



INSTYTUT KONSTRUKCJI MASZYN



KIERUNEK: TRANSPORT

PRZEDMIOT: TRANSPORT BLISKI

**BADANIA FUNKCJONALNE
PNEUMATYCZNEGO ŻURAWIKA
PRZYŚCIENNEGO**

Applied research of pneumatic crane

Zakres ćwiczenia:

- 1. Wprowadzenie – zalety układów pneumatycznych stosowanych w urządzeniach dźwigowo-transportowych, budowa i zasada działania pneumatycznego żurawika przyściennego**
- 2. Prezentacja typowego cyklu pracy żurawoika przyściennego z wciągnikiem specjalnym pneumatycznym**
- 3. Wyznaczenie siły uniosu wciągnika z napędem pneumatycznym (udźwigu – DOR)**
- 4. Wyznaczenie sprawności ogólnej wciągnika**

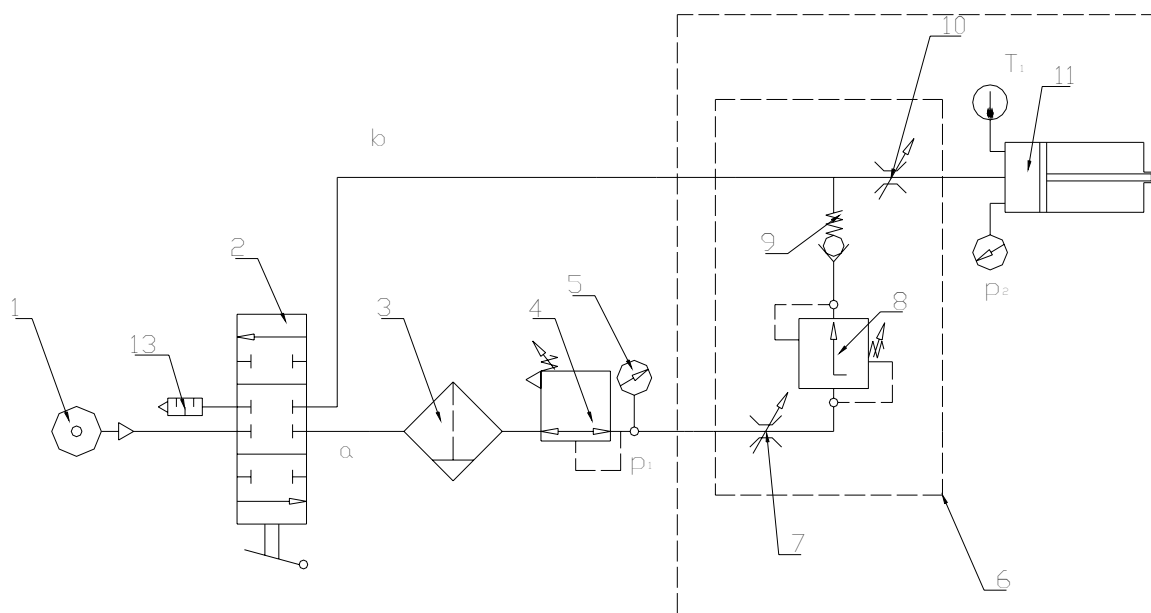
1. WPROWADZENIE

Układy pneumatyczne zastosowane jako system przekazania napędu w urządzeniach dźwigowo transportowych stały się dzięki wielu swoim zaletom, jedną z alternatywnych rozwiązań dla układów elektrycznych, a w wielu przypadkach stanowią konstrukcje, których nie można zastąpić żadnymi innymi zespołami. Do podstawowych zalet przemawiających za stosowaniem tego rodzaju przeniesienia napędu można zaliczyć: ogólną dostępność medium, łatwość przygotowania medium do pracy, cichą pracę urządzenia, dużą trwałość elementów, możliwość łatwego zabezpieczenia przed przeciążeniem układu, możliwość pracy urządzenia w strefach zagrożenie wybuchem oraz brak możliwości zanieczyszczenia środowiska w przypadku nieszczelności instalacji. Do wad układów można zaliczyć stosunkową niską sprawność (około 80 %) oraz dużą ściśliwość czynnika roboczego.

Urządzenia dźwigowo transportowe wykorzystujące do napędu system pneumatyczny, znalazły zastosowania głównie jako wciągarki w przemyśle górnictwym (w strefach zagrożenia wybuchem), papierniczym, drukarskim, spożywczym, samochodowym.

