



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 13.04.76 (P. 188787)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.10.77

Opis patentowy opublikowano: 15.05.1981

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.² F16K 31/02

Twórcy wynalazku: Bogusław Żak, Jerzy Szydziak

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Armatury Przemysłowej i Zakłady Urządzeń Chemicznych i Armatury Przemysłowej, Kielce (Polska)

Napęd elektromechaniczny armatury

1

Przedmiotem wynalazku jest napęd elektromechaniczny armatury stosowany do otwierania i zamykania zaworów i zasuw.

Znane napędy elektromechaniczne armatury nie spełniają wysokich wymagań stawianych napędem zwłaszcza przy zasuwach klinowych. Trudność zamykania zasuw polega na tym, że zamykanie odbywa się różnymi momentami obrotowymi w zależności od tego czy zasuw pracuje przy pełnej różnicy ciśnień czy też przy różnicy ciśnień równej zero (bez przepływu czynnika). Do zamknięcia zasuw przy różnicy ciśnień na organie zamykającym (klinie) równej zero potrzebny jest moment obrotowy około dwukrotnie mniejszy od momentu przy pełnej różnicy ciśnień.

Znane napędy elektromechaniczne z reguły są nastawiane na jedną wartość momentu obrotowego niezbędnego do zamknięcia zasuw przy pełnej różnicy ciśnień. Napęd nastawiony według powyższej zasady powoduje przeciążenie zamykanej zasuw w sytuacji kiedy w rurociągu nie ma przepływu czynnika roboczego (para, woda).

Organem pomiarowym momentu obrotowego napędu jest z reguły sprężyna spiralna lub talerzowa. Stopień ugięcia sprężyny jest miarą rozwijanego momentu obrotowego. Połączony ze sprężyną zderzak po osiągnięciu odpowiedniego ugięcia sprężyny naciska na przycisk wyłącznika elektrycz-

2

nego, który powoduje przerwę w obwodzie zasilania silnika napędu.

Nastawę napędu na odpowiednią wartość momentu obrotowego realizuje się przez regulację odległości zderzaka od przycisku łącznika elektrycznego. Ten schemat kinematyczny nie pozwala spełnić omówionego wyżej wymagania dyktowanego przez potrzeby zasuw klinowej.

W rozwiązaniu napędu elektromechanicznego według wynalazku jako miernik momentu obrotowego zastosowano wałek skrętny o przekroju wielokąta foremnego najkorzystniej w kształcie sześciokąta. Przez nastawę długości czynnej wałka skrętnego uzyskuje się regulację wartości momentu obrotowego na wale wyjściowym napędu.

Regulację długości czynnej uzyskuje się przez osiowe jego przesuwanie w obsadzie sztywno związanej z kadłubem. Kąt skręcenia wałka jest stały, co wykorzystano do uruchomienia w odpowiedniej i stałej kolejności mikrołączników sterujących zasilaniem silnika. Kolejność działania mikrołączników i układ połączeń ich styków są tak dobrane, że napęd w zależności od obciążenia zasuw czynnikiem roboczym wywiera albo pełną nastawioną wartość momentu obrotowego albo wartość obniżoną.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia przekrój poziomy napędu, fig.

2 — przekrój poprzeczny w osi wałka B-B, fig. 3 przedstawia mechanizm pomiaru momentu obrotowego a fig. 4 — schemat połączeń elektrycznych i mikrołączników pomiarowych, fig. 5 — mechanizm momentu obrotowego w przekroju A-A.

W napędzie według wynalazku podobnie jak w znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych pomiar momentu obrotowego odbywa się poprzez pomiar siły osiowej ślimaka 1 współpracującego z ślimacznica 2. Ślimak 1 ma możliwość osiowego przesuwania się w łożysku 3 wraz z obudową 4 łożyska tocznego w kadłubie. Ruchowi osiowemu przeciwstawia się w obu kierunkach dźwignia 5 ułożyskowana na wałku skrotnym 6. Wałek skrotny 6 ułożyskowany jest w tulejkach 7 i zabezpieczony w jednym końcu przed obrotem w tulei 8 wpustami 9. Zamiast wpustów 9 może być stosowany dowolny sposób zabezpieczenia przed obrotem.

