

System sterowania z wysokiego siedziska i do zdalnego sterowania

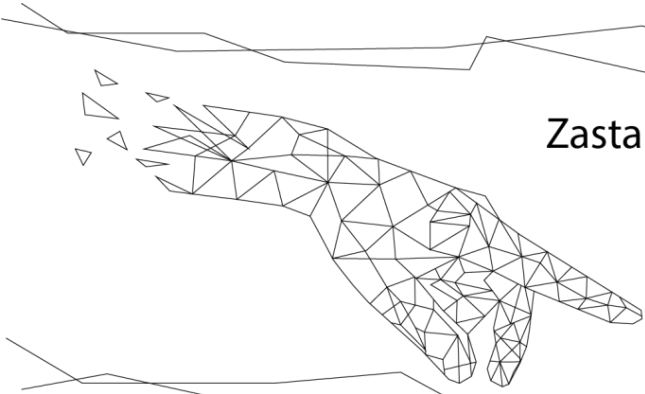


Rys. 4.6. Wielokierunkowe (joystick) urządzenia sterownicze do sterowania z wysokiego siedziska i do sterowania zdalnego. Obrót w prawo oznacza obrót zgodny z ruchem wskazówek zegara

URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE

Do podstawowych hydraulicznych urządzeń zabezpieczających należą:
ZAWORY BEZPIECZEŃSTWA.

Zabezpieczają pompę hydrauliczną przed uszkodzeniem z powodu zbyt dużego ciśnienia cieczy hydraulicznej panującego między pompą a rozdzielaczem.



Zastanawiasz się nad tym jakie pytania
egzaminacyjne czekają na
Ciebie z tego działu ?

Sprawdź



ZAWORY PRZELEWOWE

Zabezpieczają przewody hydrauliczne oraz siłowniki przed uszkodzeniem z powodu nadmiernego ciśnienia w danym odgałęzieniu układu hydraulicznego.

Poprawność działania zaworów przelewowych sprawdzamy ustawiając siłownik hydrauliczny w jego maksymalnym zakresie pracy i załączamy ruch w kierunku jego dalszego wysuwu. Zawór działa poprawnie, jeżeli nie doprowadzi to do nadmiernego napięcia przewodów hydraulicznych oraz usłyszymy jego działanie.

ZAWORY ZWROTNE STEROWANE (ZAMKI HYDRAULICZNE).

Zabezpieczają siłowniki hydrauliczne przed samoistnym opadaniem, jeżeli spadnie ciśnienie cieczy hydraulicznej w układzie, czyli przed skutkami pęknięcia przewodu hydraulicznego. Zamki hydrauliczne znajdują się bezpośrednio na siłownikach, sprawdzamy poprawność ich działania ustawiając wszystkie siłowniki w pozycji wysuniętej oraz działającej na nie siły grawitacji, następnie wyłączamy silnik pojazdu i przy załączonym zasilaniu uruchamiamy ruchy robocze w kierunku dół. Prawidłowo działający zamek hydrauliczny nie może dopuścić do opadania ramion wysięgnika.

Żurawie leśne w układzie podnoszenia i zmiany wysięgu nie są wyposażone w zawory zwrotne sterowane.

PODPORY ŻURAWIA.

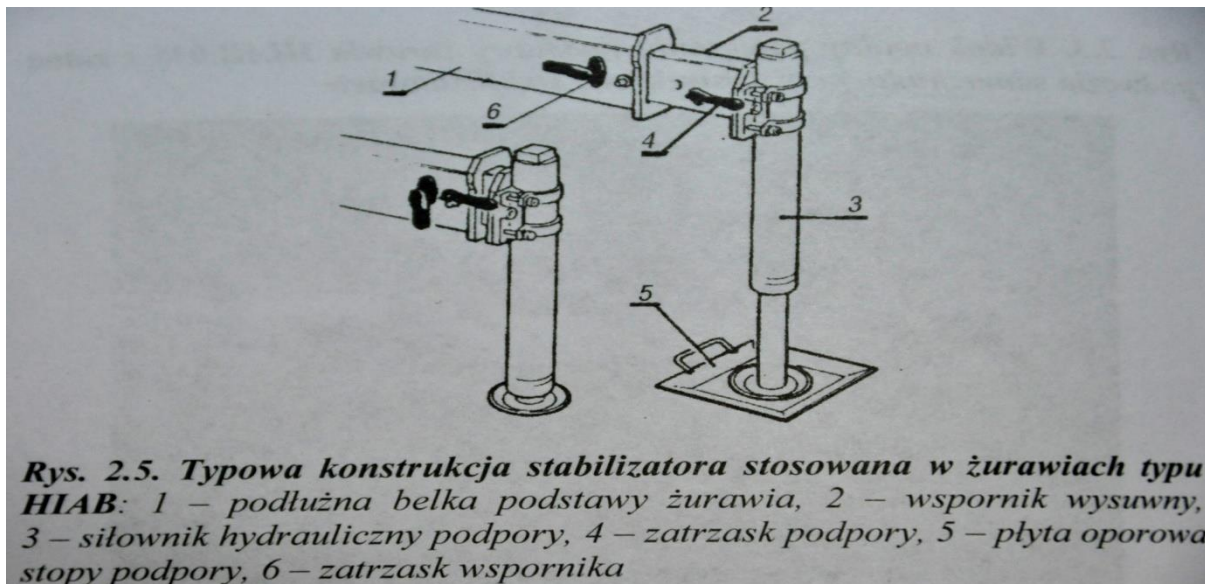
Zabezpieczają przed utratą stateczności żurawia podczas pracy.

Prawidłowo działające podpory nie mogą się chować z więcej niż 4mm w ciągu godziny po podparciu żurawia. Wszystkie podpory muszą być wyposażone w zawory zwrotne sterowane.

Do podstawowych mechanicznych urządzeń zabezpieczających należą:

- Zapadkę na haku żurawia,
- Osłonę stanowisk sterowniczych,
- Ograniczniki ruchów roboczych,

- Zabezpieczenia wsporników podpór przed niekontrolowanym ruchem zarówno w pozycji rozłożonej jak i złożonej.
- Wskaźnik wypoziomowania. Żurawie wyposażone w stabilizatory powinny posiadać wskaźnik wypoziomowania, widoczny ze stanowiska sterowniczego przeznaczony do ich uruchamiania.



Do podstawowych elektrycznych urządzeń zabezpieczających należą:

Ograniczniki udźwigu:

Ogranicznik udźwigu jest to urządzenie zabezpieczające stosowane w żurawiu przeładunkowym które ma za zadanie:

- Zapobieganie przeciążeniu konstrukcji żurawia
- Zmniejszenie ryzyka wywrócenia pojazdu
- Zapobieganie niebezpiecznym ruchom ładunku.

Zabezpieczenie żurawii przeładunkowych przed przeciążeniem i utratą stateczności stanowi istotny element ochrony przed wypadkami z ludźmi oraz przed powstaniem szkód materialnych.

Zgodnie z obowiązującą normą europejską EN 12999:2002 ograniczniki i wskaźniki udźwigu powinny być zainstalowane we wszystkich żurawach przeładunkowych o udźwigu równym lub większym od 1000kg lub o momencie podnoszenia równym lub większym 40000 Nm.

W pozostałych żurawach zadanie ogranicznika udźwigu spełnia zawór obniżający ciśnienie (zawór bezpieczeństwa).

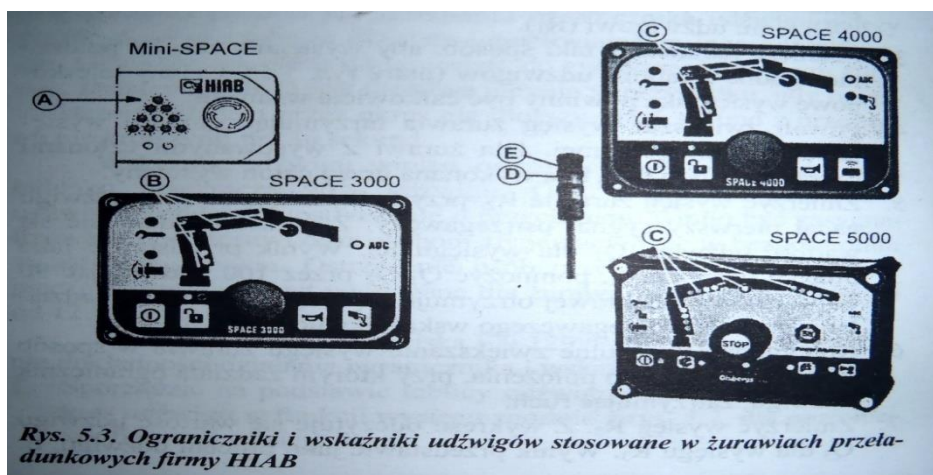
W żurawach przeładunkowych ogólnego przeznaczenia ogranicznik udźwigu zadziała prawidłowo, gdy zakres obciążenia wynosi: od wartości 100% udźwigu do wartości $(100 + 8 + 0,5R)$ % udźwigu. Pod warunkiem, że $100 + 8 + 0,5R$ jest mniejsze lub równe 120.

Gdzie R oznacza wyciąg żurawia.

W żurawach przeładunkowych leśnych ogranicznik udźwigu zadziała prawidłowo, gdy zakres obciążenia wynosi: od wartości 100% udźwigu do wartości 120% udźwigu.

