

Tot de gegevens, die men in vrijwel elk instructieboekje, iedere folder en dergelijke kan vinden, behoort de zgn. compressieverhouding van de betreffende motor. In sommige gevallen worden hiervoor zelfs twee of meer waarden opgegeven, vergezeld van de opmerking: met een, resp. twee compressieplaten, c.q. normale of hoge zuiger. De man, die al wat langer met motorfietsen te maken heeft behoeven we het begrip compressieverhouding niet meer te verklaren, maar de nieuweling is de betekenis hiervan niet altijd even duidelijk.

Onder de cilinderinhoud van een motor, gemakshalve zullen we ons bij de eencilinder houden, wordt verstaan het volume, dat door de zuiger verplaatst wordt gedurende een slag. In andere woorden, de weg die de zuiger aflegt tussen zijn onderste en bovenste dode punt, maal de doorsnede van de cilinder. Of in nog andere woorden: boring maal slag, weer twee van die begrippen, die men in praktisch ieder instructieboekje tegenkomt. Bij de Europese machines worden boring en slag altijd in millimeters opgegeven, terwijl de cilinderinhoud in kubieke centimeters wordt vermeld. We zullen een voorbeeld bij de kop nemen. Stel een motor heeft een boring van 66 mm en een slag van 72 mm. De doorsnede van de cilinder bedraagt dan $1/4 \times 3,14 \times 66^2 = 3419,46 \text{ mm}^2$. Dit getal vermenigvuldigd met de slag geeft de cilinderinhoud, dus $3419,46 \times 72 = 246201,12 \text{ mm} = 246,2 \text{ cm}$.

Nu geeft dit getal, letterlijk genomen, niet de werkelijke cilinderinhoud weer, want wanneer de zuiger in zijn bovenste dode punt staat, blijft er altijd nog een zekere ruimte boven die zuiger over, de zgn. verbrandingsruimte. Het is natuurlijk niet de bedoeling, dat we deze meerekenen en dat deden we bij bovenstaande berekening dan ook niet, omdat de slag van de zuiger bij het bovenste dode punt ophoudt. Toch zou echter de uitdrukking "slagvolume" of "zuigerverplaatsing" juister zijn dan "cilinderinhoud" en dit is de reden, dat men inderdaad de beide eerste uitdrukkingen nogal eens tegenkomt.

Na deze korte uiteenzetting over de begrippen boring, slag en cilinderinhoud gaan we nu over tot de compressieverhouding zelf, waarbij juist die ruimte boven de zuiger, die we daar struks niet mee mochten tellen, op de proppen komt. Wanneer de zuiger vanaf zijn onderste dode punt zijn reis naar boven begint (en beide kleppen gesloten zijn) dan heeft het zich boven zuiger bevindende gas geen enkele uitweg en wordt dus samengedrukt ofwel gecomprimeerd. Dit comprimeren gaat zolang door totdat de zuiger in zijn bovenste dode punt is aangeland. Het volume, dat het gas oorspronkelijk innam, is dan beduidend gereduceerd. Om aan te geven in welke mate dit samendrukken bij een bepaalde motor plaatsvindt, vermeldt men de zgn. compressieverhouding. Dit is de verhouding tussen de zuigerverplaatsing plus de inhoud van de verbrandingsruimte en die verbrandingsruimte.

Heeft een bepaalde motor een zuigerverplaatsing van 500cc en een verbrandingsruimte van 100cc, dan is de compressieverhouding $(500 + 100) : 100 = 600 : 100$ ofwel 6 : 1.

Maken we bij overigens gelijke zuigerverplaatsing de inhoud van de verbrandingsruimte kleiner, dan wordt het gas dus in een nog kleinere ruimte samengeperst en dat dit een hogere compressieverhouding geeft, toont het volgende getalvoorbeeld.

Stel de zuigerverplaatsing weer op 500cc, de inhoud van de verbrandingsruimte nu echter op 50cc. De compressieverhouding bedraagt dan $(500 + 50) : 50 = 550 : 50 = 11 : 1$. Men zal begrijpen, dat de mate van samenpersen van het gasmengsel rechtstreeks in verband staat met de kracht, die het bij het ontsteken door de bougievonk ontwikkelt. Hoe sterker

het gas gecomprimeerd wordt, hoe krachtiger de zuiger naar beneden wordt gedreven. Dergelijke hoge compressieverhoudingen als 11 : 1 treffen we dan ook alleen bij racemotoren aan en er moeten bijzondere voorzorgen genomen worden om dussanige verhoudingen zonder schade voor de motor toe te kunnen passen.

Men zal nu ook begrijpen, hoe de compressieverhouding van een bepaalde motor door middel van de zuigerhoogte of door het aanbrengen, c.q. wegnemen, van compressieplaten tussen cilindervoet en carter (of tussen cilinder en kop) binnen zekere grenzen gevarieerd kan worden. Immers, door een hogere zuiger of zuiger met bollere kop wordt de verbrandingsruimte verkleind, terwijl de zuigerverplaatsing volkomen gelijk blijft. Brengt men daarentegen een zgn. compressieplaat tussen cilindervoet en carter aan, dan vergroot men de ruimte boven de zuiger en de compressieverhouding wordt lager.

Wil men zelf de compressieverhouding van een bepaalde motor weten, dan dient men dus de inhoud van de verbrandingsruimte te kennen. En deze kan men alleen door opmeten aan de weet komen. Hiertoe wordt de motor zo geplaatst, dat de hartlijn van het bougiegat verticaal staat, terwijl de zuiger precies in zijn bovenste dode punt wordt gezet. Via het bougiegat wordt nu de ruimte boven de zuiger volgegoten met dunne olie en wel door middel van een zgn. maatglas, waaraan elke drogist U kan helpen. Het vullen moet geschieden tot aan de onderzijde van het bougiegat. Op het maatglas kan men dan precies aflezen hoeveel olie er nodig was, dus aan de hand hiervan bepalen, wat de inhoud van de verbrandingsruimte is. We geven toe, dat het gebruik van olie bezwaren met zich mee kan brengen (kans op vette bougie, indien de verbrandingsruimte na het meetproces niet behoorlijk geledigd wordt, enz.), maar andere vloeistoffen, zoals petroleum, benzine e.d., eisen zeer goed afdichtende zuigerveren en is dit niet het geval, dan komt de vloeistof in het carter, met alle gevolgen van dien.

Uit "Motor" nr. 29 1952



Waarom CYLINDERS slijten.

Het heeft vele jaren geduurd totdat men tot de werkelijke oorzaken van cilinderslijtage vast te dringen. Aanvankelijk meende men- en dit is zelfs nu nog een veel verbreide opvatting-, dat het uitsluitend de zuigerbeweging met de daarbij gepaard gaande wrijving is, die voor deze vorm van slijtage verantwoordelijk gesteld moet worden.

Pas later, nog niet eens zo heel lang geleden, kwam men echter tot het inzicht dat er andere en aanmerkelijk zwaarder tellende factoren waren, zodat men thans de aanvankelijke hoofdschuldige in dit slijtageproces, de wrijving, tot medeplichtige heeft 'gedegradeerd' en voor haar in de plaats een nieuwe cilindervrijd no.1 heeft voorgesteld: de corrosie, een chemische aantasting van het cilinder-wand-materiaal.

Zelfs gaat men tegenwoordig zo ver, dat men driekwart van de cilinderslijtage op rekening van deze corrosie plaatst en slechts voor 1 kwart de schuld in de schoenen van factoren van mechanische aard schuift.

Alvorens ons echter met de -huidige- hoofdschuldige te gaan occuperen (misdadigers van groot formaat kunnen gerust wat langer in voorarrest doorbrengen, want zelfs dan blijft er 'na aftrek' nog wel wat over) zullen we eerst de medeplichtige voor laten komen, te beginnen met de reeds genoemde zuigerbeweging. Zoals we straks zullen zien is het in feite niet de zuiger maar zij het de zuigerveren die de cilinderwand uitslijpen.

In fig.3 is een karakteristiek slijtage-diagram van een cilinder afgebeeld, waarvan de linkerhelft betrekking heeft op de diameter loodrecht op de zuigerpen, terwijl de rechterhelft de diameter wijzigingen in de richting evenwijdig aan de zuigerpen toont.

Het blijkt in de eerste plaats dat de mate van slijtage in beide genoemde richtingen niet gelijk is, maar tevens geeft dit diagram (uiteraard sterk overdreven) weer het verschil in slijtage boven en onder in de cilinder.

Het eerste levert de beruchte ovaliteit op, terwijl het tweede een cilinderboring een taps verloop geeft. De ovale vorm vindt zijn oorzaak in de zgn. leibaandruk, die we direct nader zullen toelichten. Overigens heeft de praktijk geleerd, dat er naast deze leibaandruk ook nog andere factoren een rol spelen, zoals het zuigertype, de plaatsing van de kleppen (kop of zijkleppen) en de positie van de bougie.

Zo blijkt een kopklepper met een centraal geplaatste bougie minder ovaliteit te hebben dan een zijklepper.

De leibaandruk laat zich aan de hand van fig. 1 en 2 makkelijk verklaren. In fig.1 ziet men dan, dat er tijdens de arbeidslag een grote druk boven op de zuiger wordt uitgeoefend. Deze kracht K , die uiteindelijk de resultante is van vele krachten op ieder punt van de zuigerbodem, is zuiver recht naar beneden gericht, maar door de schuine stand, die de drijfstaang al direct na het passeren van het bovenste dode punt aanneemt, kunnen we K ontbinden in 2 componenten, K_1 en K_2 .

