

STAWIDŁA ZAWOROWE

Dr. Inż. WIESŁAW CHRZANOWSKI
PROFESOR POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

STAWIDŁA MASZYN PAROWYCH

Część II.
STAWIDŁA ZAWOROWE

WARSZAWA, 1937

Nakładem Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie

i. z. 147



8.32/II

Wszelkie prawa przedruku
i tłumaczeń zastrzeżone.

C, 15032



nr 321

BG03P/168-41

Z powodu prac w innych dziedzinach ukazuje się dopiero obecnie część II książki p. t. „Stawidła maszyn parowych“, w której przedstawiłem stawidła zaworowe i nawrotne.

Na tym miejscu składam najserdeczniejsze podziękowanie za współpracę, w szczególności za zaprojektowanie i wykonanie rysunków pp. inżynierom: Oskarowi Ogurkowi, Antoniemu Zozulińskiemu, Zdzisławowi Nowakowskiemu i Wacławowi Brzezińskiemu, asyentom Politechniki Warszawskiej, a za wydanie książki Zarządowi Słownictwa Dozoru Kotłów w Warszawie.

AUTOR.

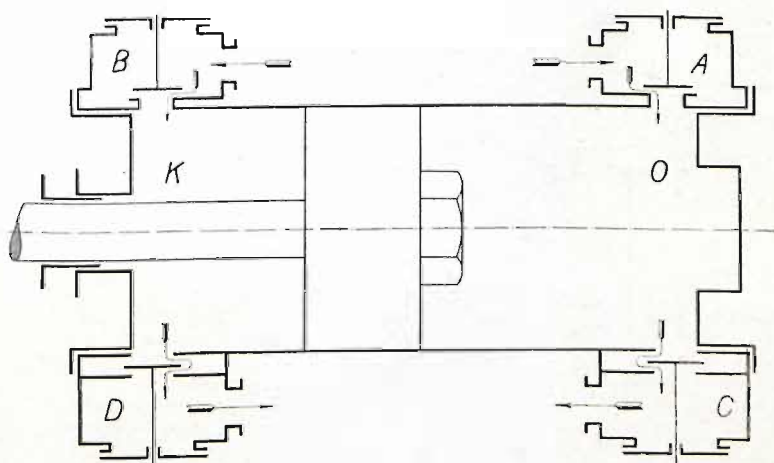
Warszawa, w maju 1937 r.

T R E Ś Ć.

	<i>str.</i>
§ 38. Rodzaje zaworów	177
§ 39. Układy zaworów w cylindrze	182
§ 40. Obliczanie zaworów	195
§ 41. Konstrukcja zaworów rurowych i ich gniazd	206
§ 42. Specjalne konstrukcje zaworów	215
§ 43. Napęd zaworowego mechanizmu stawidłowego	220
§ 44. Rodzaje zaworowego mechanizmu stawidłowego	225
§ 45. Stawidła krzywkowe	227
§ 46. Przykład obliczania kształtu krzywki	233
§ 47. Stawidła biegunowe	242
§ 48. Projektowanie stawideł biegunowych	253
§ 49. Stawidła krzywiznowe	259
§ 50. Przykład projektowania kształtu krzywizny	272
§ 51. Stawidła krzywiznowe w połączeniu z regulatorem osiowym	282
§ 52. Stawidła z kierownicami	293
§ 53. Stawidła wychwytowe	301
§ 54. Stawidła nawrotne	310
§ 55. Stawidła jarzmowe	311
§ 56. Stawidła nawrotne z kierownicą	315
§ 57. Stawidła kształtówkowe	317
§ 58. Konstrukcja części stawidłowych	325
§ 59. Stawidła dyfuzorowe	330

§ 38. RODZAJE ZAWORÓW.