W przypadku gdy żurawie wyposażone są w ręcznie wysuwane człony teleskopowe ramienia wyciągnika lub we wciągarki, to urządzenia te powinny być włączone w układ ogranicznika udźwigu.

Wskaźnik udźwigu powinien ostrzegać operatora i osoby pracujące przy załadunku o zbliżeniu się do granicy niebezpiecznej przekroczenia dopuszczalnego udźwigu żurawia. Parametry wskaźnika udźwigu są odczytywane na każdym stanowisku sterowniczym żurawia i muszą być widoczne dla operatora. W przypadku gdy długość wysięgu żurawia przekracza 12m wskaźnik udźwigu automatycznie uruchamia sygnał ostrzegający pracowników prac ładunkowych. Jest obowiązkowym urządzeniem bezpieczeństwa stosowanymi tylko w żurawiach o udźwigu przekraczającym 1000kg lub o Momocie podnoszenia równym lub większym 40000 Nm.



Rys. 5.3. Ograniczniki i wskaźniki udźwigów stosowane w żurawiach przeładunkowych firmy HIAB

Urządzenia zatrzymujące STOP

Każde stanowisko sterownicze, z wyjątkiem stanowiska sterowniczego przeznaczonego wyłącznie do sterowania stabilizatorami, powinno być wyposażone w urządzenie zatrzymujące STOP.

Powinno ono powodować całkowite zatrzymanie żurawia przez pozbawienie go energii zasilającej (wyłącznik energii). Urządzenie to winno spełniać następujące warunki:

- przycisk grzybkowy uruchamiający w czerwonym kolorze winien być dobrze widoczny i umieszczony na żółtym tle,
- przycisk musi być łatwo dostępny, ale nie może przeszkadzać operatorowi w normalnym sterowaniu,
- po zatrzymaniu żurawia wysięgnik nie może wykonywać żadnych niebezpiecznych ruchów.

Czujniki elektryczne informujące kierowcę operatora o położeniu podpór żurawia przed rozpoczęciem lub w trakcie jazdy pojazdu.

DANE TECHNICZNE ŻURAWI

Udźwig i wysięg żurawia. Tablice udźwigów

Udźwig i wysięg należą do podstawowych parametrów technicznych charakteryzujących żurawie przeładunkowe.

Żurawie te wyposażone są w wychylny wysięgnik o zmiennej długości. Udźwig i wysięg żurawia zmieniają się w zależności od długości wysięgnika i kąta jego pochylecia. Na zmienność tych parametrów wpływa zarówno wytrzymałość wysięgnika, jak i stateczność żurawia. Przy krótszym wysięgniku nośność żurawia wzrasta, a tym samym może on odnosić

ładunki o większej masie. W miarę wydłużania wysięgnika zwiększa się wysięg, a udźwig żurawia maleje.

Udźwig – Q jest to największa dopuszczalna masa ładunku, jaką zgodnie z projektem może podnieść żuraw przeładunkowy w określonych warunkach. Udźwig podawany jest w kilogramach [kg] lub w tonach [t].

Do udźwigu wlicza się masę zdejmowanych urządzeń chwytających (np. zawiesi linowych lub łańcuchowych, zawieszonych na haku żurawia chwytaków, uchwytów kleszczowych i trawers). Nie wlicza się natomiast niezdejmowanych urządzeń chwytających (np. zespołów haka czy dolnego zblocza hakowego; głowicy obrotowej zamocowanej do głowicy wysięgnika wraz z chwytakiem czy z uchwytami szczękowymi lub zaczepowymi).

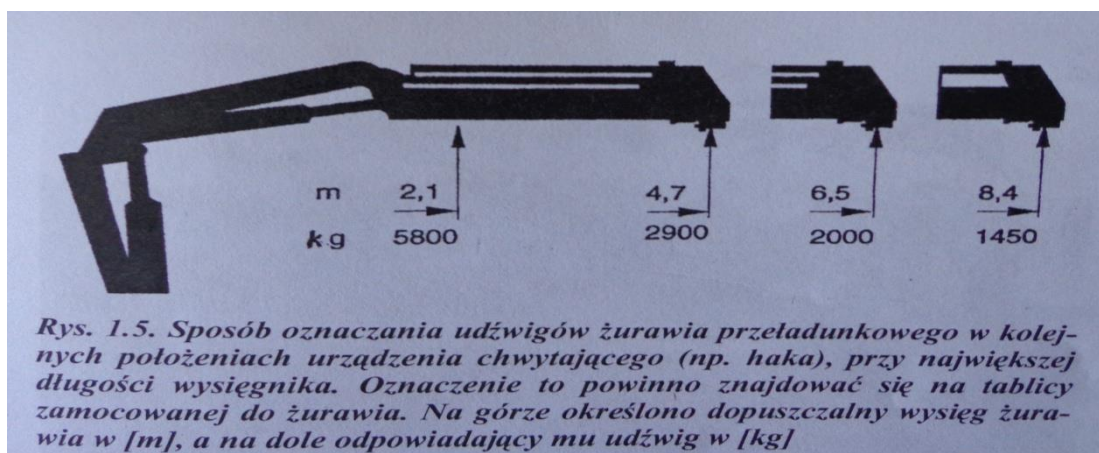
Wysięg R w [m] jest to odległość pozioma między osią obrotu żurawia a punktem zamocowania urządzenia chwytającego na wysięgniku.

Oznaczenie wartości udźwigu i wysięgów winno być umieszczone na tablicy zamocowanej na żurawiu, w miejscu dobrze widocznym ze wszystkich stałych stanowisk sterowniczych.

Sposób oznakowania powinien być również podany w instrukcji obsługi żurawia.

W pozycji pokazanej na rys. moment zginający od udźwigu, działający na wysięgnik oraz moment wywracający wywołany obciążeniem konstrukcji żurawia, będzie największy. Przy podniesieniu obciążonej głowicy wysięgnika w górę lub opuszczeniu w dół (przy tej samej długości wysięgnika) moment zginający działający na wysięgnik będzie się zmniejszał.

Analogicznie będzie malał moment wywracający, wpływający na stateczność żurawia.



Moment udźwigu

Zgodnie z pkt. 2.1.1 normy PN – ISO 4306-1:1999 moment udźwigu jest momentem od ładunku o masie udźwigu określonym z wzoru:

$$M = Q \cdot R$$

gdzie:

- Q – masa ładunku równa udźwigowi,
- R – wysięg żurawia.

Moment ten (wg pkt. 3.1.22 normy EN 12999) nazywany jest również **momentem podnoszenia netto** żurawia, równym iloczynowi udźwigu i wysięgu.

W dokumentacjach technicznych, katalogach i prospektach poszczególnych wytwórców żurawi przeładunkowych maksymalny moment od ładunku używany jest jako wyróżnik określający wielkość (klasę) lub nośność żurawia.

Moment ten wyrażany jest w:

- tonometrach [tm], w przypadku, gdy operuje się masą ładunku w [t],

- w kiloniutonometrach [kNm], w sytuacji operowania siłą ciężkości ładunku w [kN].

Zasięg wysięgnika żurawia

- Dolna część (stopa) wysięgnika przegubowego żurawia połączona jest obrotowo z kolumną. Przy ruchu wysięgnika w płaszczyźnie pionowej – wokół poziomej osi obrotu – głowica wysięgnika zakreśla krzywą. Kształt tej krzywej zależy od długości ramion wysięgnika oraz od kąta między tymi ramionami.
- Odległość między osią obrotu a krzywą określa **zasięg wysięgnika** i równocześnie wyznacza pole pracy żurawia.

Moment obrotowy, prędkość i kąt obrotu

Mechanizm obrotu żurawi przeładunkowych wyposażonych w długi wysięgnik – dla pokonania oporów ruchu, a szczególnie znacznego momentu bezwładności podczas rozruchu i hamowania – musi dysponować odpowiednim momentem obrotowym. W odniesieniu do tego mechanizmu producenci żurawi określają następujące parametry:

- **maksymalny moment obrotowy** w [kNm],
- **prędkość obrotu** w ruchu ustalonym z obciążeniem nominalnym, wyrażona wartością kąta w stopniach na sekundę,
- **kąta obrotu** części obrotowej żurawia, określanej wartością kąta w stopniach.

Parametry pozostałe

- **Prędkość podnoszenia** w [m/s] jest to przeciętna prędkość podnoszenia urządzenia chwytającego (ładunkowego) wraz z obciążeniem nominalnym przez wysięgnik żurawia.
- **Prędkość wysuwania członów teleskopowych** w [m/s] jest to przeciętna prędkość wysuwania członów teleskopowych wysięgnika (przez siłowniki hydrauliczne) przy obciążeniu ładunkiem nominalnym.
- **Wartość sił osiowych** w [kN] wywieranych przez siłowniki hydrauliczne przy wysuwaniu i wsuwaniu członów teleskopowych wysięgnika.
- **Maksymalne dopuszczalne pochylenie terenu** podczas pracy żurawia w stopniach.
- **Wysokość i szerokość** w [mm] złożonego żurawia wraz z wysięgnikiem w pozycji transportowej.
- **Masa własna żurawia** w [kg] w zależności od wyposażenia.
- **Charakterystyka głowicy obrotowej i urządzeń chwytających** ładunek (np. chwytaka), jeżeli są zainstalowane na stałe do wysięgnika.

Zastanawiasz się nad tym jakie pytania
egzaminacyjne czekają na
Ciebie z tego działu ?

