

dwóch zapalniczek tylko w górnej części przestrzeni kompresyjnej, jak to uwi-
docznia rys. 123.

Chcąc możliwie zapobiedz zbyt powolnemu spalaniu się mieszanki w pobliżu
wypustowej komory wentylowej, można umieścić zapalniczkę *Y* według rys. 124.
Z powodu jednak braku symetryczności, odlew cylindra nie będzie wtedy tak do-
godny, jak przy konstrukcyi według rys. 114.

Umieszczenie trzech zapalniczek po jednej stronie cylindra, przedstawione na
rys. 139 dla cylindra z wentylem wypustowym z boku, może być stosowane również
przy wentylu wypustowym, umieszczonym na dole. Układ powyższy posiada zwo-
lenników wśród najpoważniejszych konstruktorów maszyn gazowych. Jest on bo-
wiem korzystny zarówno pod względem doprowadzania prądu do zapalniczek i apara-
tów uderzających, jak i łatwej kontroli; posiada jednak wadę, że płomień nie obej-
muje z dwóch stron rdzenia mieszanki palnej.

B. Dwusuwowe maszyny gazowe.

Maszyny tego typu posiadają długie tłoki, które sterują szczeliny wydmuchowe.
Z tego względu stosuje się tutaj tłoki wyłącznie z żelaza lanego, spoczywające na
tulei roboczej również z żelaza lanego.

1. Cylinder maszyny Koertinga.

Cylindry dwuściankowe o dwóch tulejach, odlanych w jednej części, mo-
żna stosować, z powodu zawilej (skomplikowanej) części środkowej, jedynie w ma-
szynach mniejszych, które jednakże prawie nigdy nie bywają budowane. Najwię-
cej rozpowszechniona jest budowa cylindra z oddzielną tuleją roboczą, składającą
się z dwóch części, jak to uwiadcniają rys. 140 do 145. Tuleję wkłada się naj-
częściej w cylinder nieco nagrзany, a zatem z pewnym skurczem cylindra, przyczem
jednak każda połowa tulei ma mieć możność swobodnego wydłużania się. W tym
celu pozostawia się pomiędzy stykającymi się połowami 2-milimetrową szczelinę.
Płaszczyzny *A* smaruje się kitem miniowym, nie stosując tutaj żadnej uszczelki.
Aby zapobiedz dostawaniu się wody do cylindra, przewidziane są wpustki obwodo-
we *B*, z których woda, bez przewycięzania większych oporów, może przedostać się
otworami *C* do rury wydmuchowej *G*.

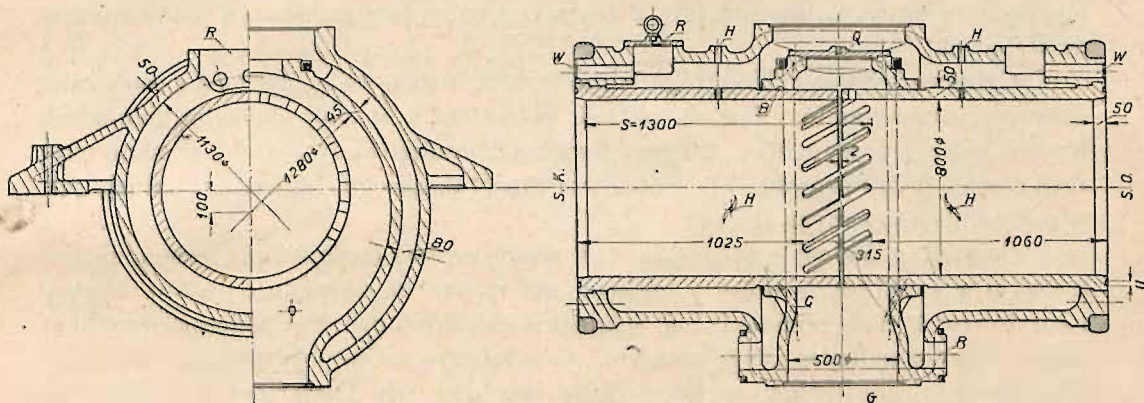
W cylindrze, przedstawionym na rys. 140 do 143, tuleja robocza posiada po-
dłużne szczeliny wypustowe tylko w jednej ze swych połów. Położenie szczelin
względem kołnierzy cylindra należy określić z uwzględnieniem rzeczywistej dłu-
gości korbowodu. W danym wypadku otrzymuje się po stronie odkorbowej *S. O.*
miarę 1010 mm, po stronie kukorbowej *S. K.* miarę 975 mm. Szczeliny wykony-
wa się zwykle tak długie, aby tłok otwierał i zamykał je pomiędzy 50° a 60° kąta
korbowego przed martwem, względnie po martwem położeniu korby. Ponieważ
przy wyznaczonej w sposób powyższy długości szczeliny po stronie kukorbowej
zostają mniej więcej całkowicie otwarte przy martwem położeniu korby, natomiast
po stronie odkorbowej dosyć znaczna ich część jest zakryta tłokiem, przeto niekto-
rzy konstruktorzy, chcąc osiągnąć po obydwóch stronach tłoka mniej więcej te sa-

