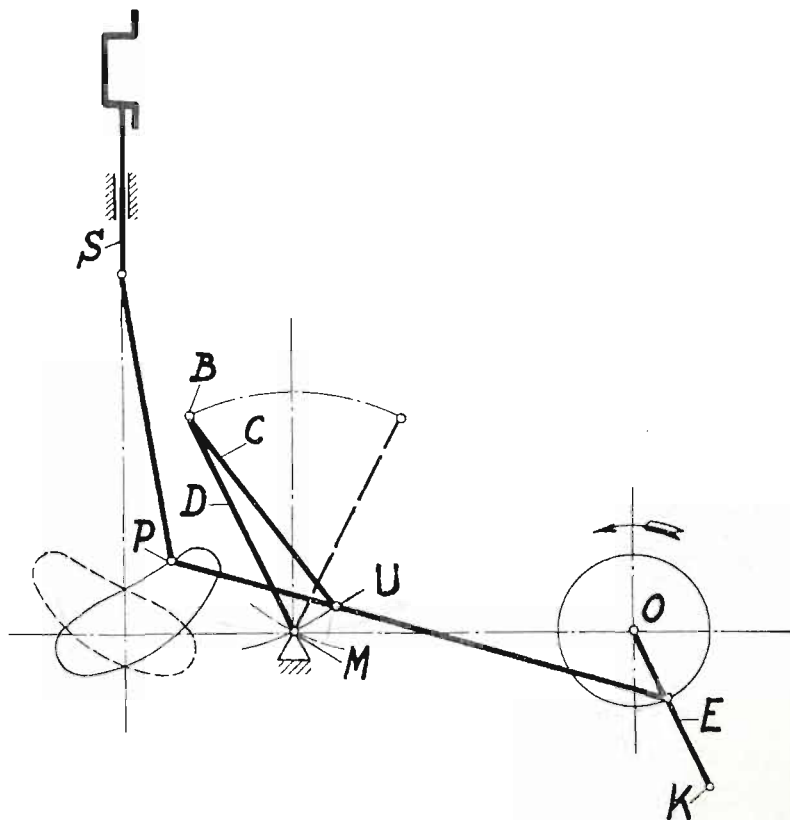


§ 56. STAWIDŁA NAWROTNE Z KIEROWNICĄ.

W stawidłach nawrotnych nastawna kierownica służy do uzyskania ruchu nawrotnego maszyny oraz różnych napełnień, dochodzących do 70%. Ponieważ mechanizm nawrotnych stawideł z kierownicą jest prostszy od mechanizmu sta-



Rys. 246.

widła jarzmowych, a parowe maszyny okrętowe naogół nie wymagają większych napełnień od 70%, przeto znalazły one przeważnie zastosowanie w stojących maszynach okrętowych.

Mechanizmy tych stawideł posiadają różne odmiany; — może najwięcej jest rozpowszechnione stawidło nawrotne Kluga, którego schemat przedstawia rys. 246. Drążek, napędzany mimośrodem *E*, jest zawieszony w punkcie *U* na kierownicy *C*, której koniec *B* może być przestawiany dźwignią *D*, obracaną na sworzniu *M*. Koniec *P* drążka mimośrodu

łączy się z drążkiem suwakowym *S*. W środkowym położeniu dźwigni *D*, stawidło nastawia 0% napełnienia, a przy wychyleniu dźwigni *D* w jednym lub drugim kierunku napełnienie stopniowo zwiększa się, w jednym kierunku — dla

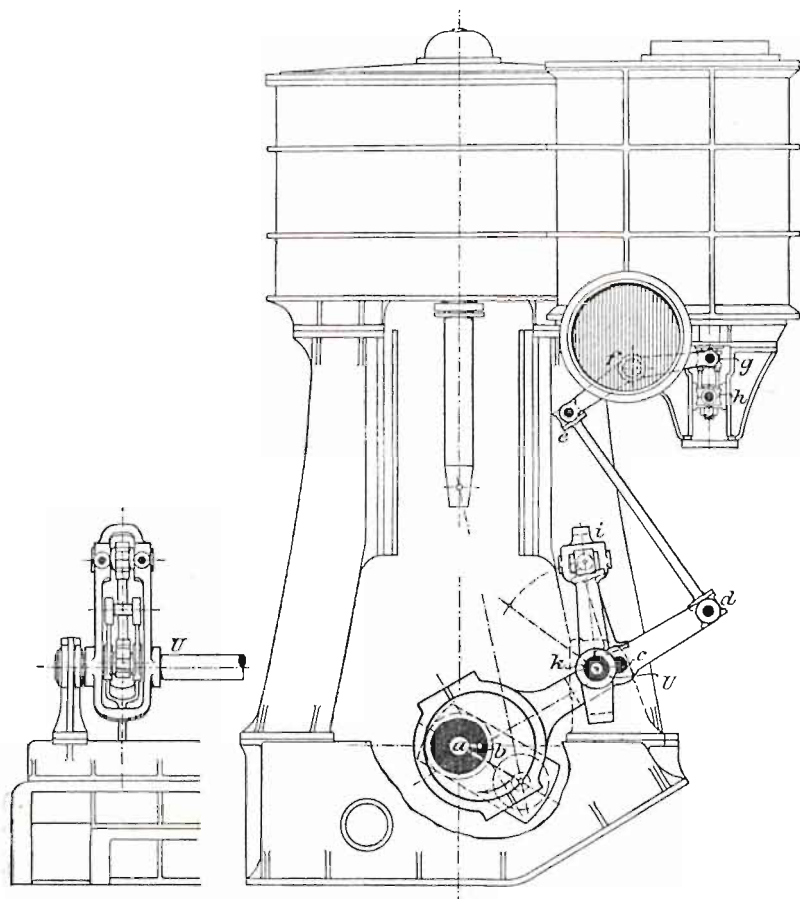


Fig. 247.

biegu naprzód, w drugim — dla biegu wstecz. Koniec *P* drążka mimośrodowo opisuje krzywe eliptyczne, które przecinają się w jednym punkcie, dzięki czemu linijny wlot przedzwrotowy jest stały. Aby osiągnąć taki wynik, punkt zawieszenia *U* powinien nakrywać się z punktem obrotu *M* dźwigni *D* przy obydwóch martwych położeniach, co wymaga stosowania kąta przodowania $\delta = 0$.

