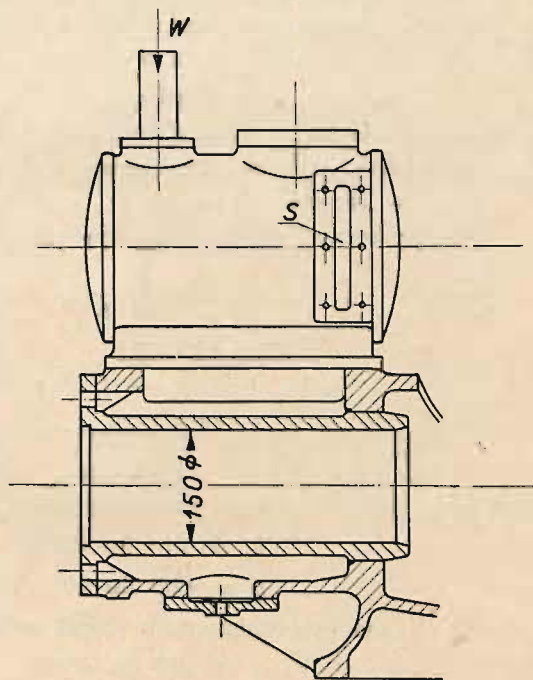


## ROZDZIAŁ IV.

### Chłodzenie cylindrów wodą.

Głównym celem chłodzenia cylindrów i łożysk jest osiągnięcie tak niskich temperatur materiału, żeby niezawodny bieg maszyny był zapewniony. Do chłodzenia używa się wody o ciśnieniu 0,5 do 2 atmosfer, która powinna dopływać w miejscach, zapewniających dobre krążenie wokoło całego cylindra. Odpływ wody z cylindra należy urządzić w miejscu najwyższym i baczną zwrócić uwagę, aby nigdzie nie było zakątków, z którychby woda nie mogła odpływać, wytwarzając tam parę. W najniższym miejscu cylindra trzeba umieścić kurek, służący do wypuszczenia wody z cylindra. Kurek ten nie potrzebuje się znajdować koniecznie w oddzielnym otworze; można go umieścić jako kurek trójdrogowy w rurze, którą dopływa woda do cylindra.

Ponieważ chłodzenie cylindra wpływa w znacznej mierze na rozchód paliwa, który się zwiększa przy zbyt silnem chłodzeniu, należy przeto umożliwić dokładną regulację ilości wody, przepływającej przez cylinder, zależnie od obciążenia motoru. W tym celu można polecić umieszczenie kurka także w rurze, którą odpływa woda z cylindra. Odprowadzając wodę z miejsc najwyższej położonych, można zapomocą wspomnianego kurka osiągnąć to, że wszystkie przestrzenie będą wypełnione, a więc chłodzone wodą, znajdującą się pod ciśnieniem. Również jest bardzo pożądane, ażeby odpływ wody był widoczny, t. j. uskuteczniany zapomocą rurki otwartej w miejscu łatwo dostępnem, a zaopatrzonem, o ile możliwości, w termometr.



Rys. 148.

U stałych motorów lądowych używa się następujące trzy rodzaje chłodzenia:

- 1) chłodzenie z odparowywaniem wody,
- 2) chłodzenie wodą świeżą,
- 3) chłodzenie wodą oczyszczaną, zmiękczaną i studzoną w chłodnicy.

Pierwszy rodzaj może być stosowany jedynie w motorach małych (do 30 HP<sub>e</sub>). Zużycie wody wynosi 1 do 2 litrów na 1 konia i godzinę. Cylinder musi być zaopatrzony w odpowiednią do odparowywania wody przestrzeń. Komora do tego celu może być przyłana do płaszcza lub też tworzyć część oddzielną. Rys. 148 przedstawia cylinder z oddzielną komorą, gdzie rura *W* służy do wlewania wody, a szkło *S* do kontrolowania stanu wody.

Chłodzenie wodą świeżą jest zwykle najodpowiedniejsze, jeśli dostarczanie wody dostatecznie czystej i miękkiej nie jest zbyt kosztowne.

Przy chłodzeniu wodą zmiękczaną woda płynie z cylindra do chłodnicy, a stamtąd jest pompowana do zbiornika, z którego dopływa znowu do cylindra. Ze względu na wyparowywanie trzeba co pewien okres czasu dodawać wody świeżo oczyszczonej, mianowicie około 1 do 2 litrów na konia rzeczywistego i godzinę (1 HP<sub>e</sub>/ godz.).