Sprawdź

PODZIAŁ ŻURAWI PRZENOŚNYCH

Żurawie przenośne w zależności od nośności, czyli znamionowego momentu podnoszenia, można podzielić na:

- lekkie, o momencie udźwigu do 50 kNm (5 tm),
- średnie, o momencie udźwigu od 50 kNm do 160-200 kNm (16-20 tm),
- ciężkie, o momencie udźwigu przekraczającym 200kNm (20 tm). Momenty podnoszenia największych obecnie produkowanych żurawi przekraczają 500kNm (50 tm).

Ze względu na cechy konstrukcyjne oraz zastosowanie wśród tych urządzeń można wyodrębnić:

- żurawie ogólnego przeznaczenia,
- żurawie przejezdne wzdłuż platformy pojazdu, tzw. Roll-Loaders lub Rollery,
- żurawie do przeładunku drewna oraz żurawie przemysłowe, w tym żurawie stacjonarne (zamontowane na stałym fundamencie).

STATECZNOŚĆ ŻURAWI PRZENOŚNYCH

Zasadniczym zadaniem żurawi przeładunkowych jest załadunek różnych materiałów na platformę pojazdu, a następnie ich wyładunek w miejscu przeznaczenia.

Załadunek i wyładunek może odbywać się tylko podczas postoju pojazdu.

Pojazd wraz z zamontowanym żurawiem podczas prac przeładunkowych musi być stateczny, czyli powinien zachowywać równowagę trwałą we wszystkich pozycjach roboczych obciążonego i niedociążonego żurawia.

Na stateczność żurawia przeładunkowego montowanego na pojeździe mają wpływ następujące czynniki:

- budowa i masa własna pojazdu, nośność platformy ładunkowej oraz sposób rozłożenia ładunków na platformie. Należy również uwzględnić fakt, iż masa ładunku złożonego na platformie działa stabilizująco na zachowanie równowagi trwałej pojazdu łącznie z żurawiem;
- konstrukcja podwozia pojazdu, a w szczególności sposób zawieszenia kół i sprężystość elementów resorujących. Rzutują one na budowę podpór stabilizujących ramę podwozia oraz na ich rozstaw;
- miejsce zainstalowania żurawia na podwoziu pojazdu (z przodu lub z tyłu pojazdu, względnie jako konstrukcji samo przemieszczającej się wzdłuż pojazdu);
- położenia wysięgnika przegubowego żurawia w pozycji transportowej w stosunku do osi podłużnej pojazdu (w poprzek lub wzdłuż pojazdu).

Obciążenia od ładunku działają na dużym ramieniu i powodują niekorzystny moment do utrzymania równowagi żurawia względem krawędzi wywrotu. Moment ten, zwany wywracającym, sumuje się w pewnych przypadkach z dodatkowo powstałymi względem krawędzi wywrotu momentami od sił bezwładności i parcia wiatru, zmniejszając również stateczność żurawia. Momentowi wywracającemu przeciwdziała moment o przeciwnym kierunku – zwany momentem stabilizującym – wywołany masą własną podstawy żurawia i pojazdu.

W celu zachowania stateczności, w każdej pozycji wysięgnika obciążonego udźwigiem przy odpowiednim wysięgu, moment stabilizujący powinien być większy od momentu wywracającego.

Czynniki wpływające na stateczność

Przeciążenie żurawia

Z typowym przeciążeniem żurawia przeładunkowego mamy do czynienia w następujących przypadkach:

- przy przekroczeniu dopuszczalnego udźwigu dla danego wysięgu,
- przy zwiększaniu wysięgu obciążonego żurawia poza wysięg dopuszczalny dla danego udźwigu.

W obu przypadkach jest przekroczony moment udźwigu żurawia. Przeciążenie w każdym przypadku zwiększa moment wywracający, co powoduje albo przeciążenie elementów konstrukcji nośnej, albo doprowadza do utraty stateczności.

Siły bezwładności (siły masowe) ruchów roboczych mogą osiągnąć bardzo dużą wartość. Szczególnie niebezpieczne są szybkie ruchy ciężkiego wysięgnika przegubowego obciążonego ładunkiem.

Zmniejszenie sił bezwładności uzyskuje się przez:

- stopniowy, łagodny, płynny sposób włączania poszczególnych ruchów roboczych żurawia,
- unikanie gwałtownego hamowania, a szczególnie szybkiej zmiany kierunku ruchu,
- ograniczenia kojarzenia kilku ruchów roboczych,
- pracę na niepełnych prędkościach, zwłaszcza przy operowaniu ładunkiem o masie zbliżonej do udźwigu nominalnego.

Miejsce pracy

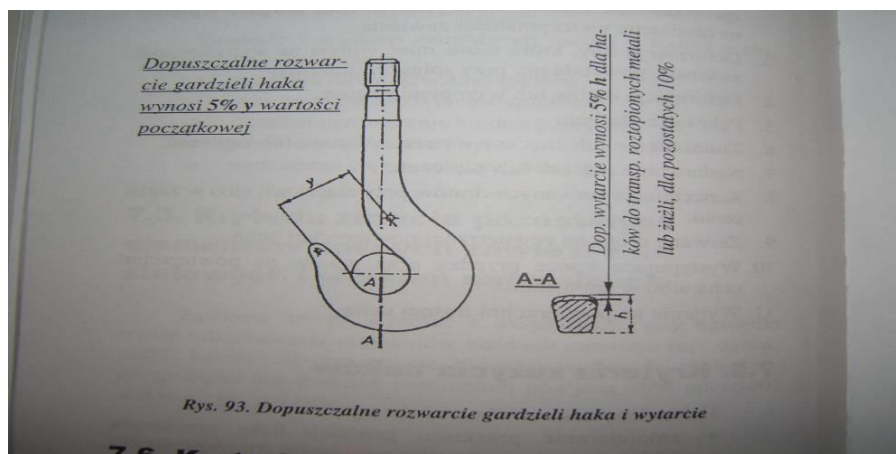
Jednym z istotnych czynników mających wpływ na stateczność żurawia przeładunkowego jest miejsce wykonywania załadunku i wyładunku pojazdu. W miejscu tym należy zwrócić uwagę na podłoże, na którym będzie podparty, oraz zagrożenia w najbliższym otoczeniu.

W warunkach eksploatacyjnych obciążenie podłoża, na którym ustawiony jest pojazd z zabudowanym żurawiem, zależy od:

- masy własnej pojazdu łącznie z żurawiem, jak również masy materiałów znajdujących się na platformie ładunkowej pojazdu,
- masy przenoszonego ładunku i urządzeń chwytających,
- sił dynamicznych wywołanych ruchami roboczymi żurawia i podnoszonego ładunku,
- obciążenia wiatrem podczas pracy żurawia.

Kryteria zużycia haków

- Zmniejszenie przekroju gardzieli haka przekracza 10% nominalnej wartości wysokości 5% jeżeli transportujemy żużel lub płynne metale
- Powiększenie rozwarcia gardzieli haka na skutek odkształceń plastycznych jest większe niż 5% jego wartości początkowej
- Posiada pęknięcia
- Posiada ostre wgniecenia na powierzchni



Kryteria zużycia lin nośnych

- Zerwane druty w linie. W linie ilość zerwanych drutów zależy od zaleceń producenta które znajdziemy w DTR urządzenia. Jeżeli nie mamy dojścia do DTR przyjmujemy, aby praca była bezpieczna maksymalnie 5 pękniętych drutów w linie na długości
 - 6 średnic lub 10 pękniętych drutów w linie na długości 30 średnic,
- Zerwanie całej splotki
- Przewężenie liny (zmniejszenie średnicy) o 10%
- Zużycie zewnętrzne (linę należy wybrakować gdy średnica ulegnie wytarciu 7%)
- Korozja liny (przy korozji wewnętrznej linę należy wybrakować)
- Zdeformowanie liny (falistość, zgniecenia, spłaszczenie, supty, wyciśnięcie splotki).
- Uszkodzenie spowodowane promieniowaniem cieplnym lub iskrzeniem elektrycznym.

Zastanawiasz się nad tym jakie pytania
egzaminacyjne czekają na
Ciebie z tego działu ?

Sprawdź

Kryteria zużycia łańcuchów ogniowych:

- Pęknięcie ogniów,
- Znaczne wyszczerbienia lub wyłobienia,
- Widoczne deformacje kształtu ogniów,
- Duża korozja,
- Nie dające się usunąć narosty i chropowatości powierzchni między ogniwami,
- Nadmierne wydłużenie ogniów (przekraczające 3%).

ZAWIESIA

Zawiesie jest to pomocniczy sprzęt do dźwignic hakowych który służy do podwieszania lub podtrzymywania podnoszonych i transportowanych ładunków.

Urządzenia te można podzielić na:

- Zawiesia ogólnego przeznaczenia-których głównymi elementami są ciężna linowe lub łańcuchowe służące do zawieszania ładunków.
- Zawiesia specjalnego przeznaczenia-których podstawowymi elementami są uchwyty zaczepy oraz trawersy służące do zawieszania lub podtrzymywania ściśle określonych ładunków.