Całość stawidła Kluga dla maszyny okrętowej widzimy na rys. 247. Drażek mimośrodowo $a - d$ jest tutaj zawieszony na kierownicy $c - i$, przestawianej dźwignią $i - k$ przy pomocy wału nastawczego U .

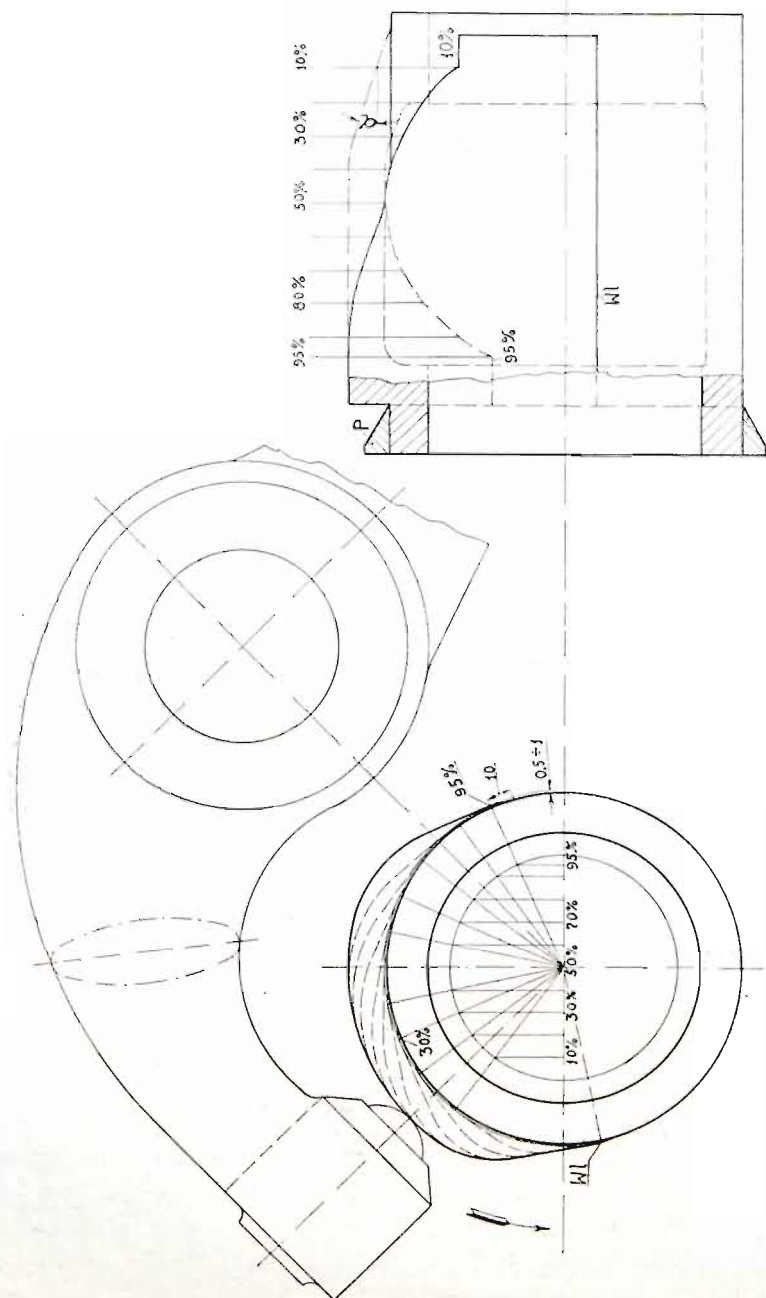
§ 57. STAWIDŁA KSZTAŁTÓWKOWE.

W parowych maszynach wyciągowych były dawniej najwięcej rozpowszechnione stawidła jarzmowe, których dodatnie i ujemne strony podano w § 55. Skutkiem zmiany w tych stawidłach wszystkich charakterystycznych punktów rozrządu pary przy zmianie napełnienia, powstaje łatwo w wyciągowej maszynie nawrotnej nierównomierny bieg maszyny i liny wydobywczej. Chcąc tego uniknąć i kierować maszyną w sposób najwygodniejszy, maszyniści nie zastosowują w praktyce regulacji biegu maszyny za pomocą nastawiania napełnienia różnej wielkości, tylko ustawiają dźwignię w krańcowe położenie naprzód lub wstecz, tj. na największe napełnienie, a regulują bieg maszyny w nieracjonalny sposób przez dławienie pary dolotowej za pomocą zaworu rozruchowego.

Przytoczonych wad zasadniczych stawideł jarzmowych nie posiadają stawidła kształtówkowe, które mogą być tak zbudowane, że odpowiadają w zupełności wymaganiom maszyn wyciągowych. Warunki te są następujące: największe napełnienie aż do 95%, mały wlot i wylot przedzwrotowy oraz mała kompresja w czasie uruchamiania maszyny i manewrowania nią przy położeniu kosza wydobywczego u wrót szybu, natomiast najkorzystniejszy rozrząd pary przy pełnym biegu maszyny.

