

DYDAKTYKA MECHATRONIKI W PRACOWNI UKŁADÓW HYDRAULICZNYCH

ŚLEZIAK Mariusz, PL

Wprowadzenie

Mechatronika to dziedzina inżynierii stanowiąca połączenie inżynierii mechanicznej, komputerowej, elektrycznej, automatyki i robotyki, służąca do projektowania i wytwarzania nowoczesnych urządzeń. Mechatronika znajduje zastosowanie zarówno w dużych przedsiębiorstwach, jak i w małych zakładach produkcyjnych. Do przykładowych urządzeń mechanicznych należą, między innymi: układy i urządzenia automatyki, obrabiarki sterowane numerycznie, układy i urządzenia elektroniki i automatyki samochodowej, aparatura medyczna.

Jedną z dziedzin mechatroniki jest hydraulika. W podstawie programowej dla zawodu technik mechatronik bądź monter mechatronik dla działu systemy i urządzenia hydrauliczne należy zaplanować i zrealizować 40 godzin zajęć w pracowni hydrauliki. Utworzono w szkołach wyższych nowy kierunek studiów - mechatronikę. W przypadku innych kierunków technicznych wprowadza się przedmioty mechatroniczne. W ramach zajęć ze studentami kierunku edukacja techniczno – informatyczna wprowadzono zajęcia ze sterowania hydraulicznego. Z tego punktu widzenia dość istotne jest prowadzenie zajęć w dobrze wyposażonych pracowniach mechatroniki.

Słowa kluczowe: hydraulika, mechatronika, układy sterowania hydraulicznego, edukacja techniczno – informatyczna, kształcenie zawodowe.

HYDRAULIC CONTROL SYSTEMS IN TECHNICAL AND INFORMATION TECHNOLOGY EDUCATION

Abstract

Mechatronics is used in both large companies and small manufacturing plants. One of the areas of mechatronics is hydraulic. The classes with students towards Technical- Information Education activities were introduced to the hydraulic control systems. From this perspective, it is important to conduct classes in well-equipped laboratories mechatronics.

Key words: hydraulics, mechatronics, technical –information education, training.

1 Układy sterowania hydraulicznego

Hydraulika - nauka o praktycznych zastosowaniach cieczy a w szczególności wykorzystywaniu ich ruchu (przepływu). Jest powiązana z mechaniką cieczy, która stanowi jej teoretyczną podbudowę. Obecnie największe znaczenie ma tzw. hydraulika siłowa, która zajmuje się głównie opracowywaniem i wykorzystaniem układów hydraulicznych. Układem hydraulicznym jest zespół wzajemnie połączonych części, których zadaniem jest przekazywanie energii lub sterowanie za pośrednictwem cieczy hydraulicznej pod ciśnieniem, w układzie zamkniętym [1]. Działanie układu hydraulicznego opiera się na wymuszonym i sterowanym przepływie cieczy hydraulicznej, która wykonuje pracę. Ruch cieczy jest tu wymuszany przez pompę, natomiast energia jest odbierana przez siłowniki hydrauliczne (albo cylindry hydrauliczne - zmieniające energię strumienia cieczy w ruch prostoliniowy albo

silniki hydrauliczne, zmieniające energię strumienia cieczy na ruch obrotowy). Do zalet hydrauliki zalicza się:

- przenoszenie dużych sił przy małych gabarytach urządzenia,
- dokładne pozycjonowanie,
- rozruch pod dużym obciążeniem,
- równomierny niezależny od obciążenia ruch wynikający ze znikomej ściśliwości cieczy i możliwości zastosowania zaworów regulacyjnych,
- dobra sterowalność,
- dobre odprowadzanie ciepła.

2 Podstawowe części układu hydraulicznego

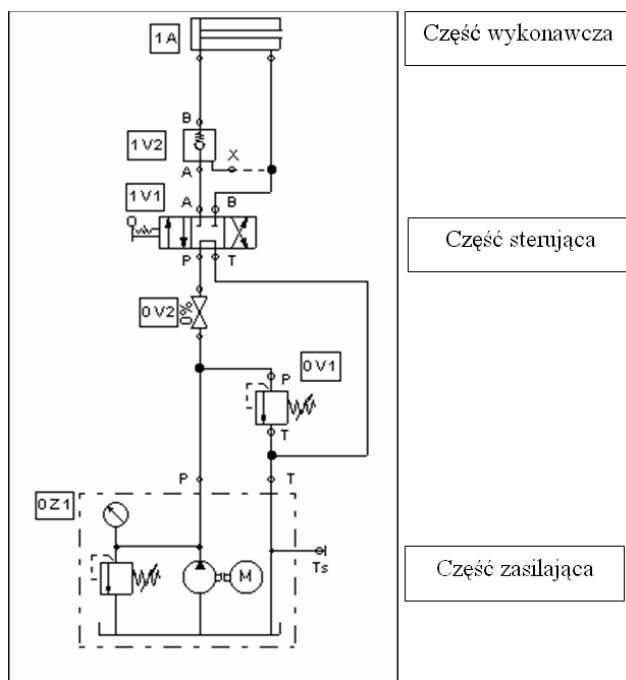
W każdym układzie hydraulicznym (rys.1), bądź elektrohydraulicznym znajduje się część zasilająca, w której głównymi zespołami są [2]:

- pompa hydrauliczna napędzana silnikiem elektrycznym lub spalinowym,
- zbiornik cieczy, w którym ciecz jest przechowywana,
- zawór bezpieczeństwa zabezpieczający układ przed nadmiernym wzrostem ciśnienia,
- osprzęt: manometry, poziomowskaz, termometr.

Część sterująca w zależności od przeznaczenia układu zawiera głównie zespoły ogólnie zwane zaworami, są to [3]:

- rozdzielacze służące do kierowania cieczą tłoczonej przez pompę do odpowiednich przewodów,
- zawory ciśnieniowe takie jak: przelewowe utrzymujące stałe ciśnienie zasilania, zwrotne, redukcyjne, utrzymujące w części układu określony poziom ciśnienia,
- zawory przepływowe w postaci prostych dławików, regulatory natężenia przepływu (regulatory prędkości).

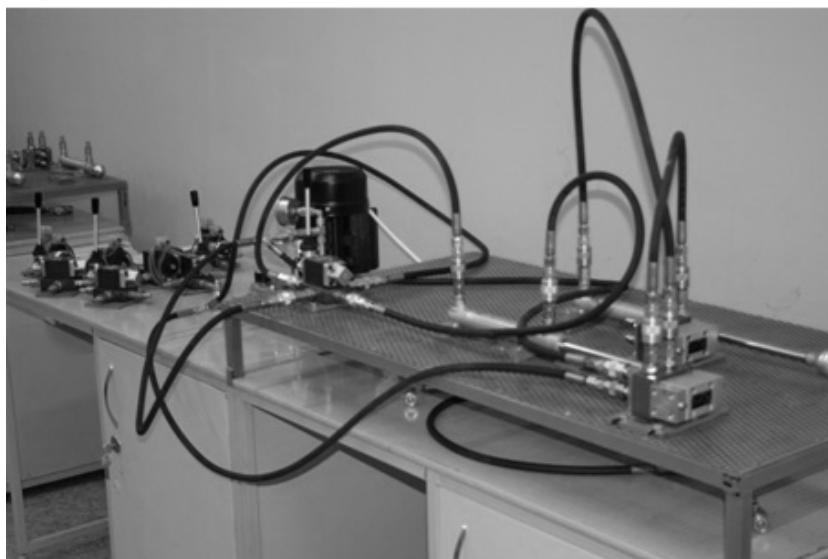
Część wykonawcza obejmuje różnego rodzaju siłowniki, silniki, czyli końcowe odbiorniki energii.



Rys.1. Podstawowe części układu hydraulicznego

3 Zrealizowane układy sterowania hydraulicznego

Ćwiczenia odbywały się w ramach zajęć z przedmiotu mechatronika – wybrane zagadnienia, w czasie trwania semestru zimowego 2011/2012. Zajęcia prowadzone były w pracowni hydrauliki (rys.2) Centrum Kształcenia Praktycznego w Opolu dla studentów kierunku edukacja techniczno – informatyczna. Pracownia wyposażona jest w cztery stanowiska, przy czym jedno stanowisko to stanowisko dydaktyczne, natomiast trzy pozostałe to stanowiska przemysłowe.