Wałek skrotny o przekroju poprzecznym w kształcie sześciokąta ma zapewnioną możliwość przesuwu osiowego w tulei 8, przez co można zmieniać długość roboczą wałka skrotnego tj. odległość od dźwigni 5 do łba wałka skrotnego. Do ustawiania wałka skrotnego 6 w określonej pozycji służy śruba wskaźnikowa 10 zabezpieczona nakrętkami 11.

Siła osiowa ślimaka 1 powstająca w wyniku obciążenia momentem obrotowym ślimacznicy 2 jest równoważona momentem zwrotnym wynikającym ze skrócenia wałka skrotnego 6 przez dźwignię 5. Po osiągnięciu odpowiedniego kąta skrócenia dźwignia 5 swoim przeciwnym do ramienia współpracującego z obsadą łożyska 4 ramieniem naciska na popychacz 12 dokonujący odpowiednich przełączeń w mechanizmie pomiaru momentu, co w konsekwencji prowadzi do wyłączenia silnika napędowego. W celu zmiany wartości nastawy napędu należy zmienić roboczą długość wałka skrotnego przez przesunięcie go w górę lub w dół w tulei 8. Przesunięcia dokonuje się śrubą wskaźnikową 10 i nakrętkami 11. Założony kąt obrotu dźwigni 5 a zatem założony skok popychacza 12 przy zwiększaniu długości roboczej wałka skrotnego osiągnięty zostanie przy mniejszej sile osiowej ślimaka, ponieważ kąt skracania wałka proporcjonalny jest do momentu skracania oraz długości wałka. Stały kąt skracania osiągany jest przy zmiennym momencie skracania przez zmianę długości części skracanej. Rozwiązanie to zapewnia stały skok popychacza 12 niezależnie od nastawy momentu obrotowego napędu. Ta właściwość napędu według wynalazku różniąc go od napędów znanych, wykorzystana jest również w podzespołe zwanym mechanizmem pomiaru momentu obrotowego (fig. 3).

Popychacz 12 działa na dźwignię płaską 13 ułożyskowaną obrotowo na dole między płytkami 14. Przeciwnym do łożyskowania końcem dźwignia 13 działa na zespół drążków 15, 16, 17 i 18. Drążki te są wypierane do przodu przez spiralne sprężyny 19 przy czym drążek 16 ma sprężynę dłuższą ponieważ jest on zawsze w przyporze z dźwignią 13 tak, że przy pracy napędu w kie-

runku otwierania powoduje wypychanie popychacza 12 w miarę obrotu dźwigni 5.

Przeciwnie od dźwigni 13 końce drążków są gwintowane do nakręcenia nakrętek specjalnych 20, zabezpieczonych podkładkami 21 i nakrętkami zwykłymi 22. Nakrętki specjalne 20 pod wpływem sprężyn 19 naciskają na dźwignię 23 zamocowaną obrotowo na osi 24, która naciska przycisk mikrołącznika 25 uruchamiając go. Dźwignia 13 naciskając na drążki 15, 16, 17 lub 18 powoduje ich wsteczne przesunięcie a zatem zwolnienie nacisku na dźwignię 23 która pod wpływem siły zwrotnej mikrołącznika 25 obróci się wokół osi 24 a mikrołącznik przełączy swoje styki. Różne odległości czoł kulistych drążków 15, 17 i 18 od dźwigni 13 nastawiane są przez nakrętki specjalne 20.