Kształtówka wlotowa powstaje przez ułożenie obok siebie i połączenie w całość większej liczby krzywek o niejednakowej długości na obwodzie; — długość przekroju krzywki przedstawia odnośne napełnienie (rys. 248). Poszczególne napełnienia są oznaczone na rysunku liczbami tak w widoku podłużnym jak i poprzecznym kształtówki. Na kształtówce, obracającej się razem z wałem sterującym, pracuje ruchomy krążek lub kula, które znajdują się w ułożonej na wałku pomocniczym dźwigni, której drugie ramię uruchamia drażek zaworowy.

Maszyny wyciągowe są przeważnie budowane jako maszyny bliźniacze lub bliźniaczo-posobne, bo maszyny sprzę-



Rys. 248.

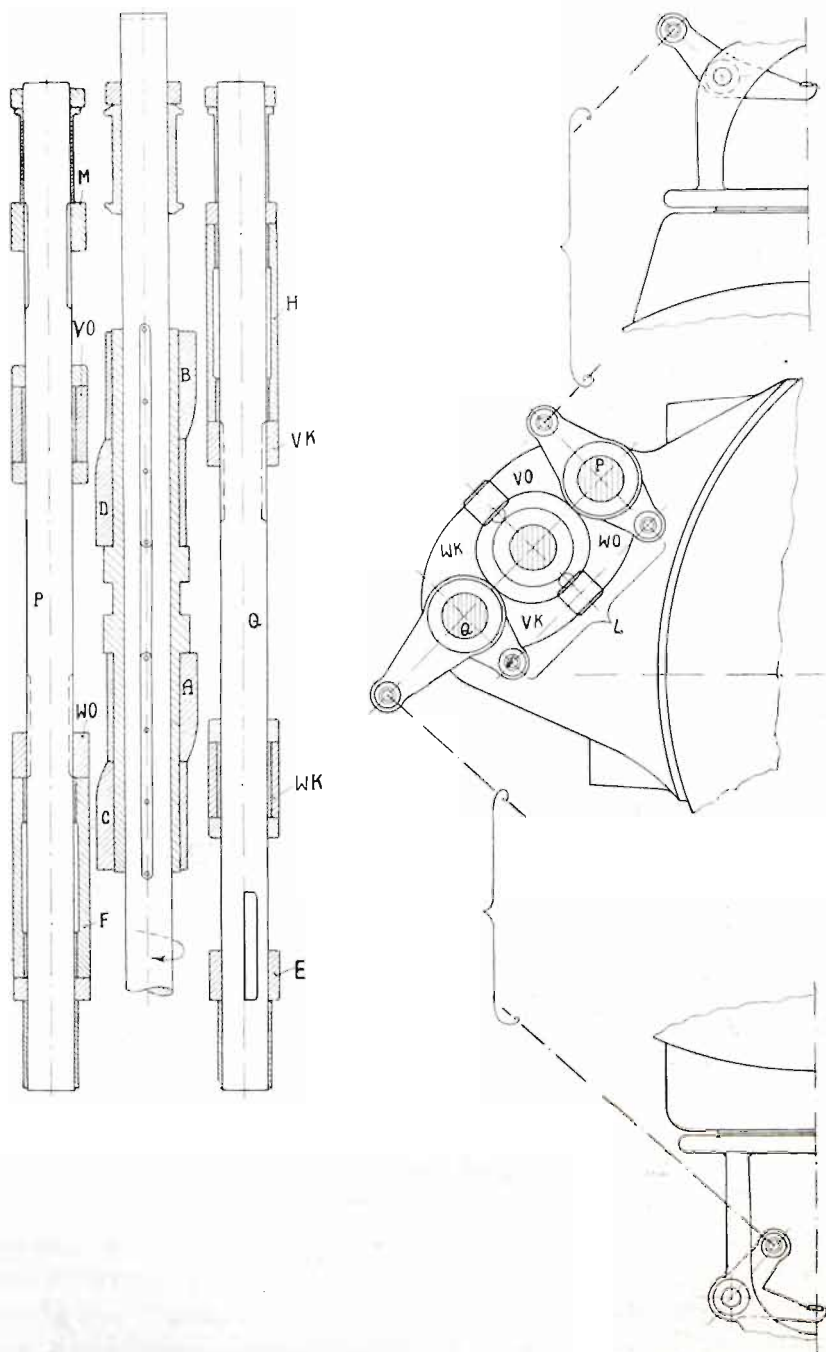
żone powodują bardzo łatwo zbyt silne uderzanie liny wydobywczej. Każdy cylinder posiada dwa zawory wlotowe i dwa wylotowe. Chcąc uzyskać ruch nawrotny maszyny, można zastosować układ, w którym każdy zawór otrzymuje dwie kształtówki, jedną dla ruchu naprzód, drugą dla ruchu wstecz, czyli każdy cylinder — 8 kształtówek. Tego rodzaju rozwiązanie nie jest korzystne, bo jest nietylko kosztowne, lecz i kształtówki wypadają zbyt krótkie, co wpływa ujemnie na sterowanie zaworów. Z tej przyczyny wykonywa się przeważnie układy, w których każdy cylinder posiada tylko 4 kształtówki, mianowicie dwie dla zaworów wlotowych i dwie dla wylotowych. Tak z wlotowych jak i z wylotowych kształtówek jedna służy do ruchu naprzód maszyny, a druga dla ruchu wstecz.

