

van deze poorten op de grootte van de schadelijke ruimte percentsgewijs bij de H.D. veel groter zal zijn dan bij de M.D. en L.D. Vooral indien de cilinder een *bosschuif* heeft, zoals in fig. 24, is de schadelijke ruimte zeer groot, soms wel 18% van het slagvolume, daar de stoompoorten geheel rondom de stoomschuif lopen.

Wil men bij een bestaande cilinder de grootte van de schadelijke ruimte *opmeten*, dan kan dat op verschillende wijzen gebeuren. In de eerste plaats kan men de op schaal uitgevoerde *werktekening* van de cilinder ter hand nemen en daaruit de nodige afmetingen van de stoompoorten enz. bepalen. De inhouden, waaruit de schadelijke ruimte is samengesteld, zijn echter vrij onregelmatig van vorm, zodat de berekening niet zo eenvoudig is.

Ook kan men de zuiger in uiterste stand zetten en de desbetreffende ruimte *met water vullen*. De hoeveelheid water bepaalt onmiddellijk de inhoud van de schadelijke ruimte.

Om deze meting bijv. aan *topzijde* van de cilinder uit te voeren, gaat men als volgt tewerk: Men neemt de stoomschuif weg (zie fig. 70), plaatst de zuiger in hoogste stand en men sluit de bovenste stoompoort af door een vlakke plaat, die met tussenvoeging van pakking stevig op de spiegel wordt gedrukt, op dezelfde wijze als dit gebeurt bij het persen met waterdruk van een nieuwe cilinder. Het cilinderdeksel legt men los op zijn pakkingrand, waarbij het nog voldoende zal afsluiten om weglekken van water te verhinderen. Boven in het midden van het deksel bevindt zich meestal een opening voor een ontlastklep. Daarin kan men nu met een litermaat het water schenken, zodat hiermede de inhoud van de schadelijke ruimte is gemeten.

Aan *bodemzijde* kan men op overeenkomstige wijze tewerk gaan (zie fig. 71). Het hoogste punt van de waterruimte ligt thans in de stoompoort bij de spiegel, zodat men, ter voorkoming van een luchtzak, de vulopening zo hoog mogelijk in de sluitplaat moet kiezen. De lucht, die zich onder de zuiger zal verzamelen, kan men laten ontsnappen door de pakking-

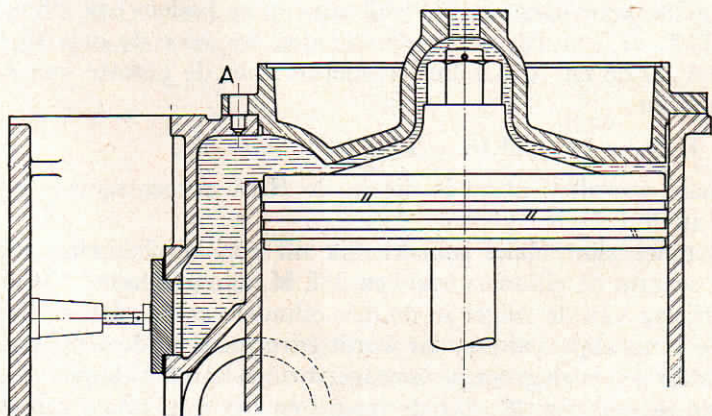


Fig. 70. Meten van schadelijke ruimte aan top.



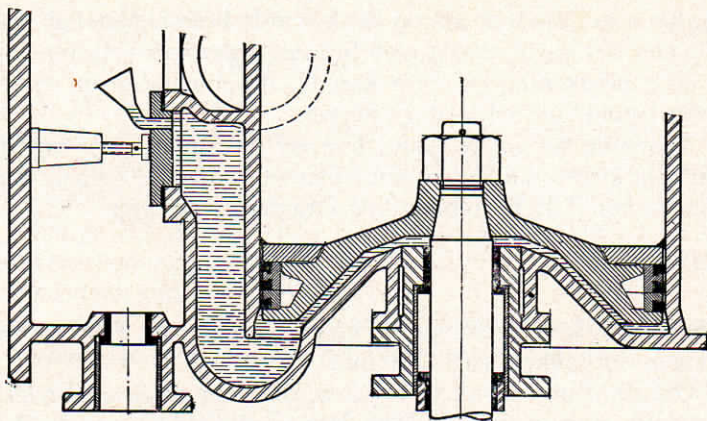


Fig. 71. Meten van schadelijke ruimte aan bodem.

bus van de zuigerstang. Zet men hiervan het drukstuk los tijdens het vullen van de stoompoort, dan zal eerst die lucht langs de zuigerstang wegstromen. Begint er water te komen, dan schroeft men het drukstuk weer aan en dan weet men dat de ruimte onder de zuiger met water is gevuld.

Bij een nieuwe, nog niet gemonteerde machine legt men soms de cilinder – met de zuiger en de zuigerstang verpakt er in – neer op de vloer van de werkplaats met de spiegel boven en precies horizontaal. Daarna giet men door de *beide* stoompoorten de *gehele* cilinder vol water. Staat de oppervlakte van het water gelijk met de spiegel, dan is niet alleen de cilinder, maar bovendien de schadelijke ruimte aan top en bodem met water gevuld, welke *totale* ruimte we aldus hebben gemeten. Trekken we hiervan het *berekende* slagvolume af, dan verkrijgen we de gezamenlijke schadelijke ruimte aan top en bodem, waarvan we voor elke zuigerzijde de helft kunnen nemen.

Bij deze methode zou men een grote fout maken, indien men de zuiger in de cilinder een willekeurige stand gaf en op die wijze het door de zuigerstang ingenomen volume verwaarloosde. Teneinde die fout te ontgaan, moet men de zuiger in zijn bodemstand plaatsen.

Er bestaat nog een derde methode voor het bepalen van de grootte van de schadelijke ruimte, n.l. met behulp van een *indicateur-diagram*. Deze werkwijze zullen we bespreken, zodra we deze diagrammen hebben behandeld.

### § 11\*. Berekening van zuiger en zuigerstang

We beginnen met de berekening van de *zuigerstang*, omdat de vorm van de zuigernaaf onmiddellijk samenhangt met die van het tapse gedeelte op de stang. Maken we de stang van *S.M.-staal*, wat gebruikelijk is, dan laten we in de kern van de draad op het einde van de stang een spanning toe van  $700 \text{ kg/cm}^2$ . In de stang zelf gaan we tot ten hoogste de helft van deze belasting, dus bijv.  $300 \text{ kg/cm}^2$ , omdat de eigenlijke