Każdy z mikrołączników współpracujących z drążkami 15, 17 i 18 przełącza swoje styki w innym położeniu dźwigni 13 a zatem przy innej chwilowej wartości momentu obrotowego napędu. Właściwość tę wykorzystano w ten sposób, że mikrołącznik współpracujący z drążkiem 15 przełącza się przy momencie obrotowym potrzebnym do zamknięcia zasuwu klinowej przy pełnej różnicy ciśnień, a mikrołącznik współpracujący z drążkiem 18 wyłącza się przy momencie obrotowym odpowiednio mniejszym wystarczającym do zamknięcia zasuwu klinowej przy różnicy ciśnień równej zeru.

Mikrołącznik współpracujący z drążkiem 17 jest łącznikiem pomocniczym i wyłącza się przy momencie nieco większym niż mikrołącznik współpracujący z drążkiem 18.

Mikrołącznik współpracujący z drążkiem 16 wyłącza się po osiągnięciu żądanej wartości momentu obrotowego przy otwieraniu armatury i działa odwrotnie niż pozostałe mikrołączniki to znaczy, że po osiągnięciu przez napęd żądanej wartości momentu obrotowego nakrętka 20 naciska dźwignię 23 powodując uruchomienie mikrołącznika.

Poza mechanizmem pomiaru momentu obrotowego napęd wyposażony jest również w mechanizm wyłączników drogowych 26, który przełącza łączniki w zależności od przesunięcia organów zaporowych armatury. Jeden z mikrołączników mechanizmu 26 współpracuje z mikrołącznikami mechanizmu pomiaru momentu obrotowego.

Schemat połączeń mikrołączników przedstawiony jest na rysunku fig. 4 gdzie przyjęto następujące oznaczenia:

MD — mikrołącznik współpracujący w opisany wyżej sposób z drążkiem 15

MM — mikrołącznik współpracujący z drążkiem 18

MP — mikrołącznik współpracujący z drążkiem 17

WK — mikrołącznik mechanizmu wyłączników drogowych uruchamiany przez ten mechanizm na 2—3 obrotów wału wyjściowego przed całkowitym zamknięciem i uszczelnieniem zasuwu.

Praca napędu z uwzględnieniem działania poszczególnych mikrołączników przebiega następująco:

Jeżeli przed wyłączeniem mikrołącznika drogowego WK nastąpi wzrost obciążenia napędu do war-

tości takiej, że zadziałają mikrołączniki **MP** i **MM** to dzięki zamknięciu się ich normalnie otwartych styków przerwanie obwodu przez mikrołącznik **WK** nic do układu nie wniesie i napęd zostanie wyłączony dopiero przy momencie obrotowym określonym przez nastawę mikrołącznika **MD**. Obciążenie powodujące zadziałanie mikrołączników **MM** i **MP** pojawi się na zasuwie tylko wtedy kiedy przepływający czynnik spowoduje docięnięcie klina do siedliska kadłuba zasuwy. Jest to stan pracy zasuwy, kiedy do jej uszczelnienia potrzeba zwiększonego momentu obrotowego. Jeżeli natomiast do chwili zadziałania wyłącznika drogowego **WK** nie wzrośnie moment obrotowy na tyle, aby spowodować zadziałanie mikrołączników **MM** i **MP** to po jego otwarciu wzrost momentu obrotowego wynikający z procesu uszczelniania zasuwy spowoduje uruchomienie mikrowyłącznika **MM**, który otwierając swój normalnie zamknięty styk przerwie zasilanie silnika i unieruchomi napęd.

Zatrzymanie napędu nastąpi więc przy momencie obrotowym nastawionym mikrołącznikiem **MM** a zatem mniejszym niż nastawa mikrołącznika **MD**. Ponieważ mikrołącznik **MP** nastawiony jest na wielkość nieco większą niż mikrołącznik **MM** to do jego zadziałania a zatem podtrzymania zasilania silnika nie dojdzie. W ten sposób napędem według wynalazku można zamykać zasuwę klinową przy pełnym przepływie czynnika roboczego jak też bez przepływu, dając gwarancję, że obciążenie elementów zasuwy w obu wypadkach będzie jednakowe i nie większe niż to wynika z potrzeb dla zagwarantowania jej szczelności. Ma to decydujący wpływ zarówno na awaryjność jak i trwałość zasuwy.