Kształtówki spoczywają na tulei żeliwnej (rys. 249), do której są przytwierdzone śrubami wpuszczonymi (każda 3 śrubami). Tuleję przesuwają ręcznie lub za pomocą serwowatoru parowego, naprzód lub wstecz od jej środkowego położenia, wzdłuż wału sterującego, przez co krążek lub kula dźwigni stawidłowej pracuje na nastawionym napełnieniu. Przy biegu naprzód maszyny kształtówka *A* uruchamia obydwa zawory wlotowe, kształtówka *B* — obydwa zawory wylotowe, natomiast przy biegu wstecz działają kształtówki *C* dla wlotu i *D* dla wylotu. Napęd wlotowego zaworu odkorbowego odbywa się przy pomocy dźwigni *WO*, pomocniczego wałka *P* i dźwigni *M*, a kukorbowego przy pomocy dwuramiennnej dźwigni *WK*, łącznika *L* i dźwigni *F*. Napęd wylotowego zaworu kukorbowego odbywa się przy pomocy dźwigni *VK*, pomocniczego wałka *Q* i dźwigni *E*, a odkorbowego przy pomocy dwuramiennnej dźwigni *VO*, łącznika *L* i dźwigni *H*.

Wśród kształtówek rozróżniamy następujące rodzaje:

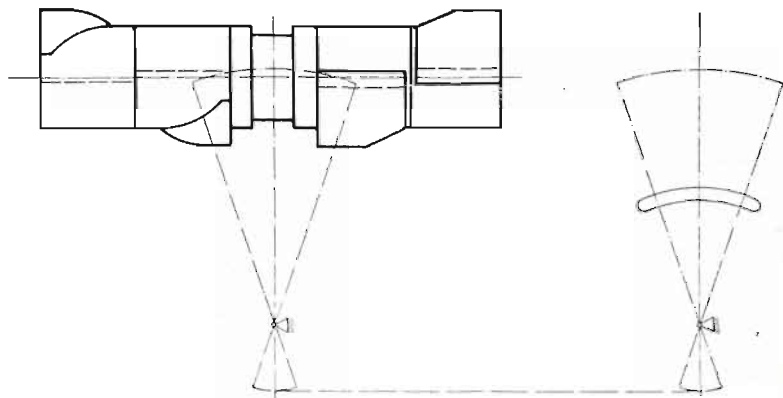
- 1) kształtówki normalne,
- 2) „ „ odwrotne,
- 3) „ „ specjalne.

W normalnych stawidłach kształtówkowych (rys. 250) odpowiada środkowemu położeniu dźwigni kierowniczej najmniejsze, — obydwom położeniom krańcowym (naprzód i wstecz) największe napełnienie cylindra. Wylot przedzwrotny i kompresja są na całej długości kształtówek wylotowych jednakowe. W praktyce maszynista ustawia przy



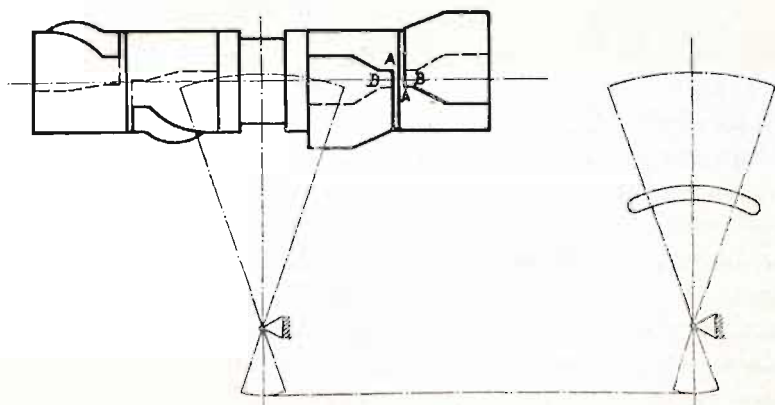
Rys. 249.

tych stawidłach, podobnie jak w jarzmowych, dźwignię kierowniczą w krańcowe położenie, dające największe napełnienie, a reguluje bieg maszyny jedynie przez dławienie pary dolotowej.



Rys. 250.

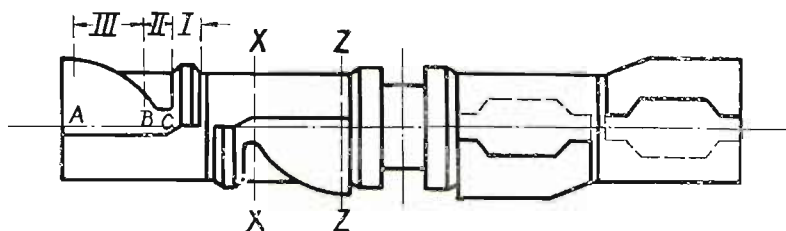
Przyzwyczajanie maszynistów, pozostawiać w czasie jazdy dźwignię kierowniczą w położeniu krańcowym, przyczyniło się do budowy kształtówek odwrotnych (rys.



Rys. 251.

251), które posiadają największe napełnienie przy małym wychyleniu dźwigni kierowniczej z jej środkowego położenia, natomiast przy krańcowym położeniu dźwigni najmniejsze napełnienie. Ostatnie musi oczywiście wystarczyć do uzyskania wymaganej prędkości przy normalnym obciążeniu ma-

szyny. W ten sposób uzyskuje się dobre wyniki pod względem ekonomicznym, bo przy odpowiednich wymiarach maszyny rozprężanie pary działa już częściowo podczas przyspieszenia, a w pełnej mierze podczas stałej jazdy. Oprócz tego kształtówki odwrotne odznaczają się tą zaletą, że na przestrzeni $A - B$, której używa się do uruchomienia maszyny i do manewrowania u wrót szybu, można wlot i wylot przedzwrotowy, rozprężanie i sprężanie pary oraz skok zaworów wykonać bardzo małe. Natomiast w dalszym przebiegu stawidła dają taki rozrząd pary, że maszyna pracuje możliwie ekonomicznie. Drugostronnie kształtówki odwrotne posiadają jedną wadę: chcąc dać przeciwpapę celem szybszego zatrzymania maszyny, trzeba najpierw przeprowadzić stawidła przez całą długość kształtówki z coraz większymi napełnieniami.