Rys.2. Wybrane stanowisko z pracowni hydrauliki

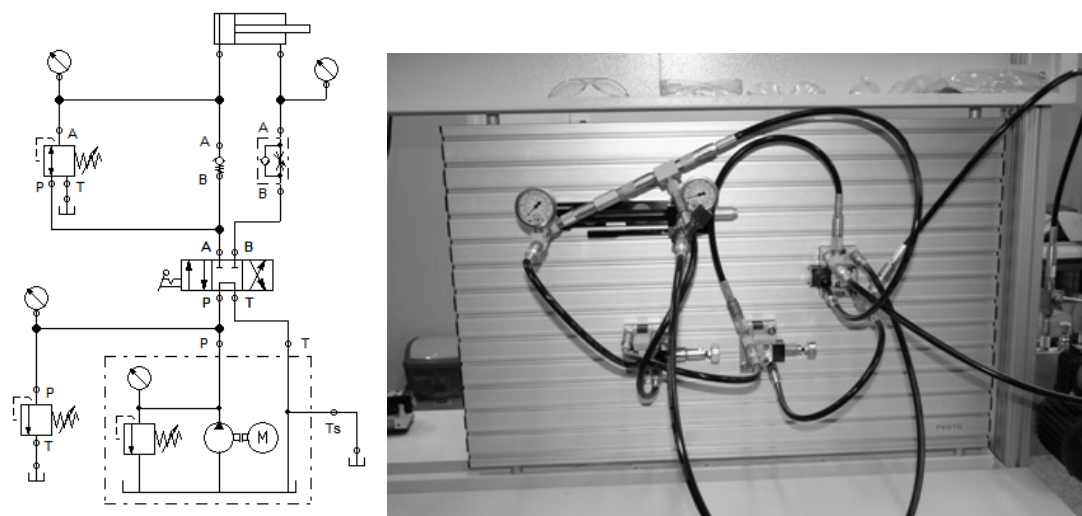
W przypadku zajęć z hydrauliki istnieje duże zagrożenie związane z wysokim ciśnieniem rzędu 12 Mpa, dlatego zajęcia wprowadzające prowadzone są na stanowisku dydaktycznym bezpiecznym w przypadku popełnienia błędu. Następnie zajęcia prowadzone są na stanowiskach hydrauliki przemysłowej. Przed przystąpieniem do zajęć praktycznych studenci przez kilka zajęć poznają teoretycznie podstawowe prawa hydrauliki np. dobieranie siłowników, agregatów hydraulicznych, obliczanie siły na tłoczysku, bądź ciśnienia w układzie hydraulicznym.

Kolejnym etapem jest projektowanie układów hydraulicznych, elektrohydraulicznych w programie FluidSim Hydraulics. Program jest narzędziem edukacyjnym, umożliwia projektowanie i symulację działania układów hydraulicznych [4]. Może być używany z osprzętem dydaktycznym, jak również niezależnie. Oprogramowanie powstało z myślą o celach dydaktycznych, wspiera naukę teorii wraz z wizualizacją wiedzy z dziedziny hydrauliki. Elementy hydrauliczne są objaśniane opisem słownym, zdjęciem oraz animacjami, które ilustrują ich zasady działania. Program posiada możliwość przeciągania odpowiednich elementów zgromadzonych w bibliotece programu na przygotowany formularz. Elementy zgromadzone w bibliotece są przedstawione schematycznie w postaci znormalizowanych symboli. Istotnym elementem programu jest możliwość przeprowadzenia sprawdzenia poprawności budowanych schematów.

Temat ćwiczenia: wariant sterowania hydraulicznego ze sterownikiem 2-stronnego działania, wykorzystaniem regulacji ruchu tłoka oraz zaworu progowo-ciśnieniowego z pomiarem ciśnienia na komorze siłownika(rys.3).

Elementy układu:- siłownik, - zawór dławiąco zwrotny,- dwa zawory progowo – ciśnieniowe

- zawór 4/3, - manometr.



Rys. 3. Układ sterowania hydraulicznego z siłownikiem dwustronnego działania oraz regulacją prędkości ruchu tłoka [5].

4 Podsumowanie

Zajęcia umożliwiają zapoznanie się z tematyką projektowania i montażu układów sterowania hydraulicznego. Nabranie umiejętności w projektowaniu, budowie modelowych układów, wykonywaniu schematów sterowania hydraulicznego, elektrycznego jest dzisiaj niezbędne dla absolwentów studiów wyższych. Pozwala odnaleźć się szybko na rynku pracy, a pracodawcom daje możliwość zatrudnienia pracownika o wysokich kwalifikacjach bez konieczności inwestowania w szkolenia co ogranicza koszty pracy i zwiększa zysk przedsiębiorstwa.

5 Literatura

1. DOŁĘGA J., *Hydraulika stosowana. Część I.*, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1988
2. JĘDRZYKIEWICZ Z., *Napęd i sterowanie hydrauliczne*, Wyd. AGH, Kraków, 2000
3. OLSZEWSKI M., *Podstawy mechatroniki. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych*, Warszawa 2006
4. FIESTO, *Materiały dydaktyczne*, strona internetowa
5. SKOCZYŁAS P., *Hydrauliczne systemy przekazywania energii w urządzeniach mechatronicznych*, praca inżynierska (promotor dr inż. Mariusz Śleziak, Uniwersytet Opolski, Opole, 2010

Recenzował: Viktor Vlasenko, Prof. dr hab. inż.

Adres kontaktowy:

Mariusz Śleziak, Dr inż.
Katedra Technologii,
Wydział Przyrodniczo - Techniczny,
Uniwersytet Opolski,
45-365 Opole, ul. Dmowskiego 7/9,
tel. +48665958378,
e-mail: mariusz_sleziak@poczta.fm