2. BUDOWA UKŁADU ZASILANIA WCIĄGARKI PNEUMATYCZNEJ

Wciągarka pneumatyczna zasilana jest sprężonym powietrzem pochodzącym z centralnego układu (rys. 1) doprowadzania powietrza (1). Rozdzielacz (2) sterowany ręcznie otwiera odpływ czynnika roboczego do układu przygotowania powietrza, w skład którego wchodzi filtr powietrza (3), zawór redukcyjny (4), manometr (5). Następnie sprężone powietrze dostaje się do bloku zaworowego (6) w którym umieszczone są zawory dławiące (7), (10), zawór przeciążeniowy (8), zawór zwrotny (9). Z bloku zaworowego (6) powietrze kierowane jest do wciągarki (11). Zaworami dławiącymi sterowanymi (7), (10) możemy dokonywać zmiany nastawy stopnia przydławienia doprowadzanego do wciągarki sprężonego powietrza, a tym samym wpływać na prędkości podnoszenia i opuszczania ładunku. W przypadku opuszczania ładunku dokonujemy zamknięcia drogi (a) i otwarcia drogi (b) na rozdzielaczu 2, co powoduje że powietrze z centralnego zasilania nie dochodzić do układu i następuje wypływ powietrza z komory siłownikowej wciągarki dla fazy opuszczania (wywołany jest efektem sił pochodzących od masy ładunku) drogą (b) do atmosfery po przez tłumik hałasu 13.



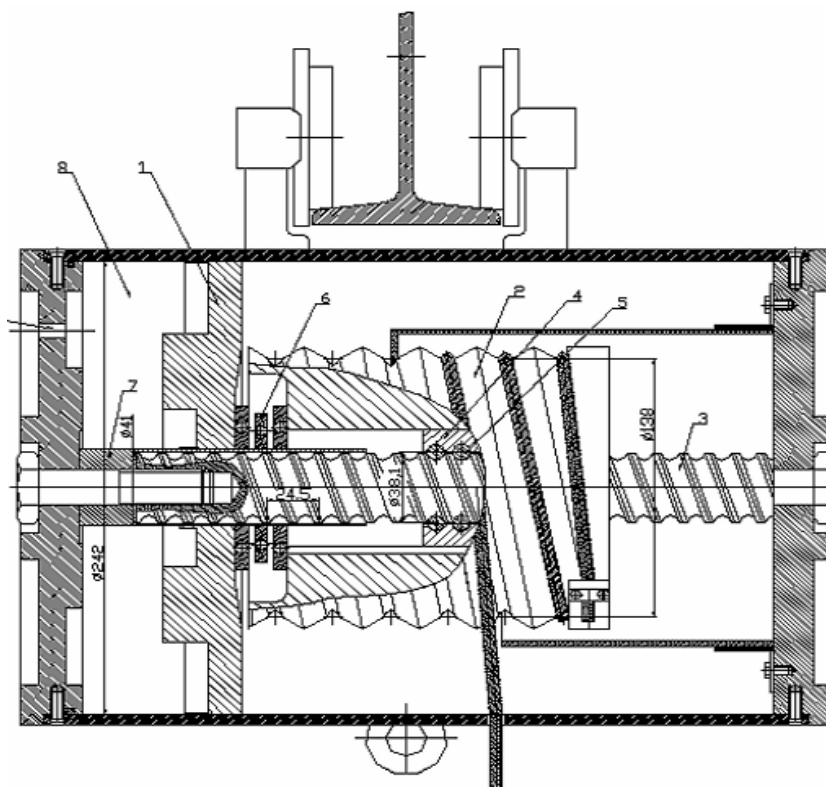
Rys. 1 Schemat instalacji pneumatycznej wciągarki firmy D. W. ZIMMERMAN

3. ZASADA DZIAŁANIA WCIĄGARKI PNEUMATYCZNEJ - OPIS

Podstawowymi częściami wciągarki pneumatycznej (rys. 2) są:

- tłok siłownika (1), bęben (2), nieruchoma śruba (3), nakrętka (4) wraz z pośredniczącymi kulkami (5), łożysko oporowe (6), tuleja (7), komora siłownikowa (8).