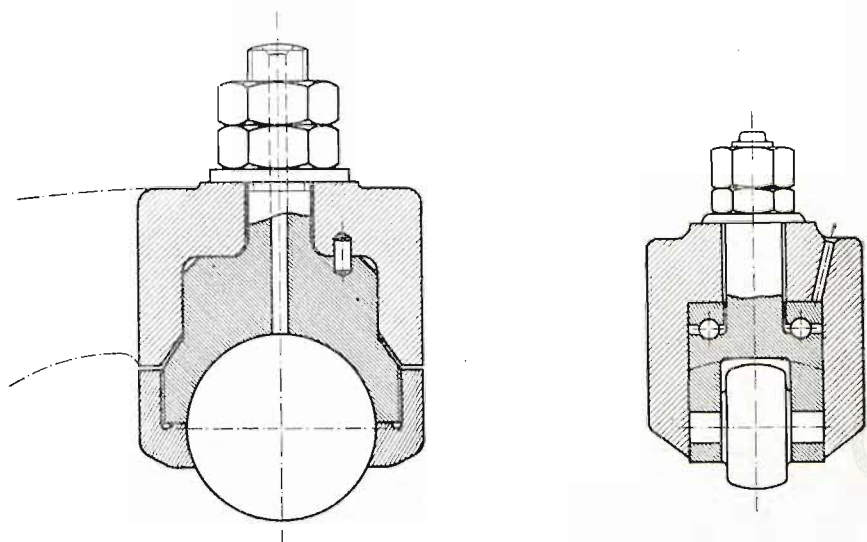


Rys. 252.

W razie stosowania samoczynnej regulacji biegu maszyny wyciągowej używa się kształtówek specjalnych, np. według rys. 252. Kształtówki wlotowe posiadają najpierw na długości I napełnienia 95% i 0% wlotu przedzwrotowego, a wylotowe bardzo mały wylot przedzwrotowy i małą kompresję. Obszar ten służy więc do manewrowania maszyną u wrót szybu. W przekroju $X - X$ kształtówki dają najmniejsze napełnienie, wynoszące 10% do 15%, które stopniowo wzrasta aż do 95% w przekroju $Z - Z$. Kompresja i wylot przedzwrotowy są nieduże w pobliżu przekroju $Z - Z$, lecz poza tym posiadają wartości, jak każda normalna maszyna parowa.

Przy uruchamianiu maszyny maszynista nastawia dźwignię w krańcowe położenie, dające największe napełnienie cylindra, przy którym krążek stawidłowy pracuje w miejscu A . Ze wzrostem szybkości statyczny regulator odśrodko-

wy nastawia mniejsze napełnienie aż do miejsca *B*, a może w razie przekroczenia dopuszczalnej szybkości przestawić aż do miejsca *C*, lecz wówczas na długości *II* przeważnie przyciska lekko także hamulec. W chwili rozpoczęcia okresu zwolnienia przyrząd bezpieczeństwa przestawia kształtówkę aż do środka, tj. na 0% napełnienia. Maszynista może jednak