Zasadniczą różnicę pomiędzy stawidłami suwakowymi i zaworowymi podano w § 4. Stawidła zaworowe są najczęściej rozpowszechnione w maszynach parowych o średniej i większej mocy (powyżej około 70 KM), które pracują z mniejszą liczbą obrotów od około 180 na minutę, a mają odznaczać się możliwie małym zużyciem pary i dobrą regulacją. W szczególności stosuje się je ze względu na zbędność smarowania gładzi suwakowej cylindra przy wyższych ciśnieniach pary dolotowej i przy parze przegrzanej.

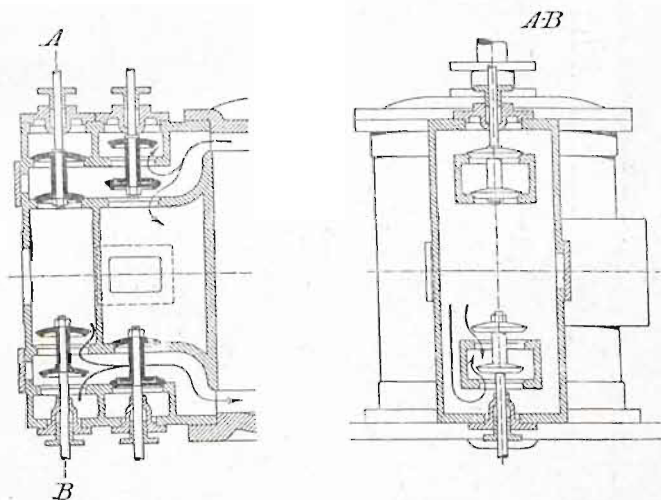


Rys. 128.

Stawidła zaworowe posiadają zwykle cztery drogi pary do cylindra. Dzięki temu można, pomimo rzeczywistej długości korbowodu i drążka mimośrodowego, osiągnąć wymagany dla każdej strony cylindra rozrząd pary. Obecnie najczęściej rozpowszechniony układ zaworów w cylindrze maszyny parowej widzimy na schematycznym rysunku 128. Na każdym

pracowały maszyny Watt'a, opór ten nie był zbyt duży, wobec czego nie zachodziły w ruchu trudności. Zawory jednosiedzeniowe można także stosować przy wysokich ciśnieniach pary, jeżeli zawór posiada bardzo małe wymiary lub też jest znacznie odciążony przez wysoką kompresję.

Mimo to już około r. 1800 powstała myśl budowy zaworów odciążonych. Starał się ją urzeczywistnić Hornblower w postaci dwusiedzeniowych zaworów, którym Woolf około r. 1804 nadał kształt dzwonowego zaworu (rys. 129). Sterujący organ ten składa się z gniazda *A*, przytwierdzonego przy pomocy śruby i mostka *B* do skrzynki zaworowej *C*. Ostatnia może być przyśrubowana do cylindra lub też tworzyć z nim jedną całość. Na siedłach gniazda *D* i *E* spoczywa w stanie zamkniętym zawór dzwonowy *F*, połączony z trzonem *G*, uruchamianym przez mechanizm stawidłowy. W czasie ruchu zawór jest prowadzony żebrami *Z*, a przepływ pary wskazują strzałki. Nieodciążoną częścią tego zaworu jest powierzchnia $\frac{\pi}{4}(d_1^2 - d_2^2)$, wobec czego nie jest on całkowicie odciążony.