Wybór odpowiedniej wartości momentu obrotowego dla danego stanu obciążenia zasuwy odbywa się w sposób automatyczny bez udziału obsługi.

Napęd według wynalazku charakteryzuje się również tym, że przy wyłączeniu drogą zmiany połączeń elektrycznych między mikrołącznikami **MM**, **MD**, **MP** i **WK** może on pracować jako napęd zaworów zaporowych z podwójnym zakresem regulacji (mikrołącznikiem **MM** lub **MD**) oraz jako napęd armatury zamykanej nie w funkcji

momentu obrotowego ale w funkcji drogi organu zaporowego jak zasuwy płytowe, kurki, kurki kulowe i przepustnice. W tym zastosowaniu mikrołącznik **WK** włączony jest na stałe w obwód styku zasilania a mikrołącznik **MD** spełnia rolę zabezpieczenia. Ograniczenie do jednego ilości organów nastawczych stanowi istotną zaletę napędu upraszczającą jego obsługę. Ponadto jak wykazały badania zastosowany wałek skrętny ma w stosunku do sprężyn spiralnych bądź talerzowych bardzo korzystne własności akumulowania energii kinetycznej silnika przy udarowym hamowaniu wału wyjściowego napędu. Przekroczenia nastawionej wartości momentu obrotowego przy udarowym hamowaniu są około dwukrotnie mniejsze niż to ma miejsce przy zastosowaniu sprężyn spiralnych jako elementu pomiarowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Napęd elektromechaniczny armatury, **znamienny tym**, że jest wyposażony w miernik momentu obrotowego w postaci wałka skrętnego (6) o przekroju wielokąta foremnego najkorzystniej sześciokąta z regulowaną czynną długością skręcenia przez jego osiowe przesuwanie w dźwigni (5) przesuwającej popychacz (12) uruchamiający łączniki elektryczne i tulei (8) ustalającej położenie wałka skrętnego przy pomocy wypustów i otworu kształtowego o przekroju najkorzystniej sześciokątnym, przy czym otwór kształtowy zabezpiecza wałek skrętny (6) przed obrotem.

2. Napęd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że skok popychacza (12) jest stały niezależnie od nastawy wartości momentu obrotowego a ruch osiowy popychacza (12) przenoszony jest na dźwignię (13), która uruchamia mikrołączniki (**MM**, **MD** i **MP**) drążkami sterowniczymi (15, 16, 17 i 18) w stałej kolejności ustalonej nakrętkami (20).

3. Napęd według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że mikrołączniki (**MM** i **MP**) mają styki normalne i styki normalnie otwarte połączone w szereg a ich układ zblokowany jest stykiem normalnie zamkniętym mikrołącznika (**WK**), przy czym powstały układ połączony jest w szereg normalnie zamkniętym stykiem mikrołącznika (**MD**).