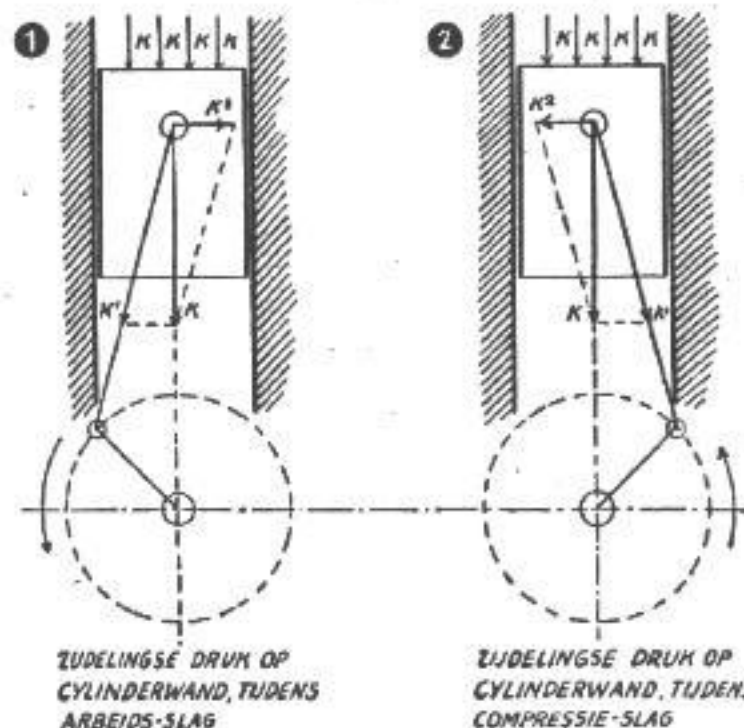
Het is nu laatstgenoemde kracht, K_2 dus, die de zuiger éénzijdig tegen de cilinderwand drukt en aldus de wrijving aanmerkelijk vergroot.

In fig.2 zien we vrijwel hetzelfde beeld. De zuiger beweegt zich nu omhoog in zijn compressieslag en ondervindt dus een sterke tegendruk. Ook deze kunnen we weer ontbinden en we krijgen dan ook weer een component K_2 loodrecht op de cilinderwand, echter tegenovergesteld aan die, welke we bij de arbeidslag aantreffen. Vanzelfsprekend is K bij de arbeidslag veel groter dan tijdens de compressieslag en zijn dus ook de componenten in de richting van de cilinderwand ongelijk.

Overigens moet men deze leibaandruk niet té zwaar opvatten, want juist op de plaats, waar, zoals fig. 3 aangeeft, de sterkste slijtage plaatsvindt, is deze druk het kleinste.

Immers, dan staat de drijfstaang verticaal of nagenoeg verticaal en pas wanneer de zuiger na het bovenste dodepunt daalt (bij de arbeidslag), neemt component K_2 in grootte toe, om verderop, dus bij nog verder gedaalde zuiger, weer af te nemen, als gevolg van het in grootte afnemen van de druk van de zuigerbodem. Bovenstaande houdt in, dat er dus voor die sterke slijtage geheel bovenin de cilinder een andere oorzaak moet zijn.

Deze vinden we in 2 dingen: de zeer hoge temperatuur op die plaats én de hoge gasdruk achter de bovenste zuigerveer.



Door die hoge temperatuur blijft er van een oliefilm op die plaats weinig over, integendeel, deze zal praktisch geheel wegbranden en als klap op de vuurpijl komt op de 'kale' plek nog een zuigerveer drukken met een druk, die door het uitzettende gas achter zijn rug, veel en veel hoger ligt dan de veer door zijn eigen spanning zal geven. Het is dus eigenlijk geen

vonder, dat hier een flinke slijtage optreedt en er zich na lange tijd een duidelijke voelbare 'staatsand' vormt. Een en ander kan nog aanzienlijk verergerd worden, wanneer de zuigerveren zoveel al in hun taak tekort schieten en de hete gassen doorgang verlenen, zoals bij vastgebakken of versleten veren. Daarnaast is er dan nog het verschijnsel van 'ring chetter', waarbij de veren in radiale trilling komen en in hoog tempo beurtelings tegen en van de cilinderwand springen, tengevolge waarvan ook weer een passage voor de gassen ontstaat, met als resultaat het verbranden van de oliefilm op die plaats.

Tot zover de zuiver mechanische oorzaken van cilinderslijtage. De corrosie, die wij hiervoor reeds noemden, beruist op een chemische aantasting van het materiaal en het was de Brit Ricardo, o.m. bekend door de naar hem genoemde cilinderkopvorm voor zijklepmotoren, die veel tot het instellen van onderzoeken in deze richting heeft bijgedragen.

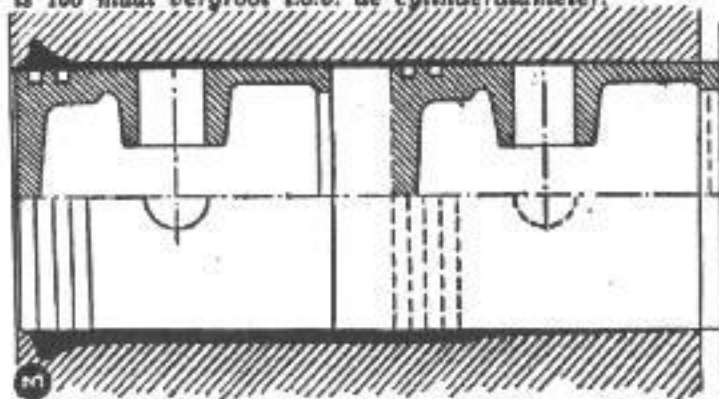
Onderzoekingen die uiteraard zeer bemoeilijkt worden door het feit dat men nu eenmaal een motor heenl lastig tot stilstand kan brengen zonder dat de laatste omwentelingen het invendige beeld verstoren en men bij demontage een uitstekende oliefilm op een plaats kan aantreffen, waar die tijdens het in bedrijf zijn mogelijk niet aanwezig was.

Het was daarom een geluk bij een ongeluk, toen van een proefmotor die aan een belastingproef werd onderworpen, de cilinder er in zijn geheel afvloog. Ricardo kon toen, direct nadat de motor in bedrijf was geweest, constateren, dat geheel boven in de cilinderwand, ter hoogte van het bovenste dodepunt van de bovenste zuigerveer, een ring van roest aanwezig was, terwijl de rest van de boring een behoorlijke oliefilm bleek te bezitten. Bij een normale stilzetting van de motor zou men van deze roestring ongetwijfeld niets hebben teruggevonden omdat hij dan door de zuigerveer tijdens de laatste slagen, waarin geen verbranding plaatsvond, weggeveegd zou zijn.

De corrosie waar het hier omgaat, wordt veroorzaakt door zuren, zoals zwavelzuur, koolzuur, salpeterzuur, e.s. Al deze stoffen ontstaan als verbrandingsprodukten, die zich met water tot een zuur vormen. Zo ontstaat uit zwavel met water zwavelzuur etc. Men heeft op dit terrein diverse proeven genomen, om de corroderende werking van elk zuur afzonderlijk vast te stellen

(fig. 4 geeft grafisch het verband weer tussen de cilinderslijtage en het zwavelgehalte in de brandstof en hieruit blijkt

Hierboven ziet men de karakteristieke slijtagevorm van een cilinder. Het weggesleten gedeelte (effen zwart) is 100 maal vergroot t.o.v. de cilinderdiameter.



dat bij de gegeven temperatuur van 122 °F. pas dan van een ernstige slijtagetoeneming sprake is, als het zwavelgehalte boven de 0,07% komt).

Al deze proeven hebben echter bewezen, dat corrosie af, juist gezegd, in eerste instantie zuurvorming slechts dan plaats kan hebben, als er water aanwezig is, hetgeen dus inhoudt dat corrosie niet zal optreden boven de condensatie temperatuur van waterdamp. M.a.w. als men er slechts voor zorgt, dat de cilinderwand een zodanige temperatuur aanneemt, dat er geen condensatie op kan treden, behoeft men geen corrosie te vrezen. In nog andere woorden: de motor moet warm zijn. Het verband tussen de temperatuur van de cilinderwand en de cilinderslijtage wordt grafisch weergegeven in fig. 5 en hierin ziet men, hoe groot de slijtage bij een koude motor is. Om echter bij een bepaalde cilinderwandtemperatuur (hier 200 °F.) sterk af te nemen en verder praktisch een constante waarde te houden. Zodra de temperatuur is bereikt, blijft dus vrijwel alleen de mechanische slijtage over.

Het zou in dit verband te ver voeren om in extenso alle tegenmaatregelen te noemen. Vanzelfsprekend heeft deze corrosiekwestie in sterke mate de aandacht getrokken van de oliefabrikanten die door bepaalde toevoegingen aan de olie deze een soort anti-corrosieve werking hebben trachten te geven, hetzij door bijmengingen aan de gewone smeeroliën zelf, hetzij door de samenstelling van speciale bovensmeringoliën.

Helaas ontbreekt het ons op dit moment aan voldoende en onpartijdige rapporten hierover een volkomen objectieve beoordeling te kunnen vaststellen. Wel is onomstotelijk vast komen te staan dat in dit verband het gebruik van zgn. colloïdaal grafiet een gunstige invloed op de slijtage factor vormt, vooral tijdens de zo kritieke inrij periode. Laat echter de in fig. 5 afgebeelde grafiek een waarschuwend woord spreken tot hen, die menen, dat men een motor vooral zo koel mogelijk moet houden.