dmuchu. W danym wypadku dolna część tulei roboczej jest w środku cylindra podparta i chłodzona wodą, przepływającą kanałem *K*.

Ponieważ długi tłok spoczywa na tulei cylindra, przeto umiejętne smarowanie jest tutaj bardzo ważne, może nawet mieć decydujące znaczenie dla niezawodnej pracy motoru. Najczęściej stosuje się tutaj smarowanie w sześciu miejscach *H*.

Płaszcz cylindra posiada kształt dosyć zawiły (skomplikowany) i jest osłabiony licznymi, lecz koniecznymi otworami. Ze względów wytrzymałościowych należy naciągnąć przynajmniej na końce cylindra przed wsunięciem tulei roboczej pierścienie skurczowe *P*; krawędzie tych pierścieni winny być starannie zaokrąglone, aby uniknąć ostrych wcięć w materyale cylindra.

Cylindry maszyn Koertinga nie są centrowane w ramie, ze względu na dogodny demontaż przedniej łbicy; posiadają one po obydwóch bokach długie nogi, spoczywające na wysokiej ramie fundamentowej. Do tej ostatniej są nogi przytwierdzone kilku śrubami i oprócz tego na obydwóch końcach przy *E* i *F* zaklinowane tak, że siły działające w kierunku osi podłużnej zostają podjęte przez kliny i stosowne nadlewki na ramie fundamentowej. Dzięki takiemu urządzeniu



Rys. 144 i 145.

środkowa część cylindra jest odciążona. Położenie cylindra względem ramy ustalają dwa dopasowane kołki *K*.

Nogi znajdują się w środkowej osi cylindra, skutkiem czego wydłużanie się ich pod wpływem ciepła nie zmienia geometrycznej osi cylindra. A ponieważ są one silnie przymocowane do ramy, cylinder wydłuża się promieniowo przede wszystkim w górę i na dół. Odkształcenie tego rodzaju może się łatwo przyczynić do zatarcia się tłoka po obydwóch bokach.

Woda, chłodząca cylinder, dopływa ze łbicy przy *W*, a odpływa przy *V*. Otwory *R* służą do wyjmowania osadu; w otwór *O* wkręcony jest kurek, służący do wypuszczania wody z cylindra.

Budowa cylindra systemu Koertinga, przedstawiona na rys. 144 i 145, różni się nieznacznie od rozważanej poprzednio. Szczeliny wypustowe posiadają kształt skośny i są umieszczone w końcach obydwóch połówek tulei roboczej. Dolna część tulei roboczej nie posiada również szczelin, lecz nie ma też osobnego podparcia. Otwory *R*, znajdujące się w pobliżu rury wydmuchowej, są okrągłe, co utrudnia wyjmowanie osadu. Zamiast dwóch bocznych otworów *R*, zastosowa-