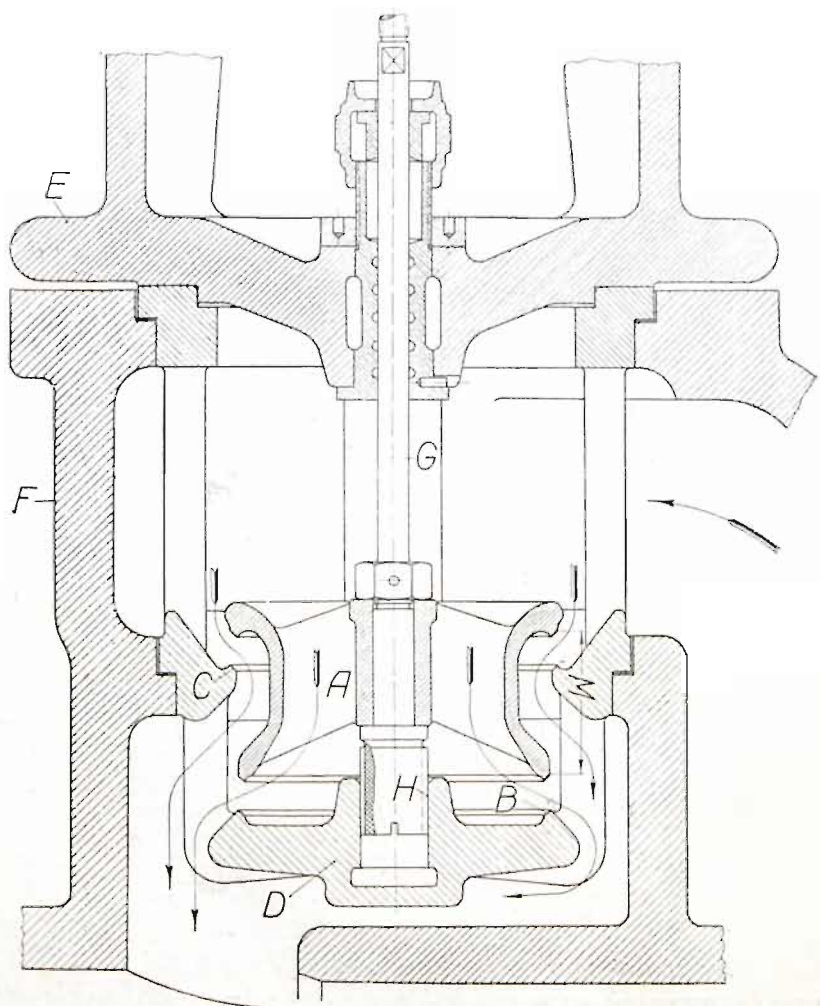


Rys. 130.

Zawór dzwonowy znajduje się zewnątrz gniazda. Z tej przyczyny część ruchoma, która powinna być możliwie lekka, jest w rzeczywistości ciężką, zwłaszcza że zawory te wyko-

nywano dawniej z brązu. Oprócz tego budowa zaworów dzwonowych jest kosztowna, przytwierdzenie ich do skrzynki zaworowej—uciążliwe, a często powstawały pęknięcia gniazd podług linii $X-X$, jeżeli żebro wykonano podług linii $- \cdot -$. Wobec wymienionych trudności zaprzestano budowy tych zaworów po wprowadzeniu zaworów rurowych jako organów sterujących maszyną parową

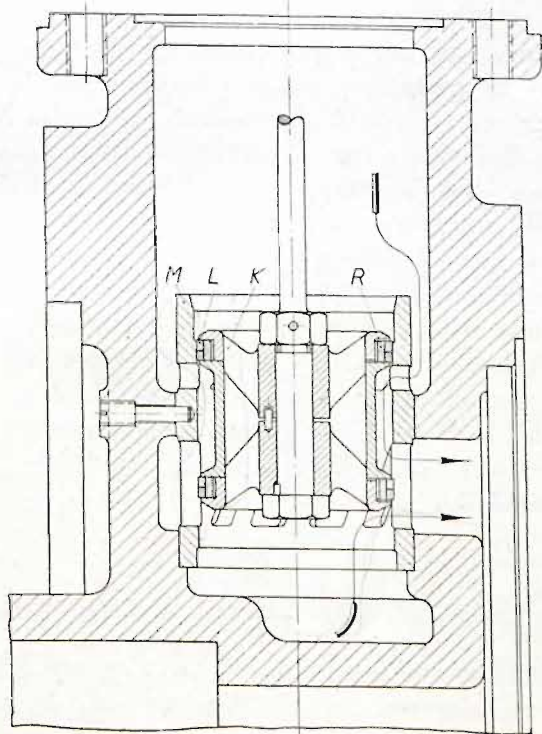
Również dwugrzybkowe zawory odciążone (rys. 130) były rozpowszechnione tylko przez stosunkowo krótki