Na deze uiteenzetting over de oorzaken van cilinderslijtage is een enkel woord over de maatregelen, die men eenmaal kan nemen om een versleten cilinder weer 'op peil' te brengen, zeker op zijn plaats. In het moment van revisie op dit punt aangebroken, dan staan de eigenaar van de machine twee wegen open. Enerzijds kan hij de oude, en welbekende weg bewandelen door de cilinder te laten uitboren en een overmaat zuiger te monteren. De meeste fabrieken leveren voor dit doel 88% of meer dert overmaten zuigers. Aan deze methode zijn de min of meer theoretische bezwaren verbonden, dat men eenmaal een grotere boring, dus grotere cilinderinhoud krijgt en tweedens de mogelijkheid een verstoring van de balans te veroorzaken als gevolg van de iets grotere en daarom ook vaak iets zwaardere zuiger. In de praktijk blijken deze bezwaren echter weinig gewicht in de schaal te leggen.

Anderzijds kan men de uitgesleten cilinder geheel uitboren en dan een losse 'voering' aanbrengen, het zgn. verbuizen. Nog afgezien van het feit dat dergelijke voeringen meestal van betere kwaliteit dan het oorspronkelijke cilinderwandmateriaal zijn, heeft deze methode ook het voordeel dat men voor een standaardzuiger kan monteren, eventueel de oude zuiger opnieuw kan gebruiken, wat in sommige gevallen nog heel goed mogelijk is. Bij motoren met een licht metalen cilinder is altijd een losse voering aanwezig.

Beide methodes worden met succes toegepast en het welslagen van dergelijke operaties hangt eigenlijk voor het grootste deel

af van de nauwgezetheid en vakkundigheid waarmee het uitboren, c.q. het verbussen heeft plaatsgevonden. Dat er niettemin een niet te miskennen neiging tot het voortijdig uitboren of verbussen bestaat, valt niet te ontkennen.

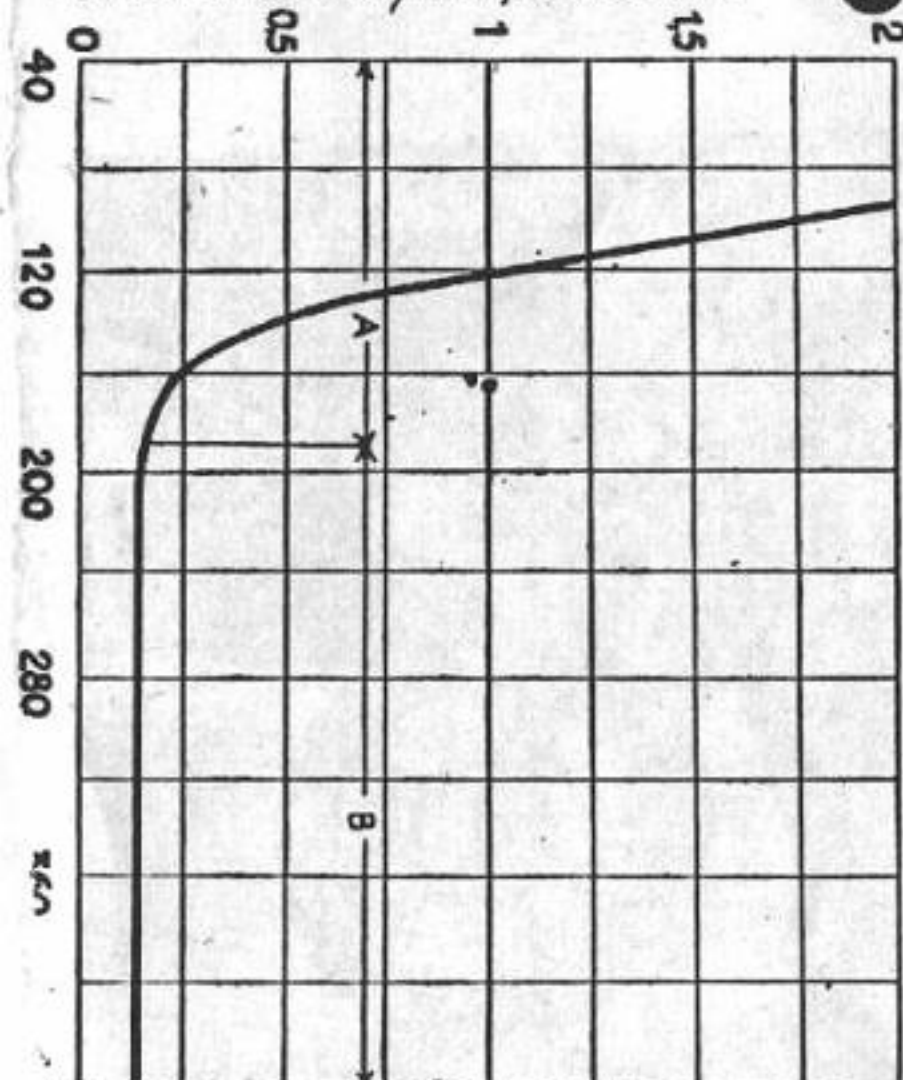
Er zijn in de praktijk diverse gevallen aan te wijzen, waarin tot uitboren of verbussen werd overgegaan, terwijl met een nieuw stel zuigerveren beslist nog geruime tijd zonder enig werkelijk nadeel gereden had kunnen worden. Schrijver dezes heeft zelfs eens tegen beter weten in een nieuw stel veren van het Cords-type gemonteerd op de motor, die hij, als hij niet had opgezien tegen de kosten en het tijdsverlies, beslist had laten uitboren. Het resultaat sprak boekdelen: een sterk gereduceerd olieconsumptie en een duidelijk verbeterde motorprestatie. Met als bijkomstig en zeker niet te versmaden voordeel dat opnieuw van de goed gepolijste cilinderwand geprofiteerd kon worden en het vervelende inrijden gemeden kon worden. Men zij dus niet te haastig met uitboren.

Overigens hebben beide methodes het onvermijdelijke gevolg dat zij na zekere tijd opnieuw plaats moeten vinden en het is daarom voor de hand liggend dat men naarstig gezocht heeft naar een andere oplossing. Een oplossing die als eerste doel had de levensduur van de cilinderwand aanmerkelijk te verlengen en die men gevonden heeft in het chroomharden, een proces dat vooral door de Nederlander H.v.d. Horst tot grote ontwikkeling werd gebracht. Hierbij wordt de cilinderwand met een dun laagje chroom overtrokken (circa 0,08 tot 0,1 mm), welk laagje niet alleen de eigenschap bezit een lage wrijvingscoëfficiënt en een grote hardheid te hebben, maar tevens zeer goed bestand is tegen corrosie invloeden. d.H.

uit 'Motor' -febr.'52

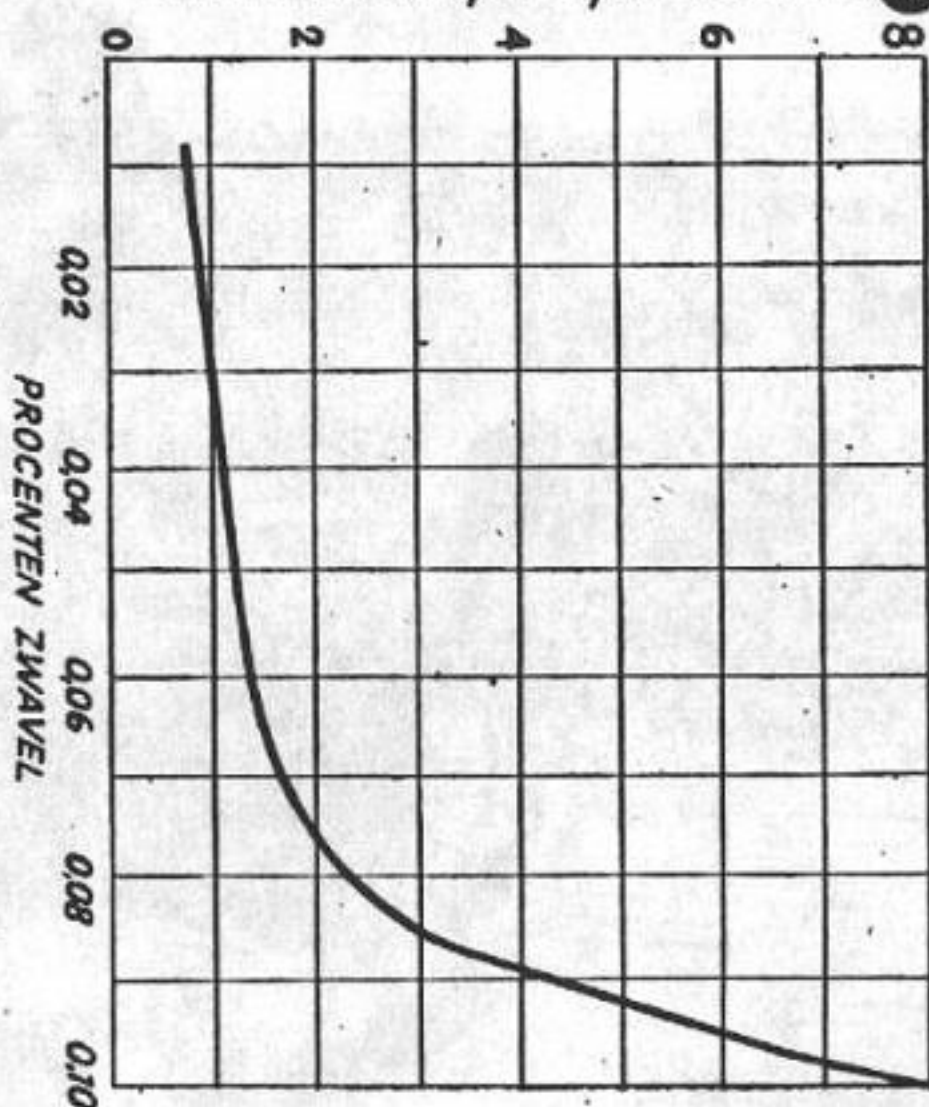
SLIJTAGE IN INCH/1000 per 1000 MML

5



SLIJTAGE IN INCH/1000 per 1000 MML

+



Als een klein beetje veel helpt,
Helpt veel een hele boel!!