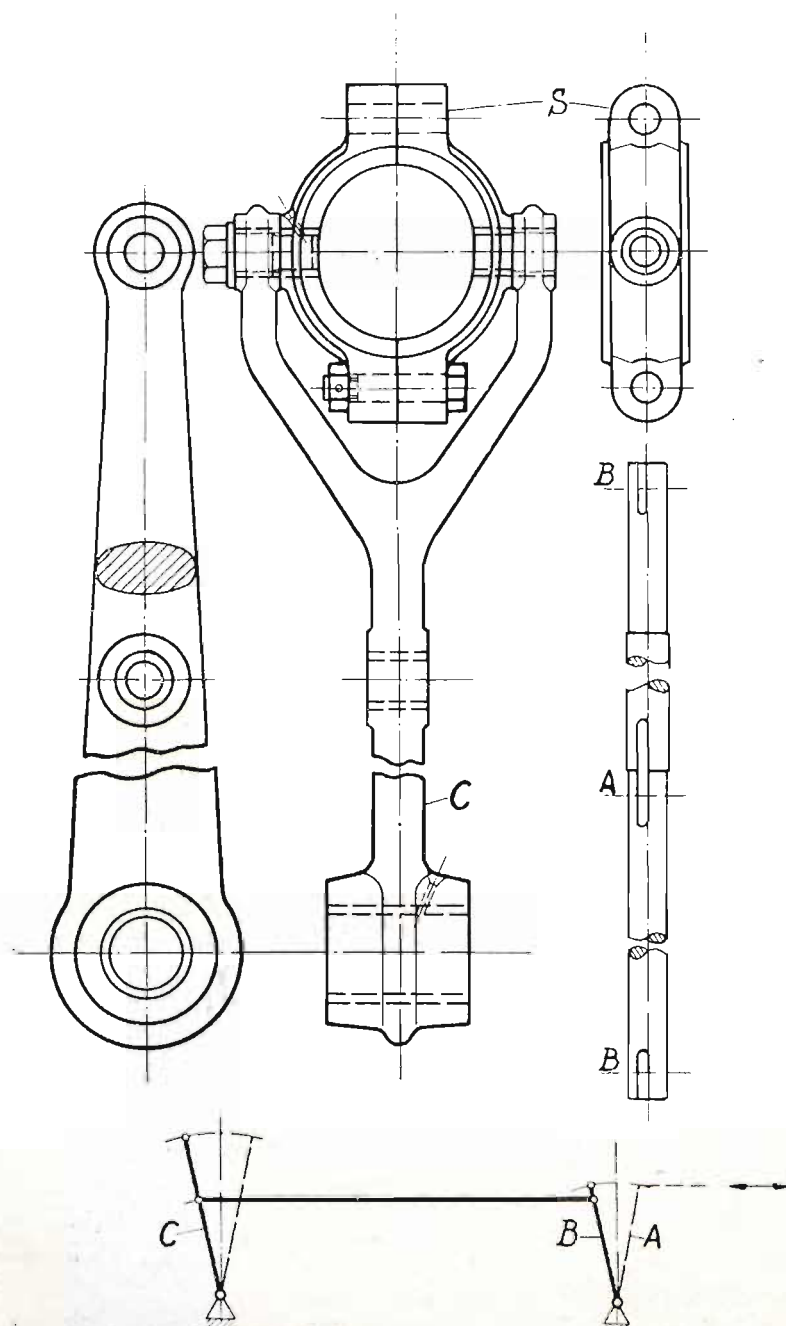


Rys. 253 i 254.

zawsze dojechać do wrót szybu z zamierzoną szybkością, bo na długości *I* kształtówki może zawsze, a zatem nawet po przestawieniu kształtówek na 0% napełnienia przez przyrząd bezpieczeństwa, pracować po przewyciężeniu niewielkiej siły sprężyny, umieszczonej w mechanizmie bezpieczeństwa.

W sprawie wykonywania kształtówek nadmieniam, że kształty poszczególnych przekrojów poprzecznych projektuje się tak samo jak krzywki. W kierunku podłużnym kąt pochylenia α (rys. 248) powinien wynosić około 3:7, jednak przy ręcznym przesuwaniu powinien być mniejszy od 30°; — przy skoku maszyny powyżej 1000 mm stosuje się zwykle sterowanie za pomocą serwowatora parowego. Kształtówki wykonywa się ze stali, utwardzonej na powierzchni, lub z żeliwa utwardzonego przez odlew kokilowy.

Na kształtówkach nie mogą pracować krążki, obracające się tylko na osi, bo kształtówka posiada w stosunku do



Rys. 255.

krążka ruch obrotowy i ruch osiowy. Z tej przyczyny umieszcza się w dźwigniach stawidłowych kule hartowane o średnicy 50 do 60 mm, ułożone w łożu z brązu fosforowego (rys. 253). Można stosować także krążek, lecz musi być on wtedy ułożony w łożu kulkowym, a powierzchnie, na których pracują kulki, muszą być hartowane (rys. 254).

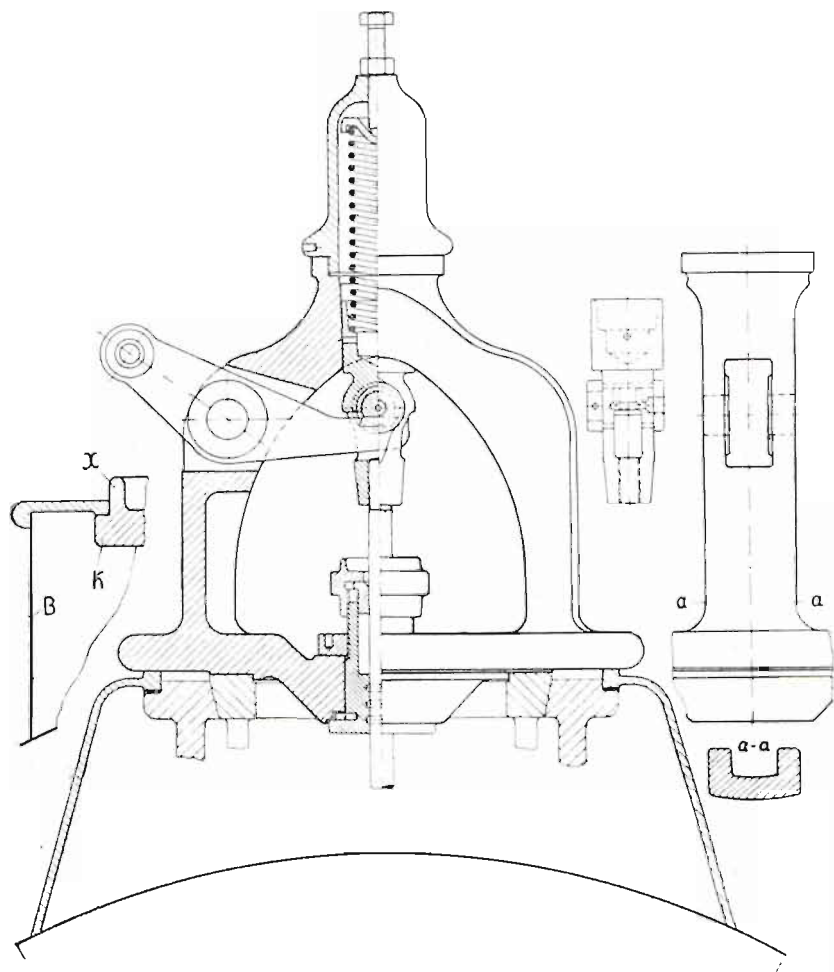
Wszystkie dźwignie stawidłowe, widoczne na rys. 249, wykonywa się ze staliwa o przekroju eliptycznym. Również dźwignie *A*, *B* i *C*, służące do przestawiania tulei z kształtówkami, wykonywa się ze staliwa (rys. 255). W środku wspomnianej tulei pomiędzy obrzeżami nakłada się dwudzielne sprzęgło staliwne *S* z wykrojem eliptycznym. W sprzęgło to wchodzi sworznie, wkręcone w dźwignię nastawczą *C*.