W zależności od rodzajów elementów chwytnych zawiesia ogólnego przeznaczenia dzielimy na

- Ciężnowe
- Chwytne zaczepowe

Zawiesia ciężnowe wykonane są z

- Włókien syntetycznych
- Włókien naturalnych
- Lin stalowych
- Łańcuchów

W zależności od wykonania zawiesia ciężnowe o obwodzie zamkniętym dzielą się na

- Jedno ciężnowe
- Dwu ciężnowe
- Czterociężnowe
- Jedno pętlicowe
- Dwupętlicowe

Rozróżniamy dwa podstawowe sposoby podwieszania i mocowania ładunku:

- W punktach stałych ładunków, w których znajdują się specjalnie zainstalowane ucha, sworznie uchwyty, otwory itp. przeznaczone do ich transportu. Liczba punktów zaczepienia narzuca jednocześnie rodzaj zastosowanego zawiesia. Taki sposób zawieszenia nazywamy **zawieszeniem stałym**
- W miejscach podwieszania ładunków przez jego obwiązanie odpowiednim ciężnem. Miejsce takie nie jest związane na stałe z określonym punktem lub przekrojem ładunku. Może być zamienione przez przesunięcie ciężni zawiesia i dlatego nazywa się **zawieszeniem przesuwnym**.

Zawieszenia stałe stosowane są powszechnie przy wielu wyrobach produkowanych seryjnie. W zależności od liczby punktów zamocowań można je zawieszać za pomocą następujących zawiesi:

- W jednym punkcie za pośrednictwem zawiesi jednocieżnowych lub zawiesi o obwodzie zamkniętym.
- W dwóch punktach przy pomocy zawiesi dwuciężnowych.
- W trzech punktach przy użyciu zawiesi trzy lub czterociężnowych. Środek ciężkości ładunku musi się wtedy znajdować wewnątrz trójkąta ABC powstałego z połączenia punktów zamocowań.
- W czterech punktach połączonych urządzeniami chwytającymi zawiesia czterociężnowego. Ponieważ ładunek cechuje się dużą sztywnością zakłada się, iż pracują jedynie trzy ciężna, a czwarte jest jedynie ciężnem podtrzymującym, gdyż

ładunek zawieszony na trzech cięgnach zachowuje pełną równowagę i stateczność podczas przemieszczania w przestrzeni przez dźwignicę pod warunkiem właściwego położenia środka jego ciężkości.

- W większej liczbie punktów przy zastosowaniu trawersy z układem wyrównującym naciągi w poszczególnych cięgnach.

Drugim sposobem jest zawieszenie przesuwnie, polega ono na zastosowaniu:

- Zawieszenia z obwiązaniem pętlą przesuwną.
- Zawieszenia z obwiązaniem pętlą przesuwną i opasaniem.
- Zawieszenia siodłowego.
- Zawieszenia siodłowego z opasaniem.

Podstawowym parametrem wszystkich rodzajów zawiesi określającym ich nośność jest tzw. dopuszczalne obciążenie robocze.

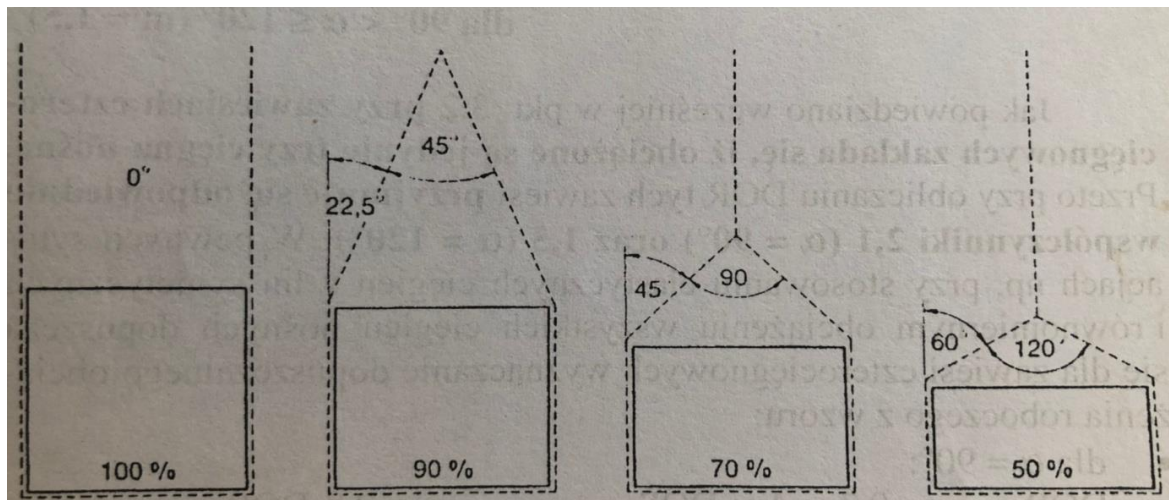
DOR (Dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi) – maksymalna masa ładunków wyrażona w tonach, które są zawieszane/podtrzymywane zawiesiem w trakcie pracy.

Międzynarodowe oznaczenie DOR to WLL.

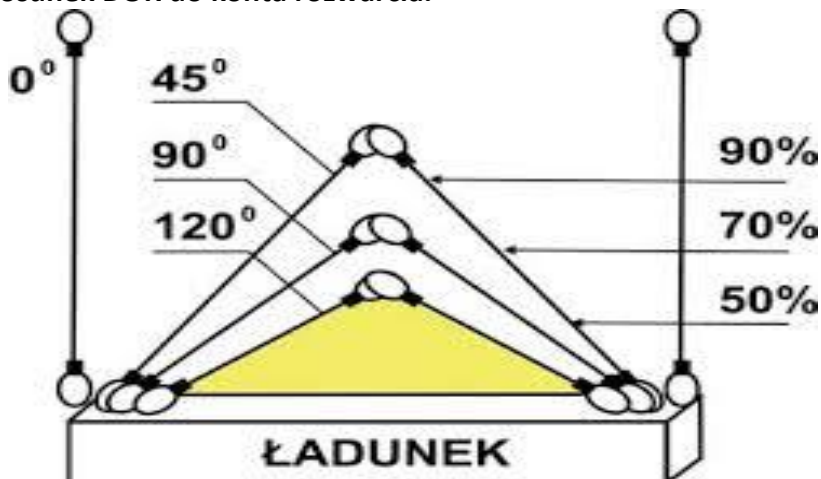
DOR zawiesia zależy od:

- Kąta rozwarcia cięgien zawiesia,
- Sposobu podwieszenia ładunku, jeżeli korzystamy z podwieszenia za pomocą pętli przesuwniej DOR musimy ograniczyć o 20%,
- Temperatury otoczenia, jeżeli temperatura otoczenia jest poniżej -16° DOR musimy ograniczyć o 20%.









Zmiana dopuszczalnego obciążenia zawiesia dwucięgnowego w zależności od kąta rozwarcia cięgien.



Procentowy stosunek DOR do konta rozwarcia.








Tablica 3.3. Określenie DOR zawiesi ciągnowych.

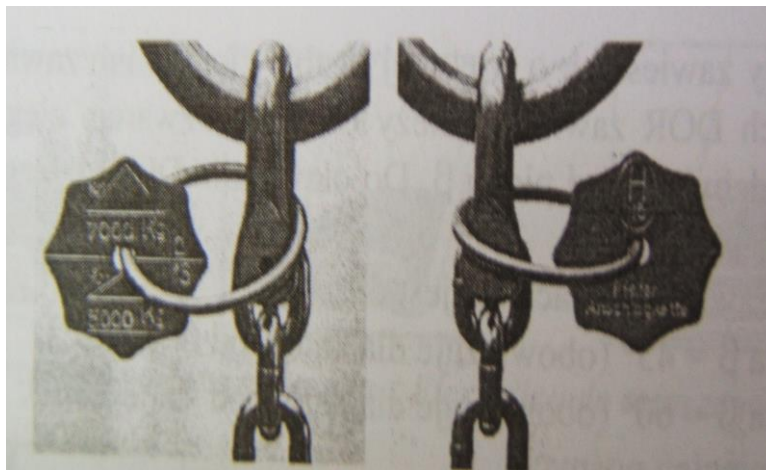
Rodzaj zawiesia	1-ciężnowe		2-ciężnowe				3 lub 4-ciężnowe	
Kąt rozwarcia cięgien - α	-		0°-90°		90°-120°		0°-90°	90°-120°
Kąt odchylenia cięgien od pionu - β	-		0°-45°		45°-60°		0°-90°	45°-60°
Sposób zawieszenia								
Współczynnik m	1,0	0,8	1,4	1,12	1,0	0,8	2,1	1,5
DOR [kg] zawiesia *)	1000	800	1400	1120	1000	800	2100	1500

*) DOR zawiesia wyliczono przyjmując DOR pojedynczego cięgna równe 1000 kg. Współczynnik m zależy od rodzaju zawiesia, kąta α lub β oraz od sposobu zawieszenia ładunku. **DOR zawiesia = m × DOR pojedynczego cięgna.**

Oznaczenia DOR na zawieszach pasowych

					$0 \leq \beta \leq 45^\circ$ 	$45 \leq \beta \leq 60^\circ$ 
	DOR	WLL	0,8 WLL	2 WLL	1,4 WLL	1 WLL
30 fioletowy	1 T	1000	800	2000	1400	1000
60 zielony	2 T	2000	1600	4000	2800	2000
90 żółty	3 T	3000	2400	6000	4200	3000
120 szary	4 T	4000	3200	8000	5600	4000
150 czerwony	5 T	5000	4000	10000	7000	5000
180 brązowy	6 T	6000	4800	12000	8400	6000
240 niebieski	8 T	8000	6400	16000	11200	8000
300 pomarańczowy	10 T	10000	8000	20000	14000	10000

Oznaczenia DOR na zawieszach łańcuchowych



Zastanawiasz się nad tym jakie pytania
egzaminacyjne czekają na
Ciebie z tego działu ?