Dit is een waarheid, die zeker voor een "Twin" van toepassing is als het om de smering gaat. Omdat ik in de eerste 600ml tot 5 maal een klemmer had (bij 70 Km/h) de cilinders gedemonteerd om te zien wat de schade was. Hele maal niets!!

(Zuigers afschuinen aan de onderkant helpt echt!)

Aan hele lichte plekjes was wel te zien dat het probleem links zat. De speling was niet echt krap, dus maar heel dun een hoorn er door gehaald en het spul weer gemonteerd.

Hierna noch een tijdje rustig aan gedaan met inrijden, en 1/3 gas rijden was nu mogelijk (85 Km/h). Na 150ml zo gereden te hebben was het goed merken dat de motor lekker "los" was, dus wat doe je dan? Juist, je begint wat door te rijden, niet over dreven. Je trek eens wat door, houd een wat hogere kruissnelheid aan, en dan net als je de koplamp streeld, en denkt dat je het lek boven hebt, een naar gevoel, een naar geluid, en Ben je nog net op tijd met de koppeling. Naar de kant, stoppen, en het ergste verwachgend, een flinke trap en.....loopt weer als een zonnetje.

Toch was het deze keer wat heftiger gegaan als de vorige keren.

(Nu was het wel te horen geweest)

Bij thuis komst (het was tijdens de "Jampot") het spul maar weer eens opengehaald, en ja hoor weer links, niet aan de werk zijde, (daar had ik een schuine kant aan de zuiger gemaakt) maar aan de voorzijde, wat streepjes en plekjes. Dat was wel te over komen, maar nu de oorzaak. Bij een motor zaak, hier in Vlaardingen, die gespecialiseerd is in engelse fietsen, de cilinder en zuiger speling laten nameten. Deze waren goed (naar GPM normen, de zuiger mag net geen koprol in de cilinder kunnen maken) Dus wat blijft er over, juist ja de smering. Nu blijkt uit de boeken dat AMC al vanaf het begin bezig is geweest met oliekanaalmodificaties, om de linker kant vet te krijgen, en te houden.

Nu zijn er op het eind ook nog oliepompen met een grotere opbrengst gemonteerd geweest, maar zie daar maar eens aan te komen.

Hier een oplossing die ik heb toegepast:

- 1) Zet de retourpomp op de plaats van de pers.
- 2) Neem een tweede retourpomp en bouw daar de perspomp boven op. En gebruik deze als retourpomp.

Een korte beschrijving:

a) In de onderplaat wordt een asje geklemd, voor de mee lopende tandwieljes (a) (B1) b) De meelopende tandwieljes worden uitgestoken, zodat zij over asje C kunnen worden geschoven. (bijde zijn los van elkaar) c) Van het grote aangedreven tandwiel (A) wordt het niet gedreven asje afgestoken en uitgeboord, zodat het ander tandwiel (B) hier klem in past. d) In tandwiel (A) wordt schroefdraad aangebracht, tandwiel (B) wordt uitgeboord zodat er een imbusboutje in verzonken kan worden. (monteer het geheel met loctite) e) Het pompdekseeltje en de boutjes af schuinen, en bij AJS in het motor deksel twee plekjes wegfrezen.

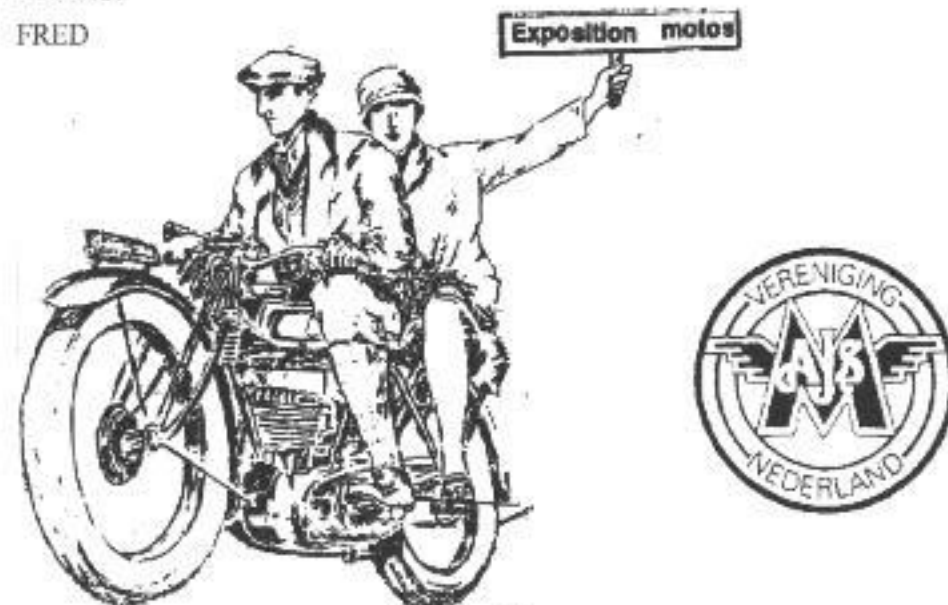
(Ik weet niet of dit bij een MATCHLESS deksel ook nodig is,

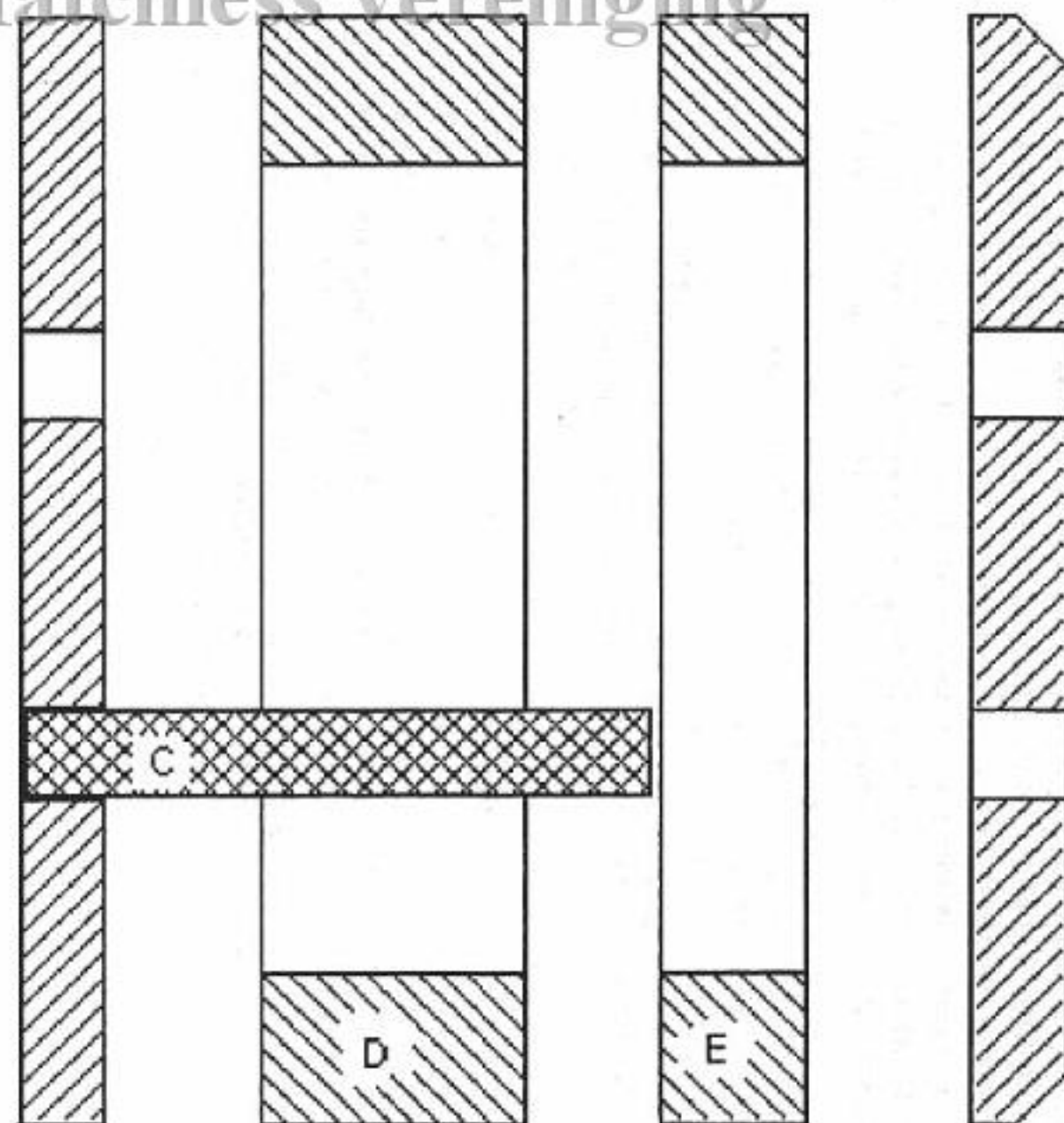
maar stapel twee legegomphuizen op elkaar en je weet het)

Ook nog aan de beide zuigers, nu rondom een schuinkantje gemaakt, zodat de olie pas door de schraapveer wordt weg geveegt, en niet al voor een deel door door de zuiger.