Zasada działania wciągarki pneumatycznej zbliżona jest do zasady działania siłownika jednostronnego działania. Sprężone powietrze z układu pneumatycznego dostaje się drogą (a) do komory siłownikowej (8) przez otwór (9). W komorze tej powstające ciśnienie wywołuje napór na tłok siłownika (1), powodując przesuniecie go wzdłuż tulei (7), następnie tłok siłownika przesunął łożysko oporowe (6). Ruch łożyska sprzęgniętego na stałe z bębniem powoduje obracanie go wzdłuż nieruchomej śruby (3). Wewnątrz bębna zamontowana jest na stałe nakrętka, która współpracuje po przez zespół kulek (5) z nieruchomą śrubą (3) i umożliwia obrót bębna. Ruch powrotny tłoka odbywa się w momencie zamknięcia na rozdzielaczu drogi (a) i otworzenie drogi (b), wówczas bęben pod wpływem siły pochodzącej od masy ładunku pokonuje ciśnienie panujące w komorze siłownikowej i zaczyna się obracać przesuwając łożysko oporowe wraz z tłokiem siłownika. Powietrze w komorze siłownikowej w momencie przesuwania się tłoka zaczyna uchodzić do otoczenia drogą (b).



Rys. 2 Schemat budowy wciągarki pneumatycznej
(1 - tłok wciągarki, 2 - bęben, 3 - śruba, 4 - nakrętka, 5 - kulki, 6 - łożysko oporowe, 7 - tuleja, 8 - komora siłownikowa, 9 - otwór zasilający)

4. METODA WYZNACZENIA SIŁY W UKŁADZIE PNEUMATYCZNYM

Wyznaczona siła po stronie pneumatycznej wciągarki uzależniona jest od masy podnoszonego ładunku, im ładunek ma większą masę tym siła potrzebna do wykonania operacji podnoszenia musi być większa. W celu wyznaczenia siły podpinamy do haka wciągarki określony ładunek, następnie za pomocą reduktora ciśnienia stanowiącego

wyposażenie systemu pneumatycznego zwiększamy ciśnienie w układzie do momentu pojawienia się ruchu podnoszenia ładunku. Ciśnienie to odczytujemy z manometru zainstalowanego w linii. Czynności te wykonujemy dla różnej masy ładunku, określając różne siły po stronie pneumatycznej układu.

Siłę pneumatyczną wyznaczamy stosując następującą zależność: $H_p = A_t \cdot p$

gdzie:

H_p – siła osiowa działająca na tłok po stronie pneumatycznej,

A_t – pole przekroju siłownika, $A_t = \pi \cdot r_1^2 - \pi \cdot r_2^2$

r_1 – duża średnica tłoka ($r_1 = 121$ [mm])

r_2 – średnica tłoczyska ($r_2 = 20,5$ [mm])

p – ciśnienie panujące w komorze słownikowej.

Uzupełnienie : W celu określenia sprawności dla układu wciągarki zaprezentowanej powyżej można zastosować wzór uwzględniający siłę pojawiającą się na wyjściu wciągarki (po stronie mechanicznej, zredukowanej do osi symetrii wciągarki H_M , uwzględniającą masę ładunku) do siły na wejściu do wciągarki (po stronie pneumatycznej H_p , uwzględniającej ciśnienie w układzie).

$\eta_m = \frac{H_M}{H_p}$ gdzie: H_p – siła osiowa działająca na tłok po stronie pneumatycznej,

H_M – siła osiowa działająca na tłok po stronie mechanicznej,

4. DO WYKONANIA PRZEZ STUDENTÓW:

- Wykonać pomiary i wyznaczyć siłę w układzie pneumatycznym dla żurawika przyściennego z napędem pneumatycznym,
- Wykonać krótki opis przebiegu ćwiczenia laboratoryjnego
- Przeprowadzić analizę danych pomiarowych,
- Opracować wyniki w postaci sprawozdania i zaliczyć ćwiczenie laboratoryjne

5. PODSUMOWANIE: przedstawić zwięźle cel ćwiczenia i końcowe wnioski

Literatura:

1. Korzeń Z.: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania. t1: "Infrastruktura, technika, informacja". WILiM. Poznań 1998
2. Pawlicki K.: Transport w przedsiębiorstwie – maszyny i urządzenia. WsiP Warszawa 1996
3. Kwartalnik: Dozór Techniczny - dwumiesięcznik UDT; Warszawa; SIGMA-NOT
4. Kwartalnik: Transport przemysłowy, Wydawnictwo LEKTORIUM, Wrocław
5. Wykład z przedmiotu „Transport bliski” – Wiesław Cichocki, Piotr Kucybała