Sprawdź

Tabliczki zawiesia i ich cechy

DOR w kilogramach przy kącie rozwarcia cięgien beta do 45° lub alfa do 90° .

DOR w kilogramach przy kącie rozwarcia cięgien beta do 60° lub alfa do 120° .

Na odwrotnej stronie tabliczki znak kontroli technicznej, nazwa firmy produkującej zawiesie, numer zawiesia. oznaczenie CE.

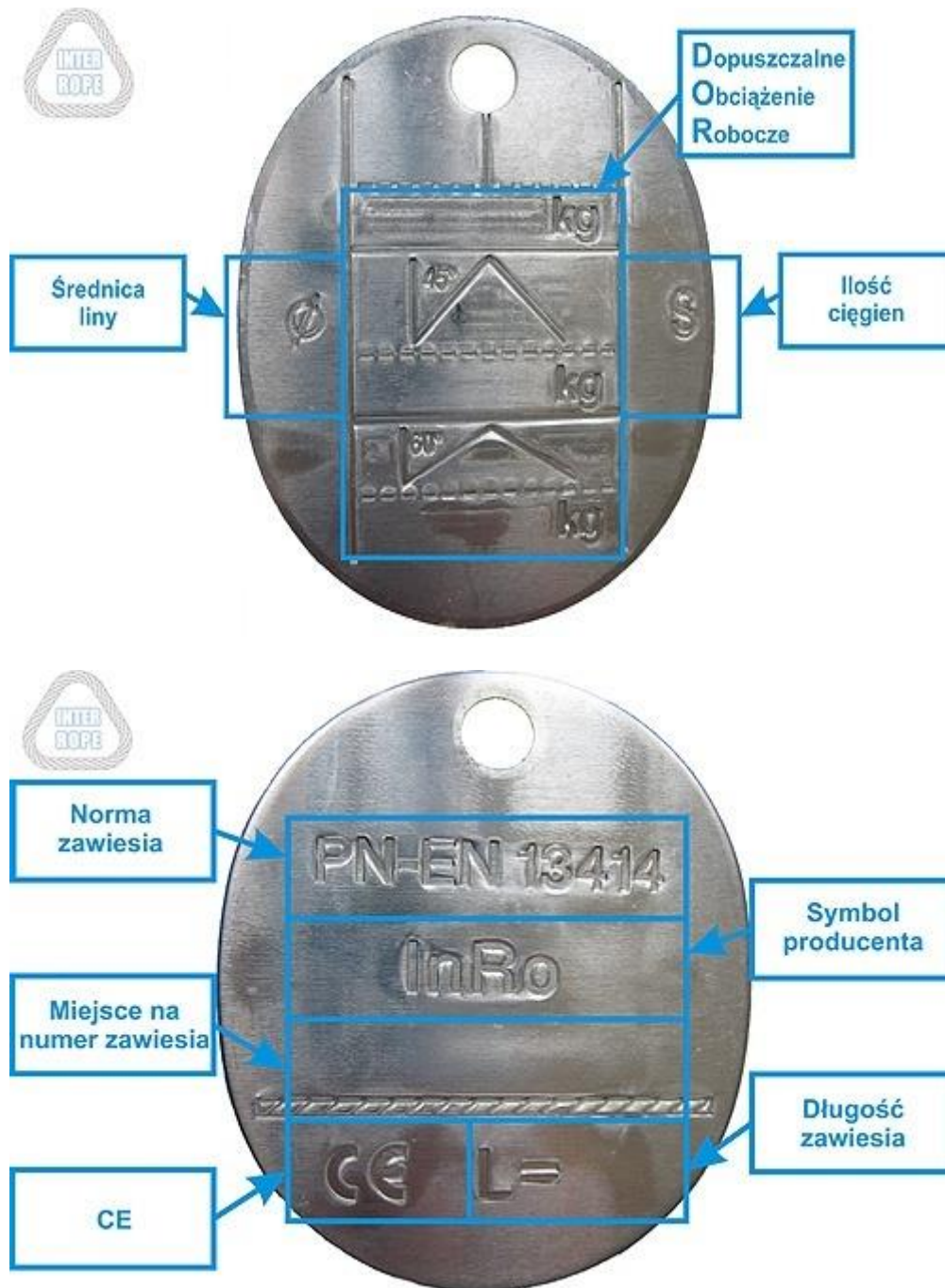
Cechy dostosowujące tabliczkę do danego zawiesia.

Kształt tabliczki- okrągła cięgna linowe, w kształcie gwiazdki cięgna łańcuchowe,

Cyfra nie poprzedzona żadnym oznaczeniem oznacza ilość cięgien w danym zawiesiu,

Cyfra poprzedzona znakiem \varnothing oznacza średnice liny pojedynczego cięgna lub średnice pręta, z którego zostało wykonane ogniwo łańcucha.

Oznaczenia DOR na zawiesiach linowych.



ZASADY EKSPLOATACJI ŻURAWI

Zadania, obowiązki i uprawnienia operatora żurawi

Żurawie przeładunkowe mogą być obsługiwane tylko przez osoby posiadające:

- Odpowiednie kwalifikacje potwierdzone uprawnieniami wydanymi przez dozór techniczny,
- Specjalne przeszkolenie na danym typie żurawia,
- Dokładne zapoznanie z instrukcją obsługi i eksploatacji żurawia.
- Posiadające pisemne zezwolenie właściciela żurawia do wykonywania pracy urządzeniem.

Podstawowym zadaniem każdego operatora jest wykonywanie określonych czynności przeładunkowych i transportowych zgodnie z otrzymanym zaleceniem oraz właściwościami i

parametrami technicznymi żurawia. Spełnienie tego zadania nakłada na operatora obowiązki oraz daje mu pewne uprawnienia, a mianowicie:

- Operator odpowiedzialny jest za powierzony sobie żuraw i za wszystkie wykonane przy nim prace.
- Operator powinien szkolić się i doskonalić w swoim zawodzie, w celu stałego podnoszenia swoich umiejętności i kwalifikacji.
- Operator powinien utrzymywać powierzony mu żuraw w odpowiednim stanie technicznym, gwarantującym nieprzerwaną, bezpieczną eksploatację. W przypadku stwierdzenia niebezpiecznego uszkodzenia, np. polegającego na wadliwym funkcjonowaniu zabezpieczeń, niewłaściwego działania jakichkolwiek urządzeń, wystąpienia usterek mogących spowodować wypadek i zniszczenie zespołów lub elementów żurawia oraz szkody w otoczeniu, operator obowiązany jest natychmiast unieruchomić żuraw i powiadomić o tym swego bezpośredniego przełożonego.

Prawa i obowiązki operatora:

- odmówić wykonania prac przeładunkowych lub transportowych żurawiem niesprawnym technicznie lub nieodpowiednim do tego typu zadania;
- przedstawić swoim przełożonym wnioski dotyczące braków technicznych i wynikłych z niewłaściwej organizacji pracy;
- odmówić wykonania poleceń niezgodnych z obowiązującymi przepisami dozoru technicznego, bezpieczeństwa i higieny pracy itp. W przypadkach wątpliwych rozstrzyga właściwy przełożony, który tym samym przejmuje odpowiedzialność;
- usunąć osoby nieupoważnione ze swego żurawia oraz zasięgu jego pracy;
- brać udział w badaniach oceniających stan techniczny żurawia;
- odmówić wykonania prac przeładunkowych w przypadku, gdy jest chory, przemęczony, pozostaje pod wpływem leków, alkoholu lub innych niebezpiecznych używek.
- Operator obowiązany jest w przypadku zaistnienia niebezpieczeństwa grożącego ludziom lub otoczeniu przedsięwziąć i polecać stosowanie wszystkich środków dla zażegnania tego niebezpieczeństwa.
- Operator może samodzielnie usunąć tylko te usterki żurawia, które omówiono szczegółowo w instrukcji obsługi. Operatorowi żurawia nie wolno manipulować przy urządzeniach zabezpieczających i ich regulować. Urządzenia zabezpieczające, takie jak: ogranicznik i wskaźnik udźwigu, ograniczniki ruchów roboczych, ograniczniki prędkości ruchu, zawory ograniczające ciśnienie itp., nastawione są i wyregulowane tak, aby była zapewniona bezpieczna eksploatacja żurawia. Czynności te mogą być wykonywane przez autoryzowany serwis wytwórcy względnie, niektóre z nich, przez konserwatora.

Czynności przed rozpoczęciem pracy:

A – Przed wyjazdem z bazy

- Operator żurawia po przyjęciu zlecenia na wykonanie określonych czynności przeładunkowych i transportowych powinien:
- Sprawdzić, czy urządzenie zostało dopuszczone do eksploatacji przez UDT (zielona nalepka, decyzja zezwalająca na eksploatację).

