

UWAGI NA TEMAT "WEJŚCIA" REGULATORA HYDRAULICZNEGO

KD:621.316.7 - Zagadnienia ogólne regulatorów. Regulatory
IF:2.2.0 - Teoria regulatorów

W artykule sprecyzowano pojęcie wejścia regulatora. Wskazano na różnice między regulatorem a wzmacniaczem oraz zdefiniowano pojęcie sływności "wejścia" tych elementów.

Jednym z zadań Polski jako kraju wiodącego w pracach nad gałęzią hydrauliczną URS jest opracowanie zaleceń do międzynarodowych norm na elementy automatyki hydraulicznej.

Na tle dokonanych już ustaleń i propozycji warto ustosunkować się do kwestii tzw. wejścia regulatora, tj. elementu lub zespołu przyjmującego oddziaływania zewnętrzne, określane mianem sygnału wejściowego.

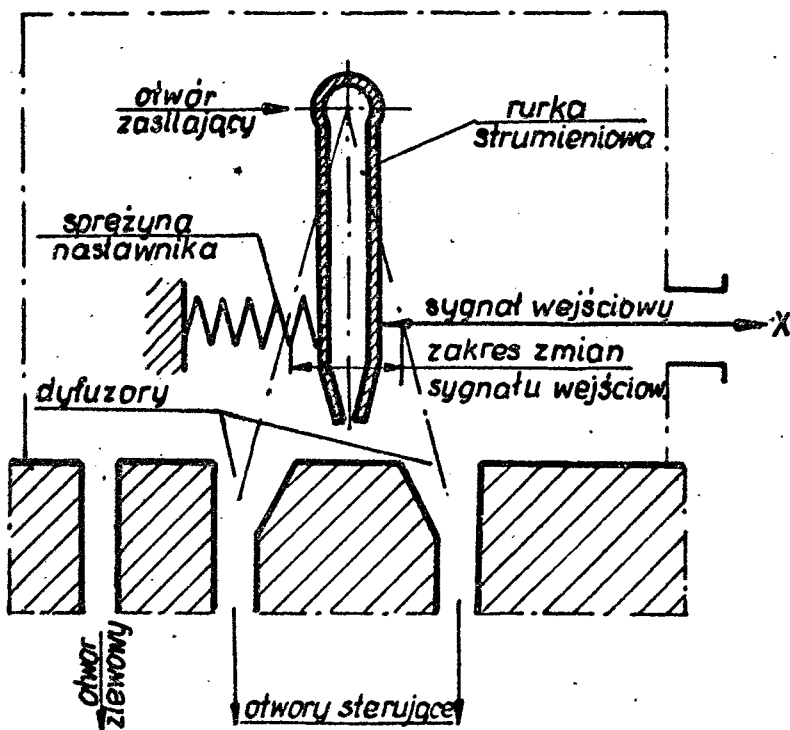
Za przykład w tych rozważaniach posłuży regulator rurka strumieniowa /rys. 1/.

Tradycyjnie pod pojęciem regulatora rozumie się układ złożony ze wzmacniacza z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, które uniezależnia jego charakterystyki statyczne od charakterystyk wzmacniacza. Pętla sprzężenia zwrotnego ma zatem zasadniczy wpływ na usunięcie pochodzących od wzmacniacza nieliniowości. Formalnie wzmacniacz liniowy jako człon układu regulacji niczym nie różni się od regulatora proporcjonalnego. W zaleceniach wzmacniacze utożsamiono z regulatorami proporcjonalnymi, w związku z czym nie stanowią one osobnej grupy urządzeń.

Działanie regulatora przedstawionego schematycznie na rys. 1 polega na zmianach położenia rurki strumieniowej w wyniku czego ulega zmianie przepływ przez otwory sterujące, do których podłącza się obwód roboczy.