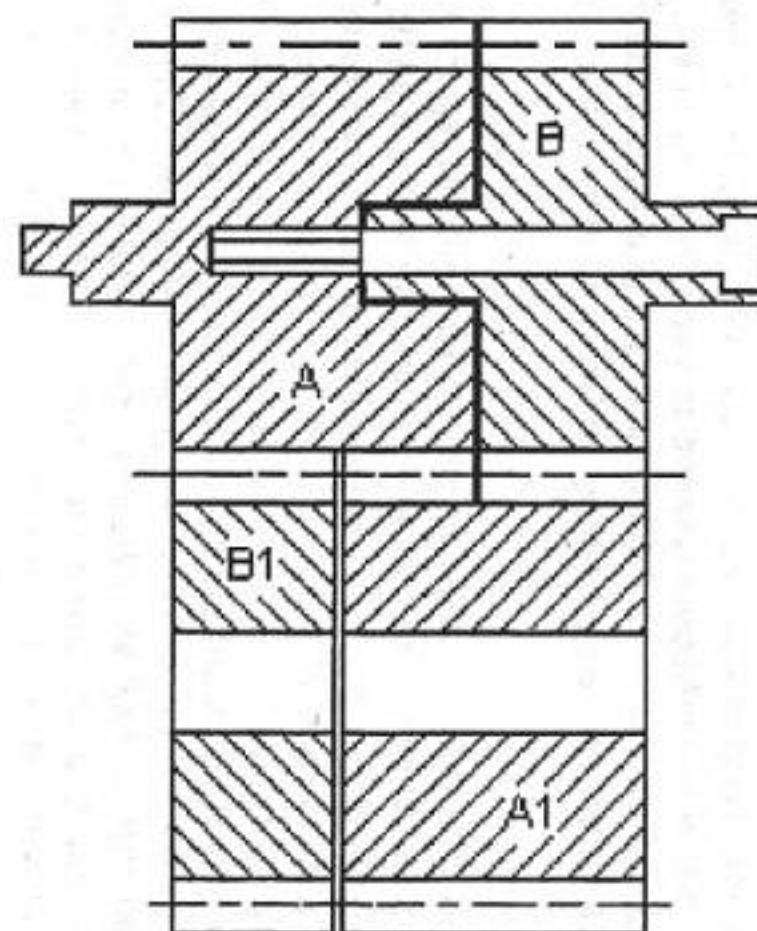
Na deze ombouw zit ik intussen al over de 3000ml, zonder ook maar een probleem, en de snelheid die nu mogelijk is laat mij het overige verkeer als een waas (door de trillingen) inhalen. Het ombouwen van de pomp heb ik laten doen bij "FTR motor service" hier in Vlaardingen. Zijn er vragen, bel dan gerust 010-4347082.

FRED





D-retourpomp huis
E-perspomp huis



A-retourpomp tandwiel
B-perspomp tandwiel
C-Asje klem in onderplaat

Ajs/Matchless vereniging

ZUIGERVEREREN

Er zijn van die onderdelen in de motortechniek, die er zo simpel uitzien, vaak ook niet meer dan een paar losse grijpschulvers kosten en dientengevolge ook dikwijls als zodanig beoordeeld worden. Men heeft er meestal niet de flauwste notie van hoeveel research-arbeid er voor nodig geweest is en nog steeds voor verricht wordt - om deze schijnbare kleinigheidjes tot het huidige ontwikkelingspeil op te voeren en hoeveel kosten ermee gemoeid geweest zijn om deze stui-vers artikelen de perfectie te verlenen, die zij vandaag aan de dag bezitten.

Tot dergelijke onderdelen behoren de klepapietjes - die al lang geen spietjes meer zijn - de bouten en moeren, de verschillende soorten pakkingen, de klep- en zuigerveren en nog ontelbare andere dingen. Het kan geen kwaad zo afentoe deze dingen eens aan de vergetelheid te ontrukken en daarom vragen we ditmaal de aandacht van onze lezers voor die o-genschijnlijk zo simpele, gietijzeren ring, de zuigerveer.

Zuigerveren vervullen in een verbrandingsmotor een meervoudige rol en de taak, die zij moeten vervullen kunnen we in de volgende punten samenvatten:

- 1e. Zij moeten een afdichting tussen de cilinderwand en de zuiger vormen, opdat erbij het comprimeren geen gas langs deze weg kan ontsnappen;
- 2e. zij moeten verhinderen, dat er smeeralie in de verbrandingsruimte terecht komt en dienen dus bij de neergaande beweging van de zuiger de overtollige olie van de cilinderwand af te strijken, zodat deze olie naar het carter terug druipst;
- 3e. zij moeten een deel van de zuigervorste naar de cilinder afvoeren en fungeren in dit geval als warmtegeleider;
- 4e. in sommige gevallen moeten zij voorts ter geleiding van de zuiger dienen en worden dan dicht bij de onderzijde van de zuigermantel aangebracht.

Met het oog op deze veelvuldige taak worden zuigerveren in verschillende vormen uitgevoerd, welke wij in twee categorieën kunnen verdelen:

- a. compressieveren;
- b. olieschraapveren.

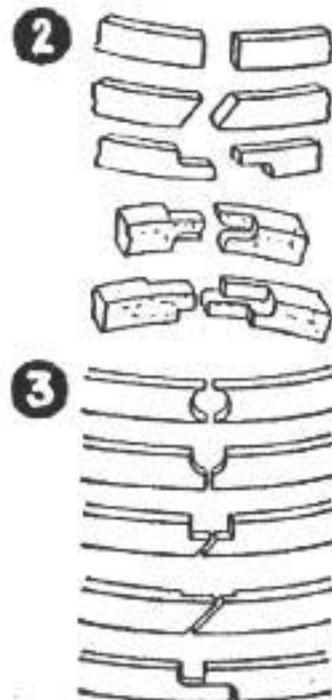
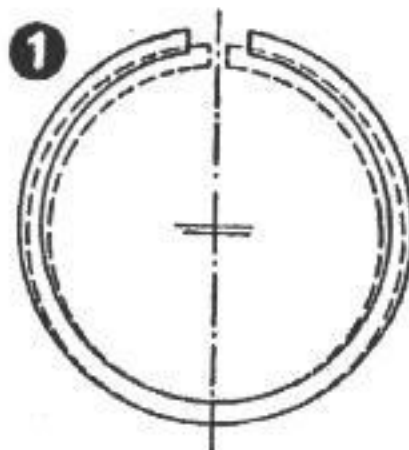
Het behoeft geen betoog, dat deze veren, willen wij boven-omschreven taken naar behoren kunnen vervullen, met een zekere druk tegen de cilinderwand aan moeten liggen en zij moeten dus een zekere elasticiteit bezitten.

In de eerste plaats is dit een kwestie van materiaalkeuze maar daarnaast spelen ook de vormgeving en bewerking een rol, terwijl men, zoals we straks zullen zien, ter vergroting van de aanliggende druk soms van hulpmiddelen gebruik maakt.

Zuigerveren worden vervaardigd uit gietijzer van een fijnkorrelig soort, waaraan vaak nog andere metalen zijn toegevoegd in geringe hoeveelheden om een zo groot mogelijke elasticiteit te verkrijgen.

Vroeger ging men uit van cilindervormige bussen, waaruit dan de afzonderlijke veren 'gestoken' werden, een vrij bewerkelijk proces, dat bovendien nogal wat materiaal afval gaf. De afzonderlijke veren werden vervolgens aan de binnenzijde gehamerd om de gewenste vering te bereiken en het valt niet moeilijk in te zien, dat de gelijkmatigheid van dit hameren nogal eens te wensen overliet, met als resultaat een veer met zeer ongelijkmatige spanning.

Later paste men een andere arbeidsmethode toe, waarbij de bussen in ringen verzaagd werden en bereikte hierdoor reeds een werkbesparing van circa 80%.



Tegenwoordig worden zuigerveren practisch alleen nog afzonderlijk gegoten, terwijl het verkrijgen van de noodzakelijke spanning in vele gevallen niet meer langs mechanische weg maar door een thermische behandeling verkregen wordt,

Afsluiting

Daarnaast kent men ook de fabricage methode, waarbij de veer ring noch lange mechanische, noch lange thermische weg bereikt wordt, maar waarbij de veer reeds onroerend gegoten wordt en ook verder in onroerende toestand wordt bewerkt. De veer heeft dan in ongemonteerde toestand een ovale vorm en wel zodanig, dat na het verwijderen van een klein deel van haar omtrek (welk deel gelijk is aan de grootte van de voorgeschreven slotopening - over dit laatste begrip strke meer) een ring overblijft, die in gemonteerde toestand vrij aardig in de buurt komt van een zuivere cirkel. De klassieke en meest toegepaste methode bestaat echter hierin, dat men uitgaat van een zuiver ronde cirkel. Hierin brengt men dan met een zeer fijn zaagje een anede en vervolgens buigt men de veer iets open, zodat zij in ontpannende toestand enigszins een ovale vorm krijgt. (zie fig.1) Toch mag men van een nieuwe zuigerveer niet verwachten, dat zij reeds direct een voorbeeldige afsluiting geeft. Zij zal dit pas dan kunnen doen, wanneer zij een passie onder de normale bedrijfsomstandigheden heeft gewerkt, met andere woorden op de cilinderwand is ingewerkt/ingelopen.