no tutaj jeden większy otwór górny, nakryty pokrywą Q . Aby zapobiedz pęknięciom, naciągnięto na kołnierze otworów powyższych pierścienie skurczowe. Górne otwory R posiadają kształt podłużny, prostokątny, ponieważ woda przepływa z łbicy do przestrzeni pomiędzy obiema tulejami przez trzy górne przewiercone śruby, które muszą być bardzo starannie uszczelnione. Reszta śrub są śrubami sztyftowymi. Chcąc przy podobnem rozmieszczeniu śrub trzymać się zasady, że w dolnej osi cylindra nie powinno być żadnej śruby, otrzymuje się nierówną ich ilość. Jest to ze względów fabrycznych niedogodne, tak że w danym przypadku byłoby może więcej wskazane odbiedz od powyższej zasady i umieścić śrubę w dolnej osi cylindra.

Centrowanie łbicy w cylindrze można przeprowadzić według rys. 140 do 143, stosując szeroką uszczelkę U grubości około 2 do 3 mm, lub też według rys. 145 ze stosunkowo wąską i cienką uszczelką U , analogicznie do wykonan, używanych w motorach Diesela. W obydwóch wypadkach powstaje szczelina około 1 mm szeroka, która jednakże w praktyce nie daje się ujemnie odczuwać przez przedwczesne zapalenia samoczynne.

Obliczanie wytrzymałości cylindra Koertinga z oddzielną tuleją roboczą prowadzi się zupełnie w ten sam sposób, jak dla maszyn jednostronnie działających.

Cylinder systemu Koertinga może być skonstruowany również z centrowaniem cylindra w ramie. Jest to jednak połączone z innymi stronami ujemnymi. Kształt pokrywy wypadłby bardzo zawiły (skomplikowany), gdyby chciano uzyskać równie dobre prowadzenie powietrza przepływającego i mieszanki palnej, jak w normalnie używanych łbicach.

Odlania w jednej sztuce skrzynek wentylowych łącznie z płaszczem, zaopatrzonym w kanał wydmuchowy, zalecać nie można ze względu na odlew trudny i kosztowny w razie nieudania się, względnie pęknięcia cylindra podczas pracy maszyny. Oprócz cylindra i łbic, maszyna posiadałaby osobne pokrywy, a płaszczowi, który przy tej konstrukcji przejmowałby wszystkie siły działające, należałoby nadać średnicę większą, by tym sposobem zwiększyć jego wytrzymałość. Taka konstrukcja byłaby kosztowniejsza, niż konstrukcja cylindrów uwidoczniionych na rys. 140 do 145. To też wydaje się wątpliwem, czy miałyby rację bytu w praktyce.

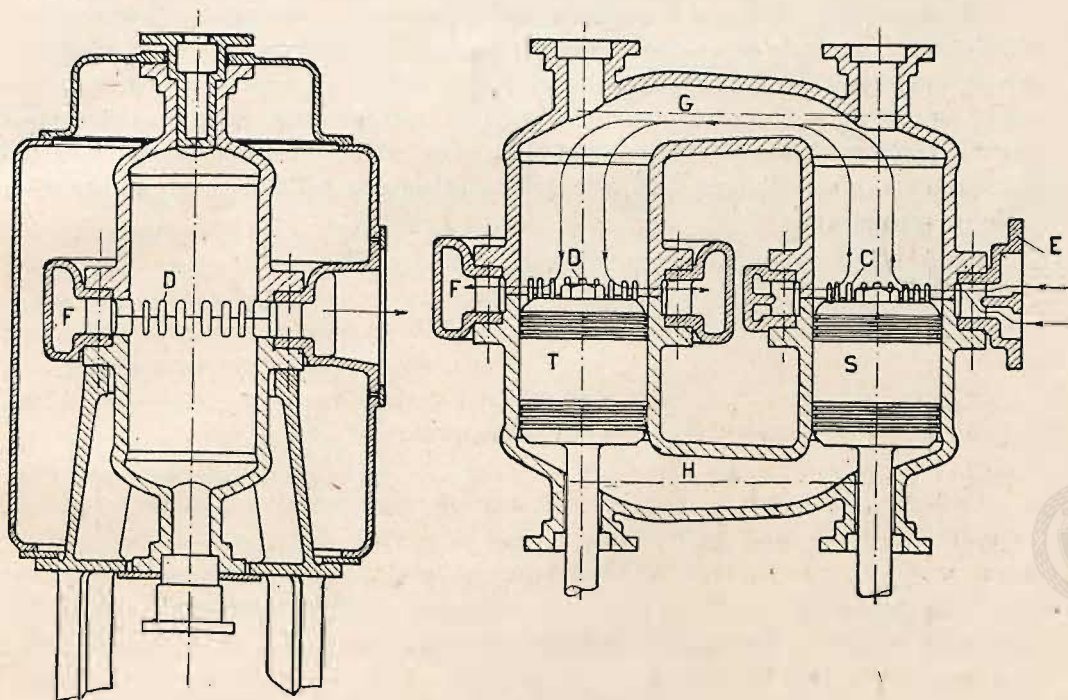
2. Cylinder maszyny Chorltona.