§ 58. KONSTRUKCJA CZĘŚCI STAWIDŁOWYCH.

Kształt nasady zaworowej, wykonywanej z żeliwa o grubości ścianek 12 do 20 mm stosownie do jej wielkości, zależy od rodzaju mechanizmu stawidłowego. Różne konstrukcje nasad podano w poprzednich paragrafach przy rozważaniu stawideł. Tutaj dodam, że nasada posiada przeważnie takie kształty, aby móc obrobić ją całkowicie w sposób mechaniczny, jak to wynika z rys. 256. Całkowita obróbka nasad była dawniej najczęściej stosowana, aby otrzymać ładny wygląd maszyny, natomiast obecnie częściej ma się je tylko po powierzchniowej obróbce z gruba.

W cylindrze zaworowym maszyny leżącej wystają zwykle ponad okolenie z blachy błyszczącej skrzynki zaworowe, do których przytwierdzone są nasady. Celem osiągnięcia choćby izolacji powietrznej i otrzymania dobrego zewnętrznego wyglądu maszyny, umieszcza się zwykle na skrzynkach zaworów wlotowych pod nasadą pokrywę. Ostatnie mogą być wykonane z żeliwa o grubości 7 do 8 mm (patrz rys. 256), a pomiędzy pokrywą i skrzynką zaworową musi być szczelina wielkości najmniej 12 mm. Pokrywa żeliwna może opierać się na kołnierzu skrzynki (rys. 256) lub nasady, lub też na okoleniu blaszanym cylindra (rys. 200), a posiada w najniższym miejscu wysokość powyżej 70 mm. Pokrywa pod nasadą może być także wykonana z blachy błyszczącej *B* (rys. 256),

a wówczas spoczywa ona na kołnierzu K nasady, który posiada obrzeże X , zapobiegające rozlewaniu się smaru.

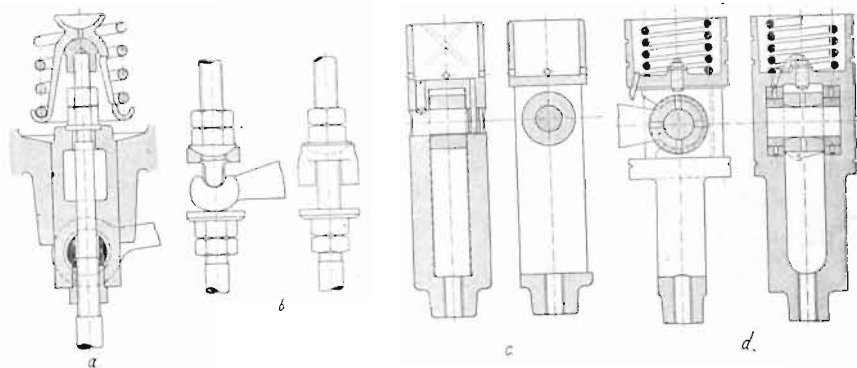


Rys. 256

Trzony zaworów wykonywa się ze stali tyglowej lub odkuwa się ze stali węglistej, a wodziki w nasadach, zależnie od sił działających, z żeliwa, ze stali zlewnej lub staliwa.

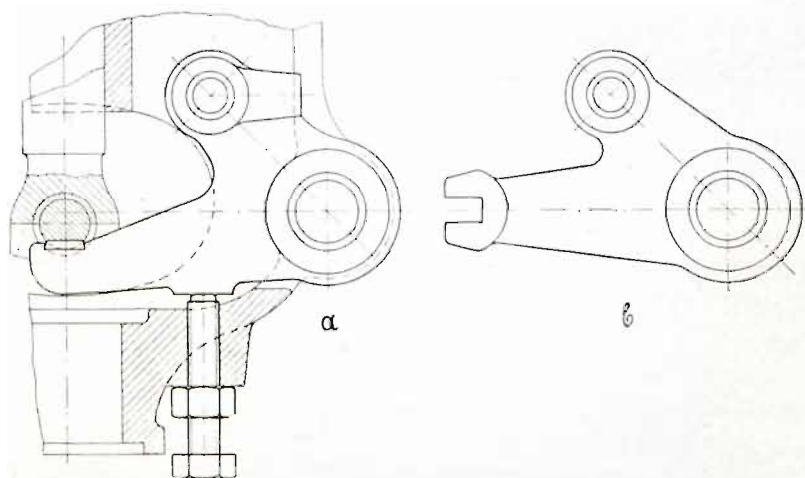
W stawidłach biegunowych i wychwytowych trzon zaworu przechodzi zwykle przez wodzik stawidłowy, natomiast w innych stawidłach jest wkręcony na gwint w tenże wodzik, a zatem w stawidłach biegunowych wg. konstrukcji rys. 257-a

i rys. 187, w wychwytych wg. rys. 257-b i rys. 235, w stawidle Lentza wg. rys. 257-c, a w stawidle Proella wg. rys. 257-d, gdzie dwudzielne saneczki *S* wykonywa się z brązu. Przy



Rys. 257.