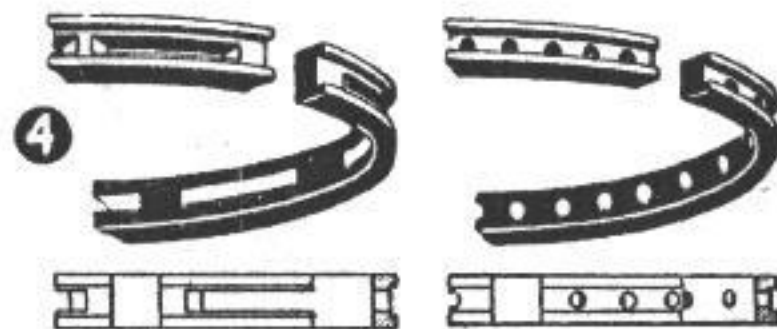
We spraken hiervoor al terloops over de zogenaamde slotopening, die natuurlijk een zwakke plek in de afsluiting van de veer vormt. De praktijk heeft echter aangetoond, dat men zich hierover minder zorgen behoeft te maken dan aanvankelijk wel gedacht werd. Vroeger hechtte men namelijk grote waarde aan dit punt en in die tijd ontstonden de meest fantastische slotvormen (fig.2). Legenwoordig beperkt men zich echter vrijwel uitsluitend tot rechte of schuine slotopeningen, als afgebeeld in fig.2 bovenaan.

Vanzelfsprekend is het gewenst om deze openingen van verschillende boven elkaar geplaatste veren niet op het zelfde punt van de zuigeromtrek te plaatsen en daarom verdeelt men ze liefst gelijkmatig over deze omtrek, teneinde de weg, die het gas dan af moet leggen om geheel langs de zuiger te passeren, zo lang mogelijk te maken.

Bij tweetaktmotoren moet men bovendien er voor zorgen, dat de uiteinden van de veren niet in de diverse poorten van de cilinder kunnen springen. De slotopeningen dienen dus altijd tussen de poorten heen te glijden en dit houdt in dat de veren tijdens het bedrijf niet mogen draaien. Om dit te bereiken, worden ze met een pennetje geborgd, welk pennetje dan iets uit de veergroep steekt en grijpt in een uitsparing van de veer (zie fig.3).

In de compressieveren treft men weinig variatie aan. Meestal hebben zij gewone, rechte vorm, soms zijn zij ietwat conisch. In het laatste geval zijn zij in nieuwe toestand aan de onderzijde iets breder dan aan de bovenzijde. Zij rusten dus aanvankelijk met een vrij scherpe rand tegen de cilinderwand en lopen snel in.

Bij de olieschraapveren vindt men echter een uitgebreide collectie van uitvoeringen. De meest bekende vormen vindt men in fig. 4. Deze veren liggen met twee betrekkelijk smalle 'rails' tegen de cilinderwand aan en tussen deze rails bevindt zich een dieper gelegen dan, voorzien van langwerpige uitsparingen of kleine gaatjes. Deze laatste hebben ten doel de afgestroken olie een uitweg te verlenen, waartoe ook in de zuigerveergroef kleine openingen zijn aangebracht, die een verbinding met het inwendige van de zuiger tot stand brengen. Ook leiden deze gaatjes wel eens recht-



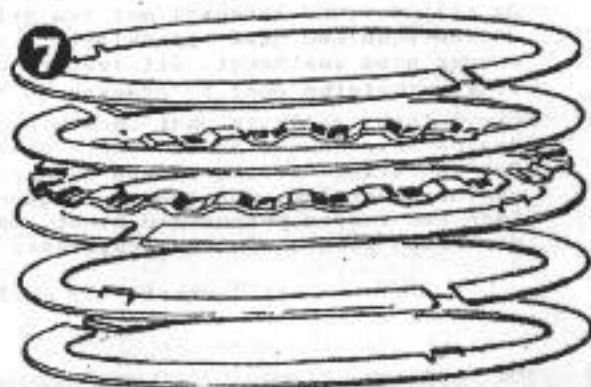
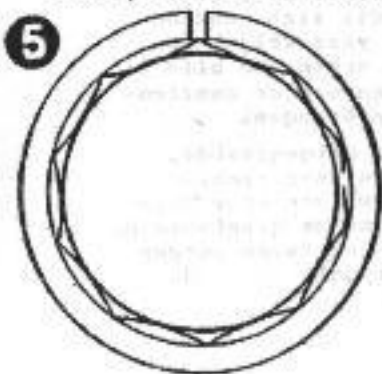
streeks naar de zuigerpen, die op deze wijze een extra smeering krijgt.

Er is al veel gediscussieerd en geschreven over het vergroten van de veerdruk, zowel in radiale als in axiale richting. Het eerste wenst men om een nog volkomener afsluiting tegen de cilinderwand te verkrijgen, het tweede om het beruchte 'aleen' van de veer in de zuigergröf te voorkomen. Zonder ons overigens in de discussie te mengen, willen we toch de hieruit voortgevloeide constructies niet ongemerkt voorbijgaan. In fig.5 ziet men dan een methode afgebeeld, die ten doel heeft de radiale eigendruk van de veer te vergroten. Onder de veer wordt hierbij een zogenaamde spanveer gelegd, bestaande uit een dun stalen bandje, dat in een veelhoek verbogen is. De vlakke kanten van dit zeer veerkrachtige bandje rusten tegen de zuiger, terwijl de hoeken tegen de binnenzijde van de veer drukken. Dergelijke 'expander'-banden treft men ook aan in de vorm van een gladde stalen band, waarop langs de buitenkant een aantal licht gebogen veerbladjes zijn bevestigd. Uiteraard brengt een dergelijke constructie het gevaar van spoediger cilinderlijtage tengevolge van de hogere wrijvingsdruk met zich mee en men dient uit hoofde van dien dan ook een zekere mategheid bij het verhogen van de radiale druk te betrachten.

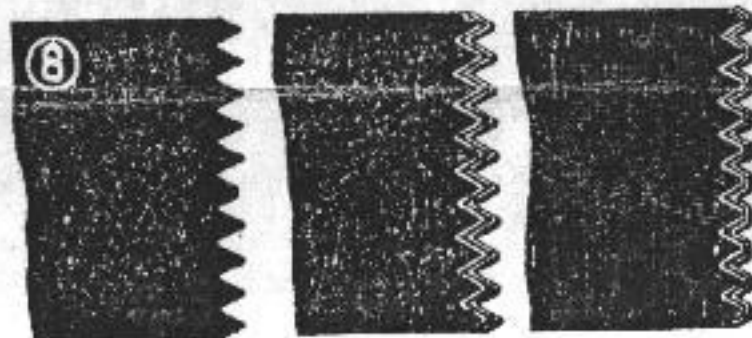
Uit de redenering dat het precies passend zijn van de veer in de zuigergröf in axiale richting (in de hoogte dus) eigenlijk nog belangrijker is dan een goede afsluiting in radiale richting, staat de in fig.7 afgebeelde veer. Hierbij ligt tussen de verschillende lagen, waaruit de veer is opgebouwd een gegolfde ring, die de veerlagen zowel naar boven als naar onderen tegen de zuigergröf aandrukt en aldus neiging tot verticale speling moet opvangen. De radiale druk van de veer is met opzet lager gehouden dan die van gewone gietijzeren veren, teneinde een zo gering mogelijke wrijvingsdruk tussen zuigerveer en cilinderwand te verkrijgen.

Een zuigerveer, die eveneens uit een meervoudig pakket bestaat, is de bekende Cords, die vooral als olieboruiner naam heeft gemaakt (fig.6). Al naar gelang de breedte van de veergroef wordt deze opgevuld met 3 tot 6 van deze Cords-

veren, die op een bepaalde wijze boven elkaar gerangschikt moeten worden om een maximaal effect te sorteren. Voorts dient men de onderrand van de laagste groef iets af te schuinen en van een aantal kleine boringen te voorzien, teneinde de olie een uitwijkingsmogelijkheid naar binnen te verlenen. Typisch is overigens, dat zowel bij deze Cords-veren als bij het daarvoor beschreven type (fig.7) de fabrikant aanraadt om in de bovenste veergroef de normale gietijzeren compressie-veer te handhaven, wat erop zou wijzen, dat hieraan qua afdichting toch de voorkeur wordt gegeven.



Van boven naar onder: twee gebruikelijke schraapveren, een veer met expander-band, Cords-veren, de Ondulex-veer en de fabricagestadia van de verchroomde zuigerveer. (Tekeningen: BOVAG-vakopleiding (2), Der Motorsport (2) en Auto- en Motortechneek).



Ook bij zuigerveren heeft men, evenals bij cilinders, gezocht naar een methode om de slijtage tot een minimum te beperken en het resultaat van deze onderzoeken is de verchroomde veer. Door haar grote hardheid zal deze veer slechts uitermate weinig slijten, maar om een evenredig lange inlooptijd te vermijden, moet zij een afzonderlijke voorbereiding ondergaan. Door haar de etsen verkrijgt men een min of meer poreuze chroomlaag, die zich goed op de cilinderwand aanpast; met een gelapte veer krijgt men daarentegen een glad oppervlakte, welke echter de olie minder goed vasthoudt. Dit laatste kan men echter aanzienlijk verbeteren door er groeven in aan te brengen.

Fig.8 laat van links naar rechts eerst de uitgegroefde, daarna verchroomde en tenslotte de gelapte veer zien. Het resultaat hiervan is een zuigerveer met een zeer hard contactoppervlak, dat echter tengevolge van de groefvorming toch een zekere poreusheid biedt. Dergelijke veren worden praktisch alleen als compressie-veer toegepast. d.H.

uit 'motor' 1952 nr.7.