Zespół rurki strumieniowej ze sprężyną nastawnika jest swego rodzaju akumulatorem energii, której wartość jest ściśle określona w każdym położeniu. Wynika z tego, że zmiana położenia rurki wiąże się z wykonaniem pracy o wartości¹⁾

¹⁾ Tarcie pomijamy



Rys. 1. Schemat regulatora

$$L = \int_{x_1}^{x_2} F/x \cdot dx$$

/1/

gdzie:

F/x - siła działająca na rurkę,

x_1, x_2 - początkowe i końcowe położenia rurki mierzone w punkcie przyłożenia siły F .

Pracę tę wykonuje czujnik podłączony do wejścia regulatora, jej wartość wskazuje zatem na jego rodzaj i moc jaką powinien rozwijać ze względu na możliwość spełnienia stawianych regulatorowi wymagań odnośnie szybkości działania i zakresu osiąganych sygnałów wyjściowych.

Wzór /1/ sugeruje, że jako sygnał wejściowy można uznać bądź siłę F , bądź położenie rurki x , wobec położenia zerowego - symetrycznego względem dyfuzorów.

Z pewnych względów, których tu nie będziemy analizować, jako sygnał wejściowy przyjęto położenie rurki i znormalizowano zakres jego zmian, wynosi on 0,8 mm.

Siła F w warunkach równowagi jest równa co do bezwzględnej wartości reakcji F_M pochodzącej od elementów sprężystych wejścia. A zatem w tych warunkach:

$$F/x - F^N /x/ = 0$$

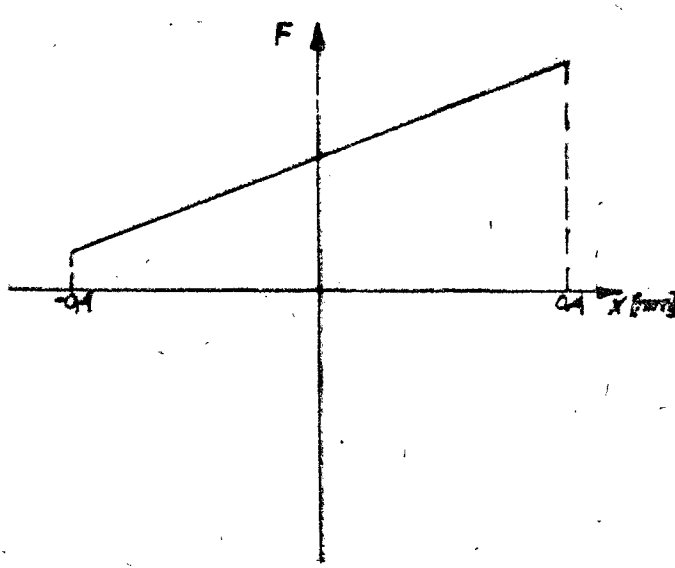
W ogólnym przypadku zależność siły F w funkcji położenia x nazywać będziemy charakterystyką wejścia regulatora, a pochodnej

$$\frac{dF^N}{dx} = \frac{dF}{dx} = k_s$$

proponuje się nadać nazwę - szttywność wejścia.

Dla regulatorów o liniowej charakterystyce wejścia wartość k_s nie zależy od sygnału x .

W praktyce najczęściej stosuje się regulatory o charakterystyce wejścia przedstawionej na rys. 2. Taką charakterystykę ma regulator z rys. 1.



Rys. 2. Charakterystyka wejścia regulatora

Dotychczasowe rozważania prowadzone w celu wykazania, że znornalizowanie wartości sygnału wejściowego nie wyczerpuje zagadnienia i w związku z tym należy zdawać sobie sprawę, że regulator w każdym przypadku powinien mieć określoną sztywność wejścia.

Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na analogię z problemami spotykanymi w obwodach elektrycznych. Tam jako sygnał wejściowy przyjmuje się wartość napięcia lub natężenia prądu, lecz podaje również impedancję wejściową, a w przypadku obwodów prądu stałego po prostu oporność obwodu wejściowego. Jej odpowiednikiem w naszym przypadku jest właśnie sztywność wejścia.

L i t e r a t u r a

1. M.Z. Litwin - Sjedo: "Gidrawliceskij priwod w sistiemach awtomatiki".