- Sprawdzić wpis w książce konserwatora urządzenia(nie rzadziej niż co 60 dni).
- Sprawdzić wpis w książce obsługi (czy pracownik z poprzedniej zmiany nie wpisał zauważonych usterek)
- Przeanalizować technologię zleconych prac przeładunkowych i transportowych w zależności od:
 - Rodzaju, masy własnej, gabarytów i liczby ładunków, które należy załadować na platformę pojazdu, przetransportować, a następnie wyładować u zleceniodawcy;
 - Ładowności pojazdu i parametrów technicznych żurawia przeładunkowego.
- Zabrać odpowiednie narzędzia i sprzęt pomocniczy (elementy ogrodzenia miejsca pracy, tablice ostrzegawcze, płyty oporowe podpory stabilizatorów żurawia, kliny pod koła pojazdu itp.) oraz sprzęt ochrony osobistej.
- Przeprowadzić kontrolę stanu technicznego żurawia, a zwłaszcza:
 - sprawdzić i ewentualnie uzupełnić stan oleju w zbiornikach centralnego smarowania i smaru w punktach smarowych, poziom oleju we wszystkich
 - przekładniach oraz oleju hydraulicznego w zbiorniku;
 - skontrolować działanie urządzeń zabezpieczających żuraw, a w szczególności ogranicznika i wskaźnika udźwigu, ograniczników ruchów roboczych, działanie przyrządów kontrolnych i wskaźnikowych, urządzeń sygnalizacyjnych i ostrzegawczych oraz skuteczność ich działania;
- Sprawdzić poszczególne mechanizmy żurawia, a w szczególności:
 - obejrzeć i sprawdzić łożyska, przeguby, sprzęgła, przekładnie, części ruchome u nasmarować je w razie potrzeby.
 - skontrolować i w razie potrzeby dociągnąć i zabezpieczyć wszystkie dostępne połączenia, uzupełniając brakujące nakrętki, zawlecзки, śruby itp.
- Skontrolować urządzenia chwytające i przeładunkowe (chwytak, hak, kleszcze, uchwyty kabłąkowe), głowicę obrotową, zawiesia ogólnego lub specjalnego przeznaczenia.
- Dokonać ogólnego przeglądu konstrukcji nośnej żurawia, tj. podstawy żurawia ze

Zastanawiasz się nad tym jakie pytania
egzaminacyjne czekają na
Ciebie z tego działu ?

Sprawdź

wspornikami i podporami stabilizatorów, kolumny obrotowej, ramion wysięgnika przegubowego i członów

- wysuwanych, łączników i wieszaków, połączeń przegubowych.
- Sprawdzić prawidłowość działania urządzeń sterujących oraz funkcjonowanie układu hydraulicznego.

Powyższe próby przeprowadza się przy żurawiu nieobciążonym. Zaleca się również prowadzenie dziennika pracy żurawia, w którym każdy operator żurawia wpisuje swoje uwagi, wyniki czynności kontrolnych, nazwisko i godzinę rozpoczęcia oraz zakończenia pracy żurawia.

Montaż wyposażenia dodatkowego o napędzie hydraulicznym, np. wciągarki, wysięgnika pomocniczego, chwytaka, powinien być przeprowadzony ściśle wg instrukcji montażu dostarczonej przez wytwórcę.

B - Przed ustawieniem pojazdu zainstalowanym żurawiem przeładunkowym w miejscu wykonania czynności przeładunkowych należy:

- sprawdzić, czy w otoczeniu żurawia oraz w miejscu jego przyszłej pracy nie istnieją miejscowe niebezpieczeństwa, jak np.:
- wysokie lub wystające ściany lub części budynków, przeszkody terenowe, napowietrzna sieć wysokiego lub niskiego napięcia, drzewa, składowiska, inne maszyny itp.
- Miękkie i wilgotne podłoże, zagłębienia w ziemi, pochyłości, wykopy, niebezpieczne skarpy.
- sprawdzić, czy w miejscu pracy istnieje możliwość:
- zachowania – przy sterowaniu żurawiem – dobrej widoczności przemieszczanego ładunku w całym obszarze roboczym.
- całkowitego wysunięcia wsporników stabilizatorów i ich podparcia na podłożu, o pochyleniu mniejszym od wymaganego instrukcją eksploatacyjną. Wytrzymałość podłoża powinna być wystarczająca dla przeniesienia maksymalnych nacisków podpór.
- ustawienia pojazdów jak najbliżej ładunku, bowiem wtedy żuraw przy mniejszych wysięgach będzie mógł podnosić większe ładunki. Ponadto taki sposób ustawienia ułatwia obserwację ładunku;
- zabezpieczenia miejsca pracy przed nieupoważnionymi osobami przez oznaczenie granic miejsca np. słupkami ostrzegawczymi, zaporami, taśmami itp. oraz za pomocą tablic ostrzegawczych.

Po ustawieniu żurawia w wybranym miejscu operator powinien wykonać następujące czynności (mają one charakter ramowy odniesiony do różnych rodzajów żurawi przeładunkowych):

- Włączyć światła ostrzegawcze pojazdu.
- Nacisnąć hamulec postojowy pojazdu. Pojazd nie może się przesuwać podczas przemieszczania ładunku. Przy niewielkim spadku podłoża lub śliskich nawierzchniach należy zablokować koła pojazdu za pomocą odpowiednich klinów.
- Założyć odzież ochronną, kask ochronny oraz sprzęt ochrony osobistej.
- Oznaczyć granicę miejsca pracy żurawia oraz upewnić się, że w strefie pracy nie przebywają nieupoważnione osoby.
- Przy temperaturze zewnętrznej poniżej 0°C włączyć agregat pompy hydraulicznej przy najniższej prędkości obrotowej silnika. Pozwolić pompie przez kilka minut pracować bez ciśnienia w celu podgrzania oleju.
- Przystąpić do rozstawienia stabilizatorów żurawia wg instrukcji eksploatacyjnej wytwórcy. Typowy stabilizator zbudowany jest z poziomego wspornika, który może być wysuwany ręcznie (przy mniejszych żurawiach) lub hydraulicznie, oraz z pionowej

podpory napędzanej siłownikiem hydraulicznym. W pozycji transportowej pojazdu stabilizatory są blokowane. Po odblokowaniu należy najpierw wysunąć do oporu poziomy wspornik. Sterowanie ruchami stabilizatorów powinno być wykonywane ze stanowiska sterowniczego znajdującego się od strony uruchamianego stabilizatora będącego bezpośrednio w polu widzenia operatora. Stopy podpór należy lekko opuścić na podłoże względnie na płytę oporową leżącą na podłożu. W przypadku niecałkowicie wysuniętego wspornika albo przy zapadaniu się punktu podparcia w podłożu zachodzi niebezpieczeństwo wywrócenia się pojazdu

- Rozłożyć wysięgnik przegubowy z pozycji transportowej do pozycji roboczej zgodnie z instrukcją wytwórcy żurawia.

Zasady i zalecenia dla operatora przed rozpoczęciem pracy, w trakcie i po jej zakończeniu

Poniżej zestawiono podstawowe zasady i zalecenia, które powinien stosować operator żurawia przenośnego. Mają one charakter ogólny, ramowy, odnoszący się do różnych rodzajów i konstrukcji żurawi przenośnych.

Przy wykonywaniu czynności przeładunkowych obowiązuje operatora przestrzeganie instrukcji obsługi opracowanej przez wytwórcę dla danego typu żurawia.

- Usytuowanie stanowisk sterowniczych w konstrukcjach żurawia przenośnych powinno zapewnić operatorowi dobrą widoczność miejsca pracy i przemieszczanego ładunku. W żurawach przenośnych ogólnego przeznaczenia, sterowanych z poziomu roboczego, dominuje klasyczny układ sterowania, z urządzeniami sterowniczymi umieszczonymi po obu stronach pojazdu. W układzie tym dźwignie sterujące poszczególnymi ruchami roboczymi żurawia – z obu stanowisk – połączone są mechanicznie między sobą. Przy tym rozwiązaniu może się zdarzyć, iż osoba postronna znajdująca się z drugiej strony pojazdu przypadkowo zasteruje ruchami żurawia, niezależnie od operatora. Dlatego operator musi dopilnować, aby sterowanie żurawiem odbywało się tylko przez jedną osobę. W układzie tym przy sterowaniu ruchami roboczymi żurawia, należy wybrać to stanowisko, z którego lepiej widać przemieszczany ładunek. Omówiony klasyczny układ sterowania zastępowy jest coraz częściej sterowaniem zdalnym przewodowy lub bezprzewodowy. Sterowanie zdalne pozwala operatorowi na zdjęcie takiej pozycji, z której może doskonale obserwować w obszarze pracy ruchy wysięgnika żurawia wraz z zawieszonym ładunkiem.
- Operator żurawia powinien sprawdzać, czy w zasięgu pracy żurawia nie znajdują się nieupoważnione do tego osoby. W strefie pracy należy zawsze liczyć się z możliwością spadnięcia ładunku, np. na skutek wysunięcia się ładunku z zawiesia lub urządzenia przeładunkowego, jak również niekontrolowanym opadaniem ładunku w związku z uszkodzeniem żurawia i jego uszkodzeń zabezpieczających. W takich sytuacjach na niebezpieczeństwo narażone są osoby postronne, a także osoby obsługujące żuraw. **Przebywanie w zasięgu pracy żurawia, szczególnie pod zawieszonym ładunkiem, względnie pod albo w pobliżu ruchomych części żurawia jest zabronione.**
- Wykonywanie przez operatora prac przeładunkowych w miejscach, w których mogą się znaleźć osoby postronne, wymaga w wielu przypadkach wydzielenia za pomocą barier, słupków, taśm ostrzegawczych strefy zagrożenia. Strefa zagrożenia jest polem zakreślonym przez obracający się wysięgnik z urządzeniem chwytającym (przeładunkowym), zazwyczaj w położeniu maksymalnego wysięgu. Pole to należy

powiększyć o pas bezpieczeństwa, którego szerokość podyktowana jest m.in. gabarytami przenoszonego ładunku, wysokością podnoszenia itp. Strefę tę należy oznaczyć odpowiednimi tablicami.