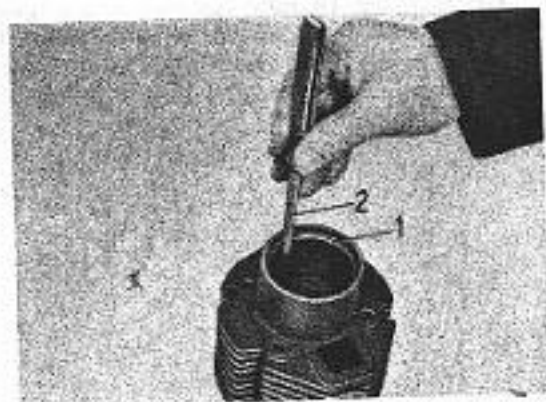
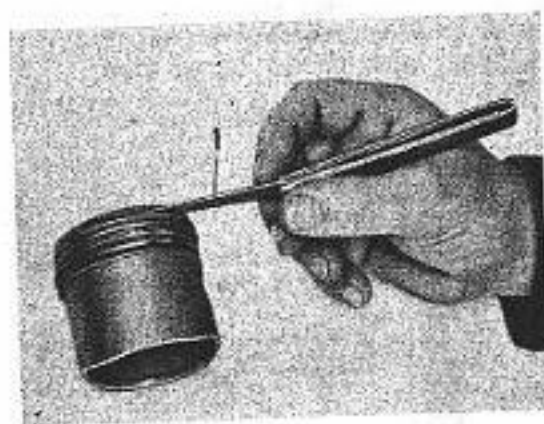
Ajs/Matchless vereniging

SPELING VAN ZUIGERVEREN METEN.

Hoe kan bepaald worden of zuigerveren versleten zijn? Ziehier een vraag, die ons nog al eens gesteld wordt en waarop we dan zo veel als in ons vermogen ligt schriftelijk antwoorden.

Hoe gemeten moet worden, kunnen we altijd wel vertellen, maar welke maten binden zijn, dat verschilt voor vele motoren, zodat dan de (echter niet altijd aanwezige) fabrieksgegevens op de propen moeten komen. Hebt U getracht om de vereiste maten via instructieboekje, werkplaatshandboek, importeur of fabriek te achterhalen en is dat niet gelukt, dan kunnen wij misschien nog uitkomst brengen, maar nogmaals, wanneer de fabrieksgegevens niet bekend zijn houdt alles op en universele goed- en afkeurmatten verstrekken wij liever niet, omdat deze meestal bezijden de waarheid zijn en dus geen optimale resultaten en zelfs moeilijkheden kunnen geven.

Hoe gemeten moet worden, is op onderstaande afbeeldingen in beeld gebracht.



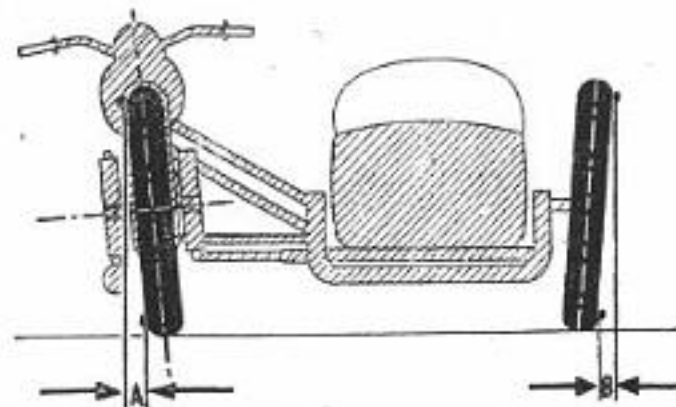
De linker foto laat zien, hoe met behulp van een zogenaamd voelmaatje de opwaartse speling van de zuigerveren in de zuigersponningen bepaald kan worden. Denk er om, dat veelal de bovenste veer meer opwaartse speling moet hebben dan die welke er onder ligt en de onderste veer (bij viertakten meestal een olieschraapveer) moet vaak nog weer minder speling hebben. Bijvoorbeeld: de bovenste veer moet minimaal 0,07 mm speling hebben en het maximum mag 0,12 mm bedragen. Voor de tweede compressie veer bedragen deze waarden dan wellicht respectievelijk 0,04 en 0,09 mm en voor de olieschraapveer wellicht slechts 0,03 en 0,07 mm.

De tweede maat waar het bij zuigerveren om gaat is de grootte van de afstand tussen de uiteinden van iedere zuigerveer, de zg. slotspeling. Om deze te meten, moet telkens een veer bijna geheel onder in de cilinder gebracht worden; we plaatsen daartoe de gedemonteerde veer eerst boven in de cilinder en drukken hem dan met behulp van de zuiger naar onderen, zodat hij onmogelijk scheef kan komen te zitten (bij cijfer 1 in de tweede afbeelding zien we de zuigerveer zitten). Nu kan men dus - terwijl de veer zich bevindt in het vrijwel niet uitgesleten deel van de cilinder - weer met een voelmaatje de slotspeling meten. Men geeft wel een als algemeen bruikbare waarden, dat de slotspeling minimaal 0,25 mm per 500 mm cilinderboring moet zijn en niet meer mag bedragen dan 0,5 mm per 50 mm boring. Zijn de juiste maten niet verkrijgbaar, dan kan men zich hiermee behelpen, maar exact werkt men met dergelijke globale waarden nimmer en maakt er dus zo min mogelijk gebruik van.

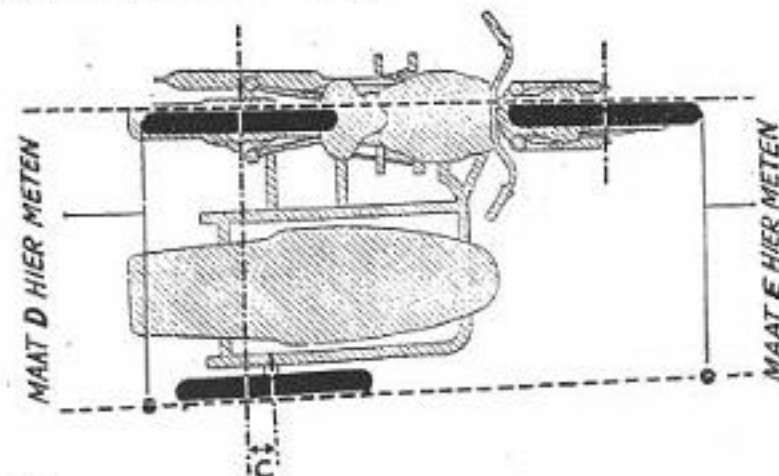
Denkt U overigens bij werkzaamheden aan zuiger en zuigerveren er om, voor de demontage goed vast te stellen, hoe alles gezeten heeft. Een zuiger mag naderhand geen halve slag (omwenteling) verkeerd om gemonteerd worden, dus de oorspronkelijke voorkant moet voor blijven; soms is dit al boven op de zuiger door een pijltje aangegeven. Zuigerveren mogen ook niet omgekeerd worden of in een andere dan de oorspronkelijke groef worden geplaatst. Dit kan vooral nadelige gevolgen hebben, wanneer de bovenste veer een verchroomd exemplaar is!

ZIJSpanMONTAGE.

Ten gerieve van belanghebbenden hebben wij op deze pagina twee tekeningen opgenomen, waarin een en ander aanschouwelijk is voorgesteld. Als regel wordt voor de juiste vlucht van het motorrijwiel (zie maat A) een maat opgegeven die tussen 5 en 15 mm ligt, soms ook gaat men tot 20 mm. Het zijspanwiel zal veelal ook enige vlucht hebben; deze is vaak al door de montage van het zijspanwiel verdisconteerd (zie B in de tekening en moet anders ca. 10 mm bedragen, te meten bij belast zijspan).



De voorloop C (zie tekening hieronder) moet 100-200 mm zijn en voor de toesporing (maat D-E) wordt als regel 20 a 30 mm opgegeven.



J. de K.

Uit "MOTOR" nr.9, februari 1960.

ZUIGERVEREN



Een populaire beschouwing over een paar eenvoudige onderdelen, die we in elke motor aantreffen, doch waarvan doorgaans minder aandacht besteed wordt dan met het oog op een goede werking van de krachtbron gewenst is.

Nuttige tips voor controle van oude en montage van nieuwe zuigerveren.

Hoewel bij het visitekaartje in de kop als blikvanger een bijzonder type zuigerveer is afgebeeld, zullen we ons dit keer niet verdiepen in min of meer ingewikkelde constructies van zuigerveren, doch verschillende punten behandelen, die in verband met de praktijk van belang zijn. De dooranee motorrijder, die - vooral wanneer hij tweetakthezitter is - zich wel aan vrij eenvoudige werkjes zoals ontkolen waagt, zal in de regel de zuigerveren zolang met rust laten als maar mogelijk lijkt. Maar wanneer moeten ze vervangen worden en waar moet men bij montage van nieuwe veren speciaal op letten?