Obustronnie działająca maszyna systemu Chorltona składa się z kilku cylindrów, umieszczonych parami obok siebie, więc co najmniej dwóch; jest to maszyna stojąca (rys. 146 i 147). Dwa cylindry, tworzące zawsze jedną całość, składają się z następujących części: z dwóch górnych i dwóch dolnych połówek, połączonych ze sobą nalezycie wygiętymi rurami G i H , z kanału wpustowego dla powietrza i gazów świeżych E , kanału wydmuchowego F , oraz płaszcza. W czasie wydmuchu, przepłukiwania i napełniania cylindrów płyną gazy spalone, powietrze przepływające i mieszanka świeża w kierunku, zaznaczonym strzałkami. Tłok T , sterujący wydmuch, poprzedza nieco tłok S , sterujący dopływ przepływającego powietrza i świeżej mieszanki.

Nie wchodząc w krytykę samej maszyny¹⁾, powiemy kilka słów o konstrukcji

¹⁾ Por. „Przegląd Techniczny“ rok 1913, № 26, str. 359.

cylindra. Posiada on kształt bardzo prosty, zapewniający odlew dobry, bez nadmiernych naprężeń odlewniczych. Części, wystawione na najwyższe ciśnienia i temperatury procesu spalinowego, są doskonale chłodzone wodą, nie posiadają przytem żadnych kołnierzy i połączeń. Przepłukanie cylindra powietrzem osiąga się w sposób prosty i skuteczny, dzięki czemu nie potrzeba się obawiać przedwczesnych zapaleń samoczynnych. Siły, działające w kierunku osi podłużnej, są podchwytywane centralnie, ale nie są podejmowane przez ścianki pomiędzy szczelinami wydmuchowemi, lecz przez śruby, łączące obiedwie połowy cylindrów. Śruby te należałoby oczywiście założyć w stanie nagrzanym i dociągnąć, t. j. z pewnym skurczem.



Rys. 146 i 147.

Jako strony ujemne cylindra Chorltona można wymienić: bardzo trudny dostęp do środka cylindra, konieczność rozbierania prawie całego motoru dla czyszczenia pierścieni tłokowych lub cylindra, uciążliwą obróbkę dwóch połów cylindra, straty gazów świeżych z powodu braku oddzielenia ich od powietrza osobnym wentylem. Oprócz tego można mieć pewne wątpliwości co do sztywnego połączenia obu połów cylindra rurami *G*, względnie *H*. Należałoby się zastanowić, czy przez zastosowanie rur osobnych, które posiadałyby kształt, umożliwiający ich swobodne wydłużanie się bez przesuwania osi cylindrów, nie dałoby się uzyskać jeszcze prostszych kształtów cylindra.

C. Maszyny, pędzone paliwami płynnymi.

Obustronnie działające maszyny tego typu są dotychczas rzadko budowane.

Fabryka M. A. N. w Norymberdze buduje czterosuwowe motory Diesela systemu posobnego o ustroju leżącym, których cylindry są bardzo zbliżone