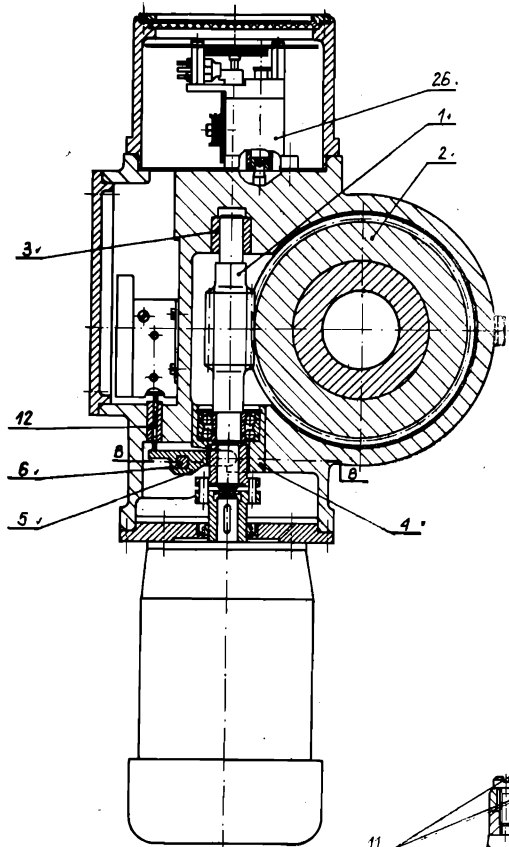


fig 1

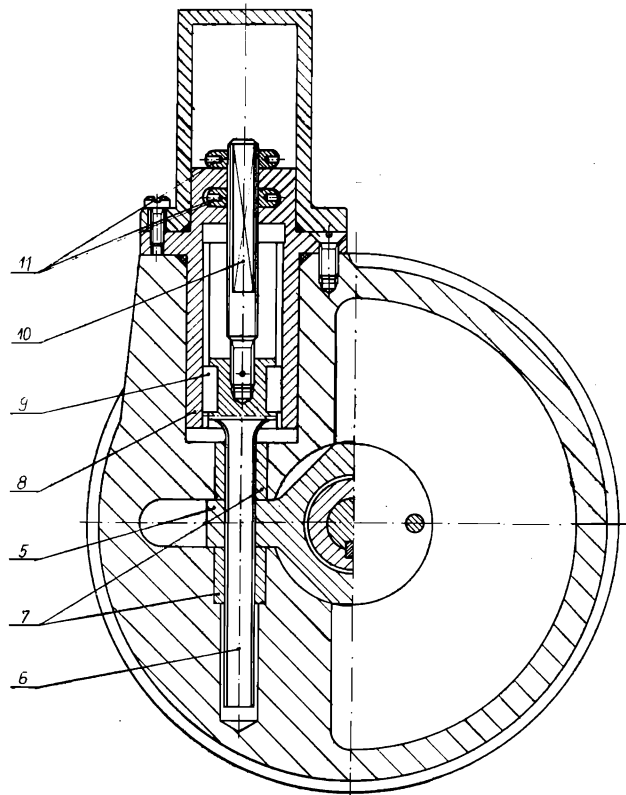


fig. 2

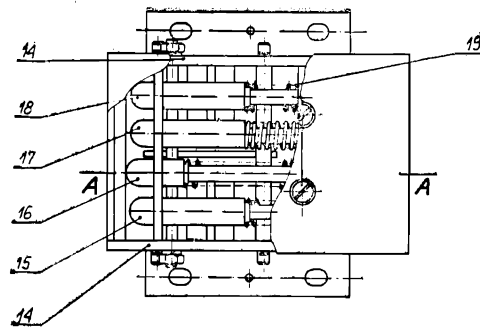


fig. 3

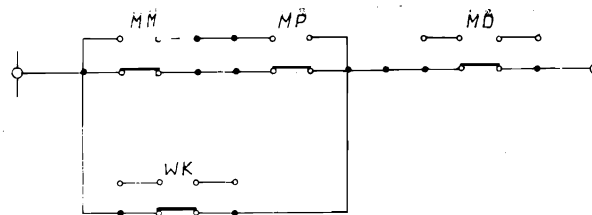


fig. 4

A-A

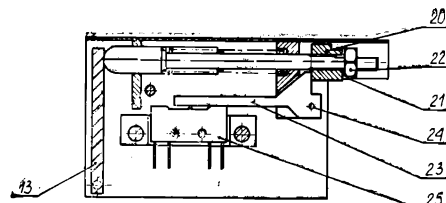


fig 5