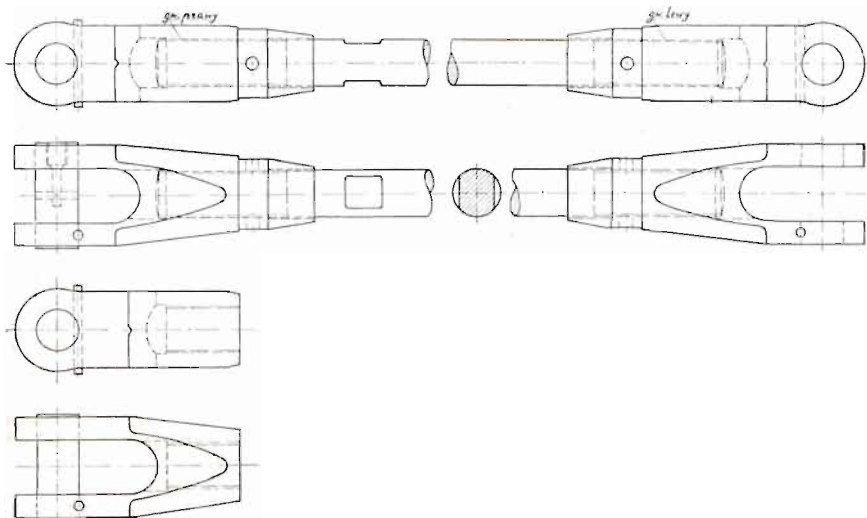
wkręcaniu trzonu na gwint w wodzik powstaje duża trudność centrycznego prowadzenia zaworu i wodzika, wobec czego przy mniejszej liczbie obrotów od 100 na minutę używa się przy tym połączeniu gwintu płaskiego.



Rys. 258a i b.

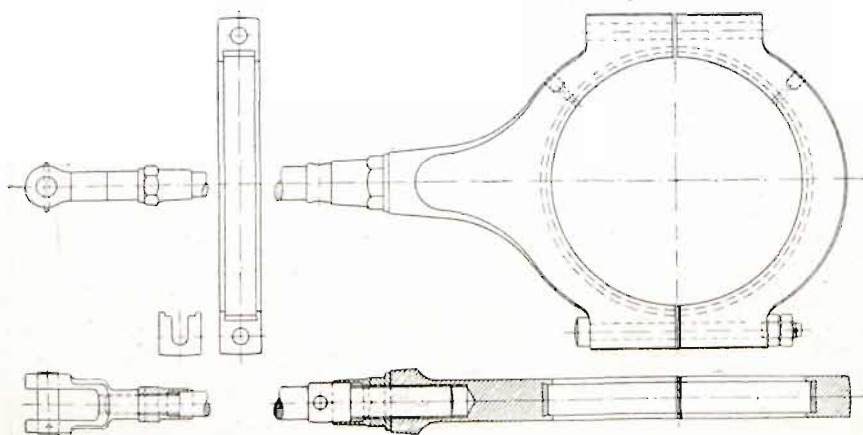
Kształt dźwigni, działającej na trzon zaworowy zależy od rodzaju stawidla i wynika z poprzednio podanych rysunków. Dodać by tylko należało, że dźwignię wylotowego stawidla krzywkowego i kształtówkowego, która według

rys. 258-a działa tylko na jedną stronę sworznia, trzeba podpierać śrubą wkręconą w nasadę, aby utrzymać wymaganą szczelinę 0,5 do 1 mm pomiędzy krążkiem i krzywką



Rys. 259.

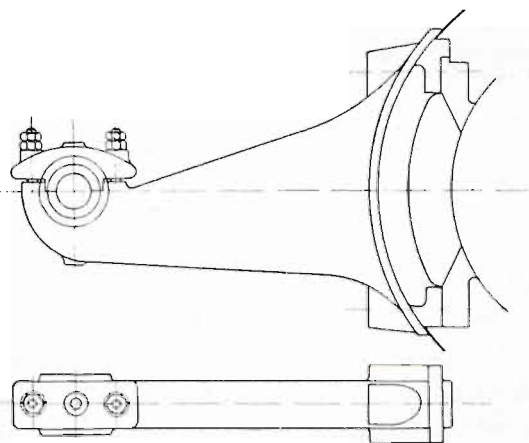
lub kształtówką, co jest zbyteczne przy budowie według rys. 258-b.



Rys. 260.

Wszystkie czopy mechanizmu stawidłowego wykonywa się ze stali tyglowej i utwardza się na powierzchni. Czopy pracują w tulejach z utwardzonej stali lub z brązu fosforo-

wego. Drażek mimośrodowy powinien być tak wykonany, aby móc jego długość w czasie ruchu maszyny nastawiać. W tym względzie najkorzystniejszą jest budowa, w której drażek posiada na swych końcach łby, jeden z lewym, a drugi z prawym gwintem (rys. 259). W stawidłach, w których drażek łączy się bezpośrednio z mimośrodem, konstrukcja ta jest niemożliwa; — wówczas trzeba jeden koniec drażka wkręcić na gwint w mimośród (rys. 260), co jest dopuszczalne przy mniejszych siłach, natomiast przy dużych siłach trzeba



Rys. 261.

zaopatrzyć drażek w kołnierz i przytwierdzić go śrubami do mimośrodów. Celem ułatwienia w ostatnim przypadku nastawności długości drażka w czasie postoju maszyny, trzeba w razie wykonania drugiego końca drażka z łbem z jednego kawałka, nałożyć na kołnierz dokładki różnej grubości. Mimośrodowy wykonywa się z żeliwa i wylewa się pracujące powierzchnie pokryw białym metalem (patrz § 24, str. 97).

Łożyska, w których spoczywa wał sterujący, powinny być przytwierdzone do cylindra. W ten sposób zapewnia się prawidłowy montaż i niezmienną odległość pomiędzy łożyskiem i mimośrodem pomimo wydłużania się cylindra pod wpływem wysokiej temperatury pary. Panwie łożyska, wykonane z żeliwa z wyłożeniem białym metalem, otrzymują przeważnie smarowanie pierścieniowe. Kadłub żeliwnego łożyska jest przy kołnierzu wyposażony w obrzeże o szerokości 12 do 15 mm, które przylega do blachy błyszczącej okolenia cylindra (rys. 261).