- W sytuacji, gdy ze stanowiska sterowniczego nie można dokładnie śledzić drogi przemieszczonego ładunku, operator żurawia powinien zapewnić sobie pomoc drugiej osoby (sygnalisty). Osoba ta obserwuje drogę przemieszczanego ładunku i przekazuje odpowiednie dyspozycje operatorowi za pomocą sygnałów porozumiewawczych.

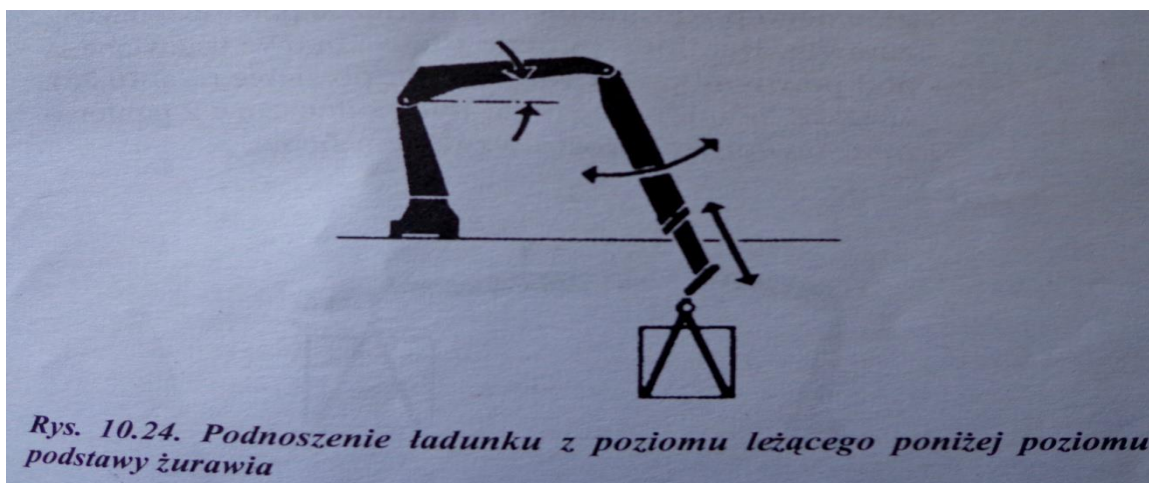
Przy obsłudze urządzeń sterowniczych operator powinien:

- Nie korzystać z pełnej prędkości poszczególnych ruchów roboczych żurawia, gdyż zwiększa to jego zużycie i skraca żywotność;
- Wykonywać żurawiem łagodne ruchy, wykorzystując jednocześnie różne funkcje żurawia. W ten sposób zapobiega się szybkiemu przegrzewaniu się układu hydraulicznego.
- Pamiętać, iż przy wykonywaniu podczas pracy kilku ruchów jednocześnie, po wyłączeniu jednego ruchu zwiększa się prędkość ruchów pozostałych;
- Uruchamiać i hamować mechanizmy żurawia powoli, bez podrywania i szarpnięć; nie wolno nagle zmieniać nagle kierunku ruchu; opuszczanie ładunku skokami lub z dużą prędkością jest wzbronione (zatrzymanie ładunku opadającego zbyt szybko powoduje nadmierne przeciążenie konstrukcji żurawia, a poza tym może prowadzić do utraty stateczności); przy podnoszeniu i opuszczaniu ładunków włączać urządzenia sterownicze powoli tak aby nie powodować nadmiernych nadwyżek dynamicznych;
- Wyłączać urządzenia sterownicze we właściwym czasie, tak aby wysięgnik doszedł siłą swojej bezwładności do pożądanego miejsca i tam się zatrzymał;
- Stosować małe prędkości przy pracy w pobliżu położenia końcowych;
- Pamiętać, iż podnoszeniu ładunków na dużą wysokość należy zachować ostrożność, aby ładunek lub urządzenie przeładunkowe (chwytnak, kleszcze, uchwyt do palet itp.) nie weszło w kontakt z ramieniem wysięgnika;
- Nie używać ograniczników ruchów roboczych jako urządzeń roboczych;
- Przestrzegać podczas przemieszczania ładunku, aby urządzenia sterownicze znajdowały się w zasięgu rąk.

Przy wykonywaniu czynności przeładunkowych należy:

- Przed podniesieniem ładunków sprawdzić, czy ich masa nie przekracza wartości udźwigu określonego w tablicy udźwigności zależnie od wysięgu, długości i położenia wysięgnika;
- Przestrzegać, aby hak lub urządzenie chwytające było umieszczone w położeniu pionowym nad środkiem ciężkości ładunku w chwili podnoszenia;
- Zastosować się do wskazówek wytwórcy żurawia odnośnie do optymalnego ustawienia ramion wysięgnika przegubowego przy podnoszeniu ładunków. W większości przypadków poszczególni wytwórcy żurawi zalecają, aby nie podnosić ładunków;
 - wysięgnikiem z ramionami całkowicie wyprostowanymi, leżącymi w jednej linii,
 - przy ramieniu głównym ustawionym skośnie w dół, poniżej linii poziomej przechodzącej przez oś obrotu tego ramienia,
 - przy maksymalnych wysięgach żurawia.

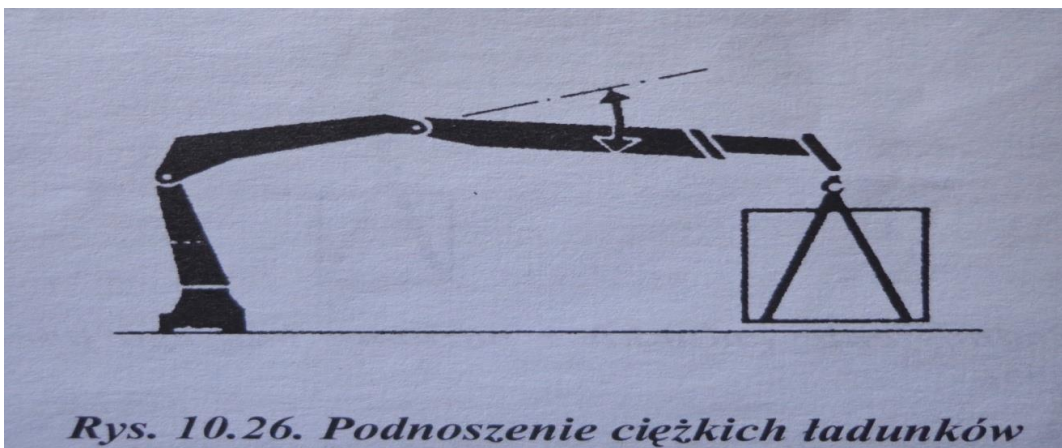
- przy podnoszeniu ładunku z poziomu leżącego poniżej poziomu zamontowania żurawia ramię główne winno być ustawione pod kątem 10 do 30° w stosunku do poziomu. W celu podniesienia ładunku należy operować ramieniem teleskopowym i członami wysuwanymi tego ramienia,



- podnoszenie ładunku leżącego blisko pojazdu należy wykonać zawsze z wyciągniętymi, lecz nie całkowicie, członami wysuwanymi ramienia teleskopowego.



- ładunki o dużej masie własnej należy podnosić ramieniem głównym w jego optymalnej pozycji w stosunku do kolumny obrotowej żurawia. Ustawienie ramienia głównego pokazane jest na tabliczce podającej udźwig żurawia. Ramiona główne i teleskopowe ustawione są pewnym kątem w stosunku do siebie. ciężkie ładunki nie mogą być podnoszone z ramionami ustawionymi prosto względem siebie.



- przemieszczenie ładunków na pograniczu zakresu pracy żurawia wykonuje się za pomocą ramienia głównego. Ramię teleskopowe powinno być nieco odchylone w dół w stosunku do ramienia głównego;



- W pierwszej kolejności podnosimy ładunek na wys. Ok. 50cm. Następnie nie powoli opuszczamy nie dotykając poziomu terenu. Masa ładunku powinna być zbliżona do wartości udźwigu nominalnego celem sprawdzenia mechanizmów i stateczności żurawia
- Obserwować przemieszczany ładunek oraz wierzchołek wysięgnika. Jeżeli operator nie może bezpośrednio śledzić ruchu ładunku, to należy zapewnić sobie pomoc sygnalisty;
- Przestrzegać, aby ładunki były przenoszone na wysokość co najmniej 1 m ponad obiektami znajdującymi się na ich drodze;
- Przestrzegać, aby chwytak przy przeładunku był opuszczany możliwie nisko i aby wysypywany materiał nie powodował powstawania pyłu;
- Użyć przycisku STOP w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek zagrożenia.


