

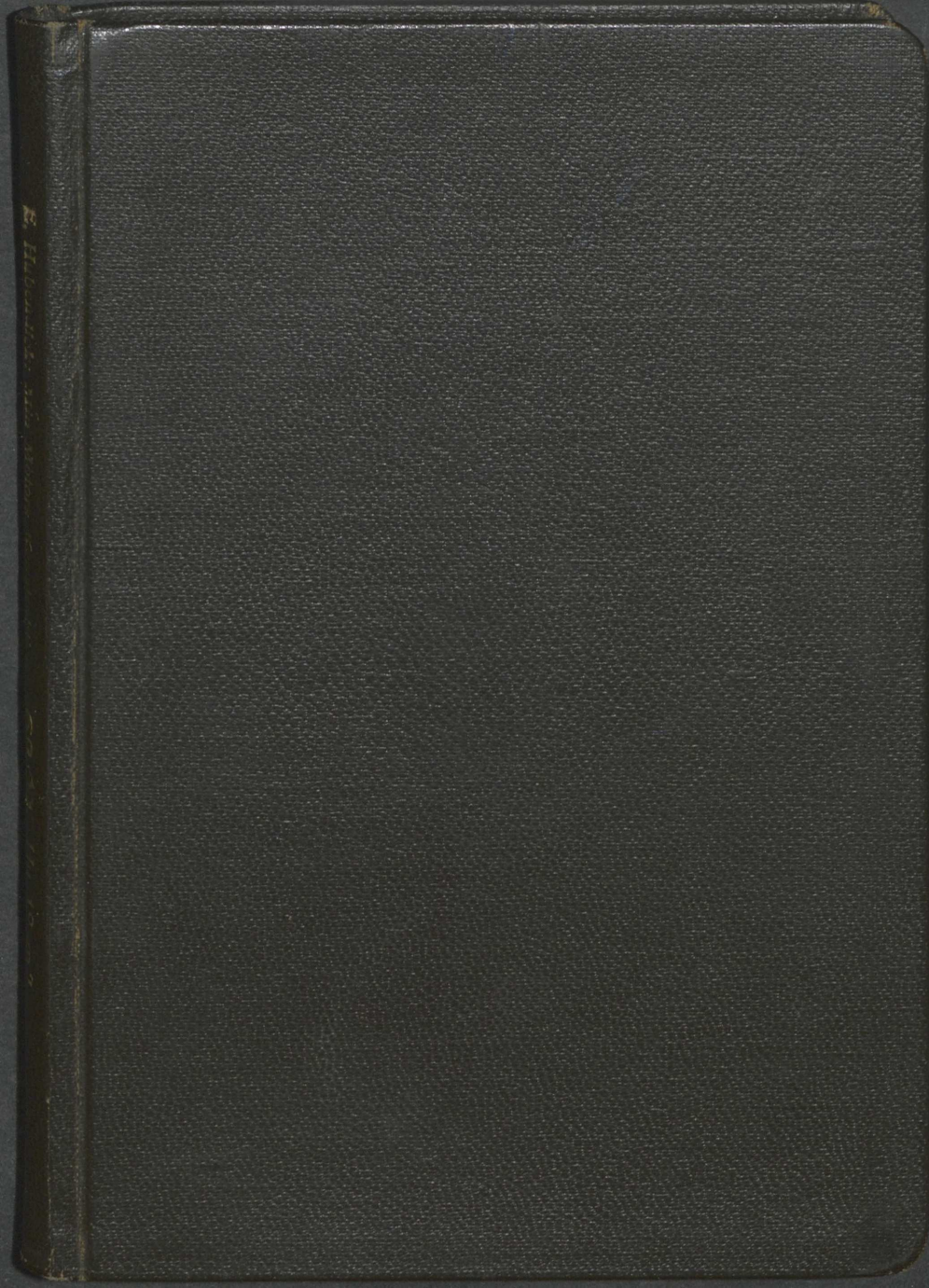
Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*



~~KØBENHAVNS
KOMMUNEBIBLIOTEKER
HOVEDBIBLIOTEKET~~

71

621.431 Hub

1920

3 uppl.