Rys. 131.

okres czasu w Ameryce, ponieważ, jak wynika z rysunku, wymagają one bardzo złożonej i kosztownej skrzynki zaworowej, której kształt pod względem cieplnym jest niekorzystny.

Najwięcej rozpowszechnionym wewnętrznym organem stawidłowym jest obecnie zawór rurowy (rys. 131), wprowadzony w r. 1867 przez Charles Brown'a, konstruktora fabryki Sulzera w Winterthur. Zawór *A* jest w stanie zamkniętym przyciskany ciśnieniem pary do siodeł *B* i *C* gniazda *D*, które zwykle kołnierz nasady *E* przytwierdza za pomocą śrub do cylindra *F*. Uruchomienie zaworu uzyskuje się za pomocą zewnętrznego mechanizmu, działającego na trzon *G*. Przepływ pary przy otwartym zaworze wskazują strzałki. W czasie ruchu zawór musi być prowadzony w gnieździe, co można uzyskać w różny sposób, np. przy pomocy prowadnicy *H*. Ponieważ ruch zaworu odbywa się



Rys. 132.

prostopadle do siodeł B i C , przeto przy jego osiadaniu na nich następuje pewne uderzenie. W celu zmniejszenia uderzenia trzeba stosować zewnętrzny mechanizm stawidłowy, który powoduje powolne osiadanie zaworu na siodłach;—ostatnie jest jednakże połączone ze stratami z powodu dławienia pary. Szczelność zaworu rurowego zależy przede wszystkim od szczelności jego siodeł, które z tego względu powinny być doszlifowane. Zawór rurowy, posiadający wysokość W , wydłuża się jednak pod wpływem działania wysokiej temperatury pary niezupełnie w tej samej mierze co jego gniazdo. Skutkiem tego jest on często niezupełnie szczelny, co tworzy jego największą wadę.

Większą szczelność od zaworów rurowych posiadają zawory tłoczkowe (rys. 132). W rzeczywistości są to całkowicie odciążone suwaki tłokowe, a nazywa się je zaworami, ponieważ są wykonywane w liczbie czterech dla każdego cylindra, oraz posiadają podobny układ (przeważnie pionowy) i podobny zewnętrzny mechanizm stawidłowy, jak zawory rurowe. W zaworze tłoczkowym K uzyskuje się uszczelnienie za pomocą pierścieni rozprężnych R , dociskających rozcięte pierścienie L do nieruchomej tulei M . Zawór ten nie osiada nigdy na siodłach, a jego powierzchnie uszczelniające ślizgają się po tulei M , sterując znajdujące się w niej kanały przepływowe. Wobec tego może on szybko, bez powodowania dławienia pary, być doprowadzony w swe krańcowe położenie i może być używany nawet przy dużej liczbie obrotów maszyny, bo nie zachodzi obawa powstawania silnych uderzeń zaworu o siodła. Również jest on odpowiedniejszy przy bardzo wysokich ciśnieniach pary dolotowej, których dwusiedzeniowy zawór rurowy nie może opierać, natomiast sprawia on pewne trudności w ruchu z powodu pierścieni uszczelniających, o czym będzie mowa w § 42.

§ 39. UKŁADY ZAWORÓW W CYLINDRZE.

Najczęściej spotykany układ zaworów rurowych w cylindrze maszyny parowej ustroju leżącego widzimy na rys. 133. Zawory w układzie pionowym, umieszczone w gniazdach, znajdują się w skrzynkach, przyłanych do cylindra, miano-