Czynności niedozwolone dla operatora:

- Wciskania ładunku w podłozę lub podłogę pojazdu ramieniem teleskopowym wysięgnika. Postępowanie takie może spowodować uszkodzenie siłownika hydraulicznego członów wysuwnych ramienia wymagające kosztownej naprawy;
- Używania stabilizatorów jako podnośnika pojazdu. Może to doprowadzić do uszkodzenia łożyska obrotowego i połączenia między kolumną i podstawą żurawia;
- Sterowania podporami stabilizatorów, kiedy żuraw jest obciążony. Przy załadunku pojazdu operator powinien odciążyć podpory stabilizatorów przez lekkie ich wciągnięcie;
- Opuszczania na pełnej prędkości wysięgnika przegubowego ustawionego w stromym położeniu (ramię główne ustawione pod kątem około 70° w stosunku do poziomu), gdyż wtedy można stracić kontrolę nad ruchami żurawia. Należy być bardzo ostrożnym, gdy ogranicznik i wskaźnik udźwigu ostrzega przed przeciążeniem;
- Wykonywania obrotu wysięgnika w sytuacji, gdy ładunek nie jest w pełni uniesiony. Ciągnięcie ładunku po ziemi może doprowadzić do uszkodzenia ramion wysięgnika;
- Bocznikować (lub wyłączyć) ogranicznika udźwigu, ograniczników ruchów roboczych i innych urządzeń zabezpieczających. Obsługiwać żuraw, gdy brak dobrej widoczności miejsca pracy. Przy złej widoczności obszar pracy musi być dodatkowo oświetlony;
- Obsługiwać żuraw, gdy prędkości wiatru przekracza 12,5 m/s
- Żurawia przenośnego nie wolno używać przy dużych opadach atmosferycznych lub burzy z wyładowaniami atmosferycznymi;
- Obsługiwać, gdy wartość pochylenia podłozą podczas pracy żurawia przekracza 5°
- Obsługiwać w pomieszczeniach zamkniętych, pozbawionych dobrej wentylacji. W przypadkach koniecznych należy się posłużyć odpowiednią elastyczną rurą odprowadzającą spaliny na zewnątrz pomieszczenia;
- Obsługiwać, gdy поблизу napowietrznych linii energetycznych. Eksploatacja urządzeń o zmiennej lokalizacji może się odbywać pod warunkiem zachowania dopuszczalnych odległości poziomych określonych w tablicy 10.2 w całej strefie działania urządzenia.

Lp	Napięcie znamionowe (KV)	Dopuszczalna odległość pozioma (m)
1.	Do - 1	3
2.	Powyżej – 1 do 15	5
3.	Powyżej – 15 do 30	10
4.	Powyżej – 30 do 110	15
5.	Powyżej - 110	30

Przy czym:

- dopuszczalna odległość pozioma urządzenia od linii elektroenergetycznej jest to odległość skrajnego nie uziemionego przewodu tej linii od strefy działania urządzenia,
- strefa działania urządzenia jest to przestrzeń wyznaczona skrajnymi położeniami elementów urządzenia łącznie z przemieszczanym ładunkiem, z uwzględnieniem możliwości rozkołysania się ładunku.



Zastanawiasz się nad tym jakie pytania
egzaminacyjne czekają na
Ciebie z tego działu ?

Sprawdź

Żuraw może pracować w odległościach mniejszych od tych które producent podał na tablicy, jednak tylko i wyłącznie wtedy, kiedy posiadamy na piśmie takie polecenie od kierownictwa przedsiębiorstwa zatrudniającego operatora w przypadkach:








- wyłączenia linii spod napięcia i jej skutecznego uziemienia (w miejscach widocznych w pozycji operatora) przez właściciela linii,
- niewyłączenia linii spod napięcia, jeżeli zostanie uzyskana zgoda właściciela linii, który określi warunki techniczne i organizacyjne bezpiecznego wykonania pracy oraz wyznaczy dla ich spełnienia osobę nadzorującą, zgodnie z wymaganiami Przepisów Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych.
- Operatorowi nie wolno przenosić ładunków nad ludźmi lub stanowiskami pracy, a jeżeli ludzie znajdują się na drodze przenoszonego ładunku, powinien dawać sygnały ostrzegawcze.
- opuszczania stanowiska sterowniczego lub kabiny (jeżeli jest zainstalowana), jeśli na haku lub urządzeniu przeładunkowym znajduje się ładunek. W przypadkach konieczności opuszczenia stanowiska sterowniczego operator powinien opuścić ładunek, przestawiając dźwignie sterownicze w położenie neutralne;
- pozostawiania zawieszonoego ładunku w czasie przerw lub po zakończeniu pracy. W przypadkach uszkodzenia żurawia lub awarii pompy hydraulicznej, które uniemożliwiają opuszczenie ładunku, operator winien zażądać ogrodzenia miejsca możliwego upadku ładunku (względnie wystawienia posterunku);
- podciągania wagonów kolejowych, pojazdów, ruchomych urządzeń za pomocą wysięgnika żurawia;
- balansowania ładunkiem zawieszonym na haku lub chwytakiem, wrywania przedmiotów zagłębionych w ziemi lub przymarzniętych;
- podnoszenia ładunków przy ukośnym położeniu liny wciągarki;
- podnoszenia jakiegokolwiek ładunku za pomocą dwu samodzielnych urządzeń przeładunkowych bez zezwolenia kierownictwa.


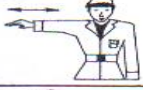



- Przy napełnianiu paliwem lub otwieraniu zbiornika w celu sprawdzenia ilości paliwa albo przy kontroli akumulatorów nie wolno palić ani umieszczać w pobliżu odkrytego płomienia.

Czynności po zakończeniu pracy

Po zakończeniu pracy operator powinien wykonać czynności:

- Złożyć wysięgnik przegubowy zgodnie z instrukcją eksploatacyjną wytwórcy. W przypadku ramienia teleskopowego wysięgnika z członami wysuwanymi ręcznie, po ich wysunięciu, należy je zablokować za pomocą odpowiednich sworzni. Należy również zabezpieczyć złożony wysięgnik w pozycji transportowej pojazdu. brak takiego zabezpieczenia może spowodować zagrożenia w ruchu drogowym.
- Wsunąć podpory i wsporniki stabilizatorów żurawia. Należy sprawdzić, czy blokady stabilizatorów działają prawidłowo. Podpory i wsporniki stabilizatorów nie wsunięte całkowicie mogą się poluzować podczas jazdy i doprowadzić do wypadku.
- Usunąć zanieczyszczenia powstałe podczas pracy w poszczególnych zespołach i mechanizmów żurawia.
- Uzupełnić stan smarów i innych cieczy.
- Wyłączyć system sterowania.
- Wyłączyć napęd przystawki napędzającej pompę hydrauliczną i zabezpieczyć ją przed nieuprawnionym uruchomieniem. Jazda z włączoną przystawką spowoduje poważne uszkodzenia połączenia przystawki ze skrzynią biegów lub doprowadzi do zniszczenia pompy.
- Wpisać w dzienniku obsługi żurawia zauważone usterki i powiadomić konserwatora o zauważonych nieprawidłowościach.
- Przed rozpoczęciem jazdy należy zabezpieczyć przewożony ładunek zgodnie z przepisami, sprawdzić całkowitą wysokość pojazdu, zwrócić uwagę na dopuszczalne obciążenia osi pojazdu.

Znaczenie sygnału	Opis sygnału	Ilustracja
1	2	3
A. Sygnały ogólne		
START Uwaga! Początek kierowania	Obie ręce wyciągnięte poziomo, dłonie zwrócone wewnętrzną stroną do przodu	
ZATRZYMAĆ Przerwa — koniec ruchu	Prawa ręka skierowana do góry, z wewnętrzną stroną dłoni skierowaną do przodu	
KONIEC Zatrzymanie działania	Obie ręce połączone na wysokości klatki piersiowej	
RUCH SZYBKİ	Zakodowane gesty sterujące ruchem, przedstawione w tabeli, wykonywane są w szybkim tempie	
RUCH POWOLNY	Zakodowane gesty sterujące ruchem, przedstawione w tabeli, wykonywane są bardzo powoli	
B. Ruchy pionowe		
PODNIĘŚĆ DO GÓRY	Prawa ręka skierowana do góry z dłonią skierowaną wewnętrzną stroną do przodu — wykonuje wolno ruch okrężny	
OPUŚCIĆ DO DOŁU	Prawa ręka skierowana do dołu z dłonią skierowaną wewnętrzną stroną do przodu — wykonuje wolno ruch okrężny	
ODLEGŁOŚĆ PIONOWA	Dłonie pokazują odpowiednią odległość	
C. Ruchy poziome		
RUCH DO PRZODU	Obie ręce zgięte, dłonie skierowane wewnętrzną stroną do góry, przedramiona wykonują powolne ruchy w kierunku ciała	

1	2	3
RUCH DO TYŁU	Obie ręce zgięte, dłonie skierowane wewnętrzną stroną na zewnątrz, przedramiona wykonują powolne ruchy od siebie	
RUCH W PRAWO OD SYGNALISTY	Prawa ręka wyciągnięta poziomo z dłonią zwróconą wewnętrzną stroną do dołu, wykonuje małe powolne ruchy w prawo	
RUCH W LEWO OD SYGNALISTY	Lewa ręka wyciągnięta poziomo z dłonią zwróconą wewnętrzną stroną do dołu, wykonuje małe powolne ruchy w lewo	
ODLEGŁOŚĆ POZIOMA	Dłonie pokazują odpowiednią odległość	
D. Niebezpieczeństwo		
STOP Zatrzymanie w nagłym przypadku	Obie ręce wyciągnięte do góry, dłonie zwrócone wewnętrzną stroną do przodu	

Uwaga: Wszystkie zakodowane gesty, przedstawione w tabeli, nie wykluczają użycia, zwłaszcza w pewnych sektorach działalności, innych dodatkowych gestów, stosowanych na podstawie przepisów szczegółowych.