Hubendick, E.

MIN MOTORS KONSTRUKTION
OCH SKÖTSEL

3. uppl.

1920

MIN MOTORS KONSTRUKTION OCH SKÖTSEL

EN HANDBOK
FÖR AUTOMOBIL-, MOTORBÅT- OCH ANDRA
MOTORÄGARE

TREDJE UPPLAGAN

AV

E. HUBENDICK

Civilingeniör
Professor vid Kungl. Tekn. Högskolan



DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

STOCKHOLM
WAHLSTRÖM & WIDSTRAND

1920

~~KØBENHAVNS
KOMMUNEBIBLIOTEKER
HØVEDBIBLIOTEKET~~

* 62.24

Hu 18

m2 ex. 2

Pappersleverantör: Lessebo Bolag

Tryckeri: Förlagstryckeriet Thelin & C:o
Stockholm 1920

UDRANGERET

DANMARKS
19 JUN 1950
TEKNISKE BIBLIOTEK

9573

OMBUNDEN 1. Apr. 30

MOTORER.

Det finnes motorer av allehanda slag: elektriska, vatten- och värmemotorer. Det är en viss sort av de sistnämnda vi här vilja behandla, nämligen förbränningsmotorerna. Förbränningsmotorer finnas emellertid även de av en mångfald sorter avsedda för olika ändamål och för olika bränslen och vilja vi därför inskränka oss till de s. k. bensinmotorerna, eller med en riktigare benämning, förgasaremotorerna, vilka på grund av sin användning för framdrivande av vagnar och båtar, sin enkelhet och lättskötthet samt sin billiga anskaffningskostnad tillvunnit sig den stora allmänhetens intresse.

Ordet motor härstammar från latinet och betyder "som sätter något i rörelse". Detta namn är betecknande för de apparater det blivit åsatt emedan dessas mest i ögonen fallande egenskap just är, att de sätta något i rörelse. Men för att något skall sättas i rörelse måste uträttas mekaniskt arbete och härmed äro vi inne på motorns princip.

Mekaniskt arbete är *en* form av vad vi med ett gemensamt namn kalla energi och erfarenheten lär att energi ej kan uppstå av intet. Se vi därför mekaniskt arbete utvecklas så måste antingen annat mekaniskt arbete eller en annan form av energi försvinna. Vid värmemotorerna, till vilka som nämnts förgasarmotorerna höra, är detta värme. Man kan alltså genom att uppföra värme frambringa mekaniskt arbete, eller om man så vill uttrycka sig, rörelse.

Vidare lär erfarenheten att en bestämd värmemängd, helt omvandlad till mekaniskt arbete, alltid giver en bestämd arbetsmängd.

Värmemängden mätes i värmeenheter och är 1 v. e. (värmeenhet) den värmemängd, som åtgår för att höja temperaturen hos 1 kg. vatten 1 grad C.

Arbetet mätes i kilogrammeter och är 1 kgm. (kilogrammeter) den arbetsmängd, som åtgår för att lyfta 1 kg. 1 m. högt.

Förvandlas 1 v. e. fullständigt till arbete, erhålles, enligt av vetenskapsmännen utförda undersökningar, 427 kgm.

Av en motor fordrar man ej allenast att den skall utveckla arbete, utan man fordrar att den skall utveckla en viss mängd arbete pr tidsenhet. Om vi exempelvis vilja förflytta oss själva med en hiss från porten upp till femte våningen i ett hus, är det oss ej lik-