Niechaj oznacza:

$N_e$  = ilość koni efektywnych (rzeczywistych) motoru,

$t_1$  = temperaturę wody dopływającej, w stopniach Cels.,

$t_2$  = temperaturę wody odpływającej, w stopniach Cels.,

$q$  = ciepło, pochłonięte przez wodę na 1 HP<sub>e</sub>/ godz. w ciepłotkach,

$Q$  = ciepło, pochłonięte przez wodę przy skutku (mocy) motoru  $N_e$  w czasie jednej godziny, w ciepłotkach,

$c$  = zapotrzebowanie wody chłodzącej na 1 HP<sub>e</sub>/godz. w litrach,

$C$  = całkowite zapotrzebowanie wody chłodzącej przy skutku (mocy)  $N_e$  na godz. w litrach.

Wtedy otrzymujemy następujące wzory:

$$c = \frac{q}{t_2 - t_1} \quad (27)$$

$$C = \frac{Q}{t_2 - t_1} = \frac{q \cdot N_e}{t_2 - t_1} \quad (28)$$

Temperaturę wody odpływającej reguluje się zwykle w ten sposób, że wynosi:

1) dla jednostronnie działających motorów gazowych, benzynowych, benzolowych i t. p., pracujących z tłokami niechłodzonymi wodą:

$$t_2 = 55^\circ \text{ do } 45^\circ \text{ C.},$$

$$q = 800 \text{ do } 900 \text{ ciepł.};$$

2) dla maszyn obustronnie działających:

$$t_2 = 45^\circ \text{ do } 40^\circ \text{ C.},$$

$$q = 900 \text{ do } 1000 \text{ ciepł.};$$

3) dla motorów Diesela i Lietzenmayera:

$$t_2 = 70^\circ \text{ do } 50^\circ \text{ C.},$$

$$q = 550 \text{ do } 700 \text{ ciepł.}$$

W motorach mniejszych są dopuszczalne w ogólności wyższe temperatury  $t_2$ , niż w motorach większych.

Przyjmując średnią temperaturę wody świeżej  $t_1 = 15^\circ \text{C}$ ., otrzymuje się dla powyżej oznaczonych rodzajów maszyn:

$$1) c = \frac{800}{40} \text{ do } \frac{900}{30} = 20 \text{ do } 30 \text{ litr. na } 1 \text{ HP}_e/\text{godz.},$$

średnio  $c = 25$  litr. na  $1 \text{ HP}_e/\text{godz.}$

$$2) c = \frac{900}{30} \text{ do } \frac{1000}{25} = 30 \text{ do } 40 \text{ litr. na } 1 \text{ HP}_e/\text{godz.},$$

średnio  $c = 35$  litr. na  $1 \text{ HP}_e/\text{godz.}$

Z liczby ostatniej przypada około  $\frac{2}{3}$  czyli 24 litr. na chłodzenie cylindra i pokryw.

$$3) c = \frac{550}{55} \text{ do } \frac{700}{35} = 10 \text{ do } 20 \text{ litr. na } 1 \text{ HP}_e/\text{godz.};$$

średnio  $c = 15$  litr. na  $1 \text{ HP}_e/\text{godz.}$

Na podstawie wyżej podanych średnich wartości  $c$  można wyliczyć średnicę rury, którą woda dopływa, przyjmując prędkość wody świeżej  $v = 0,59 \text{ m/sek.}$  według wzoru:

$$\frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{1000 \cdot c \cdot N_e}{3600 \cdot 59} \quad \dots \quad (29),$$

$$d \cong \sqrt[4]{0,006 \cdot c \cdot N_e} \quad \text{w cm} \quad \dots \quad (30).$$

W razie potrzeby można zastosować bez najmniejszej obawy  $v = 1 \text{ m/sek.}$

Średnicę rury dla wody odpływającej z cylindra bierze się większą, mianowicie, zależnie od spadku i długości rury,  $d_1 = 1,25$  do  $1,75 d$ .

Z tego samego względu stosuje się, przy użyciu wody studzonej w chłodnicy, posiadającej zwykle znacznie większą temperaturę dopływową  $t_1$ , bo około  $27^\circ$  do  $30^\circ \text{C}$ ., zwykle mniejszą prędkość wody, mianowicie  $v = 0,3 \text{ m/sek.}$ , którą w razie potrzeby można podwyższyć do  $v = 0,6 \text{ m/sek.}$