Vaak wordt men er pas op attent gemaakt, dat er binnen in de cylinder iets niet helemaal in orde is, door teruglopende motorprestaties of -bij viertakten- een hoog oliegebruik; in beide gevallen kan dit wijzen op versleten zuigerveren. Soms ook controleert men de zuigerveren, indien de cylinder toch in verband met andere noodzakelijke werkzaamheden is gedemonteerd. Wat betreft de slijtage-verschijnselen merken we het volgende op. Wanneer er boven in de cylinder, op de plaats waar de bovenste veer van de zuiger zijn hoogste stand bereikt, een flinke slijtrand (stootrand) zit welke goed voelbaar is en een diepte van enkele tienden millimeters heeft, dan zal het monteren van nieuwe zuigerveren niet veel zin meer hebben, omdat de cylinder aan uitboren toe is; exacte waarden, in hoeverre deze slijtage al dan niet toelaatbaar geacht kan worden, kunnen we hier niet geven, omdat deze voor verschillende motortypen nogal uiteen kunnen lopen en bovendien toch de zelfsluitelaar niet in het bezit is van meetgereedschappen, welke voor nauwkeurige controle van de boring geschikt zijn. Een globale indruk kan men krijgen, door met de nagel over de stootrand te gaan; is deze slechts nauwelijks waarneembaar, dan zal uitboren van de cylinder en monteren van een overmaat zuiger niet nodig zijn.

Het beste is natuurlijk, om voor de toelaatbare zuiger- en zuigerveer-spelingen de fabrieksgegevens te raadplegen, die men vaak in het instructieboekje kan vinden of anders bij een agent of de importeur van het betreffende merk en type motor kan opvragen. In het algemeen zullen de zuigerveren vernieuwd moeten worden, indien ze een grotere hoogtespe-



De borgveertjes van de zuigerpen kunnen het beste verwijderd worden met een scherp gepunt tangetje.

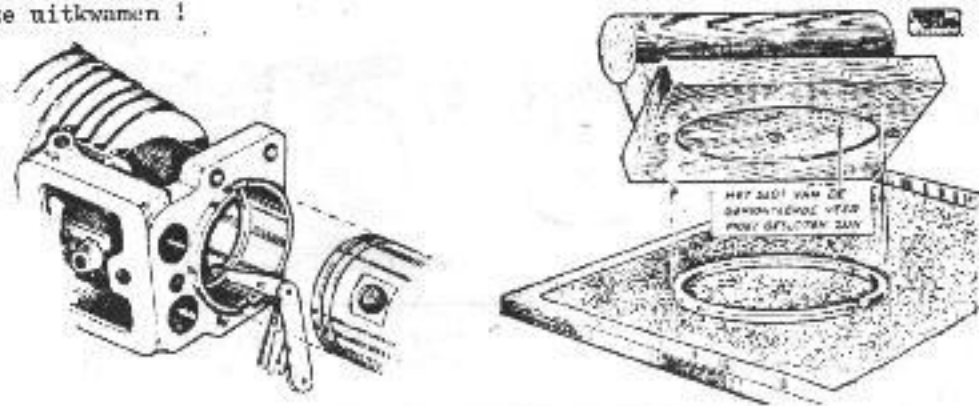
ling in de veergroeven hebben dan 0,1 mm (voor de bovenste veer groter dan 0,15 mm) en de speling tussen de uiteinden van de veren (het slot) meer bedraagt dan 0,1 mm per 10 mm cylinderboring.

Zo ongemerkt zijn we meteen al midden in de materie gedoken, zonder feitelijk stil te staan bij de werkzaamheden, die aan een controle vooraf plagen te gaan. Een uitvoerige demontage-handleiding zal de handige knutselaar echter niet nodig hebben en de rijder, wiens "sleutelkennis" zich slechts beperkt tot het verwisselen van een bougie, kan trouwens karweitjes zoals hier beschreven, beter aan een vakman overlaten. Een paar punten, die echter speciale attentie vragen, zullen we even nader belichten.

Wanneer de zuiger gedemonteerd wordt, merk deze dan eerst zodanig, dat hij naderhand weer in zijn oorspronkelijke positie komt en niet 180 graden (een halve slag) gedraaid. De zuigerpen (pistonpen) mag nimmer uit de zuiger geslagen worden; nadat met een speciaal punttangetje (of een daartoe puntig geslepen schaartje, zeer handig!) de borgveertjes verwijderd zijn, moet de pen zonder veel moeite weggedrukt kunnen worden, hetzij met de hand, hetzij met een speciaal apparaatje. Gaat dit niet, dan zal met de zuiger eerst wat moeten verwarmen, door er bijvoorbeeld een in kokend water op temperatuur gebrachte doek omheen te wikkelen, of - zoals we eens zagen - er een strijkijzer op te plaatsen.

Alvorens de cylinder geheel gedemonteerd is, sluiten we natuurlijk de opening in het motorblok met een doek af, zodat er geen vuil of afgebroken stukjes zuigerveer in het carter kunnen vallen. Denk er voorts om, wanneer de zuigerveren nog prima zijn en de cylinder eigenlijk alleen voor ontkolen verwijderd werd, dat men dan de zuigerveren - indien ze niet "vastgebakken" zijn - beter kan laten zitten. Bij ontkolen bewerken we de ontrek van de zuiger niet, ook niet het gedeelte boven de bovenste veer! Tevens mogen we de te ontkolen onderdelen niet krassen en een 1 : 3 oplossing van caustische soda, welke voor de reiniging van gietijzeren delen en het inwendige van de uitlaatdempers zo geschikt is, mag niet voor lichtmetalen onderdelen gebruikt worden; denk bij gebruik van dit middel tevens om uw handen en kleren, het is gemeen goedje!

Zitten de zuigerveren vast in de groeven en moeten ze toch vervangen worden, dan kunnen we ze meteen stuk breken en zo verwijderen. Wil men alleen de vastgekloekte veren losmaken en de groeven reinigen (hetgeen anders niet nodig is), dan kunnen ze met een mesje losgepeuterd worden bij de uiteinden. Wie verder geen voldoende vaste hand heeft, om de veren zonder risico van breken te demonteren, kan gebruik maken van drie metalen stripjes; twee verschillende methoden, zowel voor demontage als voor montage zijn hier onder in de tekeningen weergegeven. Het is raadzaam, om in goede staat verkerende, los zittende zuigerveren, nimmer te verwijderen. Wil (en kan) men eenmaal gedemonteerde veren weer gebruiken, monteer ze dan weer in de oorspronkelijke stand in de groef, waar ze uitkwamen!

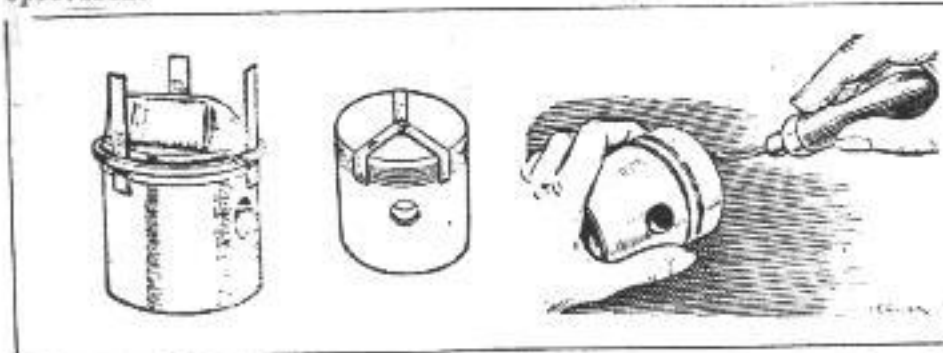


Hierboven zien we, hoe de zuigerveer door middel van de zuiger een stukje in de cylinder is geschoven, zodat de speling van het veerslot gecontroleerd kan worden. Daarnaast een handig hulpmiddel voor het afschuren van te dikke veren; het kan natuurlijk ook eenvoudiger.

Voor nieuwe veren gebruiken we bij voorkeur originele exemplaren en niet zo maar veren van willekeurig fabrikaat, die wel ongeveer zullen passen. Kan men geen originele veren krijgen, dan is extra oppassen bij de montage en bij het pasmaken gewenst. De veren moeten volkomen in de groeven kunnen wegzakken en mogen dus in samengeknepen toestand niet buiten de zuigeromtrek uitsteken; controleer tevens of de veren rondom in de groeven passen. Is een veer iets te hoog, dan kan deze pasgeslepen worden. Daartoe kunnen we hem met een paar kleine spijkertjes op een plankje bevestigen (spijkerkoppen beneden en naast de veer) en hem dan over een op een glasplaat bevestigd stukje fijn schuurpapier bewegen, daarbij zo gelijkmatig mogelijk druk uitoefenen en af en toe plankje en veer wat draaien. Het is, om de veer in een plankje te plaatsen, zoals in de tekening is weergegeven. Voor de laatste, fijne bewerking gebruiken we kleppen-slijppasta in plaats van schuurpapier. Het nameten van de veer geschiedt weer op twee punten: de hoogtespeling en de slot-opening.

Bij tweetakten moet de bovenste veer minstens een hoogtespeling hebben van 0,1 mm, terwijl ook bij viertaktmotoren de hoogtespeling van de bovenste veer iets groter mag zijn dan die van de andere. Bij gebrek aan voelmantjes kunnen we voor het meten ook schaermesjes van bekende dikte gebruiken, goedkoop en vrij zuiver. Originele veren zullen meestal een

opwaartse speling hebben van ca. 0.05 mm en wanneer de groeven in zuiger goed schoon zijn, is dit voldoende. Als laatste controleren we nog de slotopening van de veren, welke veer 0,25 mm per 50 mm boring moet bedragen. Wanneer we zonedig n.v. de opening op maat gebracht hebben (nameten in de cylinder) e voorts nog voor zorgen, dat de slotopening van de veren - als er borgpenntje in de groeven zit, zoals bij tweetaktzuigers - niet t elkaar vallen, dan zal de verdere montage weinig moeilijkheden mee opleveren.



Hierboven zijn tenslotte enige zeer praktische en gemakkelijk zelf vervaardigen stukjes gereedschap afgebeeld, waarover in de tekst verteld wordt.