giltigt om detta sker på 2 minuter eller på 20. Arbetsmängden, som erfordras är i båda fallen densamma, men arbetsmängden pr tidsenhet är i förra fallet tio gånger så stor som i det andra. Arbetsmängden pr tidsenhet bruka vi kalla effekt och dess måttenhet är 1 hästkraft, vilken utgör 75 kgm. pr sekund. För att en motor skall avgiva 1 hkr. måste vi alltså uppoffra 75 : 427 v. e. pr sekund eller 632 v. e. pr timma. Då det emellertid ej är möjligt, att med de motorer som stå oss till buds, omvandla till arbete allt det värme vi uppoffra, utan en hel del går förlorat, så att säga tappas bort på sin väg genom motorn, erfordras mera värme än det ovan anförda för erhållande av en hästkraft. Ju mera värme som erfordras, ju sämre är motorn; ju mindre värme som erfordras, ju bättre är motorn. Vanligen förvandlas endast 15 à 25 % av det tillförda värmets till arbete, vilket vi kalla att motorn arbetar med 15 à 25 % verkningsgrad.

Vi skola nu söka klargöra huru det är möjligt att förvandla värme till arbete och vilka anordningar som därför erfordras.

En var känner att då krutet i en kanon exploderar slungas kulan ut samt att detta beror därpå att vid krutets förbränning bildas gaser, vilka på grund av sin höga temperatur erhålla ett ofantligt högt tryck. Detta tryck

verkar på kulan och driver den framåt, under det att gasernas tryck sjunker allt efter som de på grund av kulans rörelse intaga större rum. Vi kunna även säga att då det i krutet kemiskt bundna värmets frigöres upphettar detta värme gaserna till hög temperatur, vilket medför en tryckstegring hos gaserna. Tryckstegringen förlänar gaserna förmågan att avgiva mekaniskt arbete och detta arbete avgiva de till kulan, vilket yppas däri att den sättes i rörelse. Man kan alltså kalla en kanon för en förbränningsmotor, men pläga vi med motorer endast förstå sådana maskiner som uträtta för vårt dagliga liv nyttigt arbete, under det att kanonen är en förstörelsemaskin.

I förbigående må här nämnas att den första förbränningsmotor som uppfunnits, av en fransk präst år 1678, avsågs att drivas med krut. Än i dag föreslå ofta uppfinnare att driva motorer med explosivämnen. Tekniskt är detta ingalunda omöjligt, men explosivämnena äro de dyraste bränslen som finnas, varför detta ej lönar sig.

Återgå vi till kanonen förefinnes naturligtvis intet hinder att fylla rummet bakom kulan med luft blandad med t. ex. bensinånga i stället för med ett sprängämne. Även denna blandning är explosiv och om den antändes inträffar alldeles detsamma som om vi antänt

krutet; det i bensinen kemiskt bundna värmets frigöres därigenom, att kolet och vätet i bensinen förenar sig med syret i luften under bildning av kolsyra och något vattenånga (denna bildning av nya gaser är för föreliggande fråga utan betydelse) under frigörande av värme. Detta värme höjer gasernas (den förbrända luftens) temperatur, varigenom trycket stiger och kulan slungas ut. Anledningen till att man

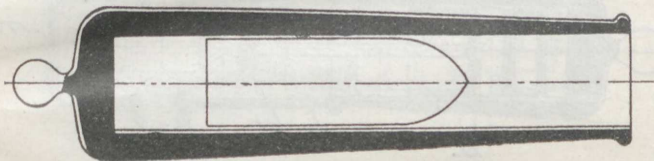


Fig. 1.

i kanonen ej använder exempelvis en bensin-luftblandning är den, att förloppet ej blir tillräckligt våldsamt för att tjäna ett förstörelse-verktyg. För en motor är däremot denna blandning synnerligen lämplig på grund av sitt pris.

Vi vilja därför förvandla den med bensin drivna kanonen fig. 1 till en motor, där vi på ett för oss nyttigt sätt kunna tillvarataga det på kulan överförda arbetet. Kulan kan då ej få flyga fritt ut ur kanonen, utan vi måste på något sätt få dess rörelse överförd till det

föremål vi vilja driva, t. ex. en propeller. För detta ändamål göra vi kanonen kortare, avskära kulans spets, göra den ihålig och sätta en tapp *a* tvärs igenom densamma, fig. 2. Kring denna tapp anordna vi ett lager *b* för-

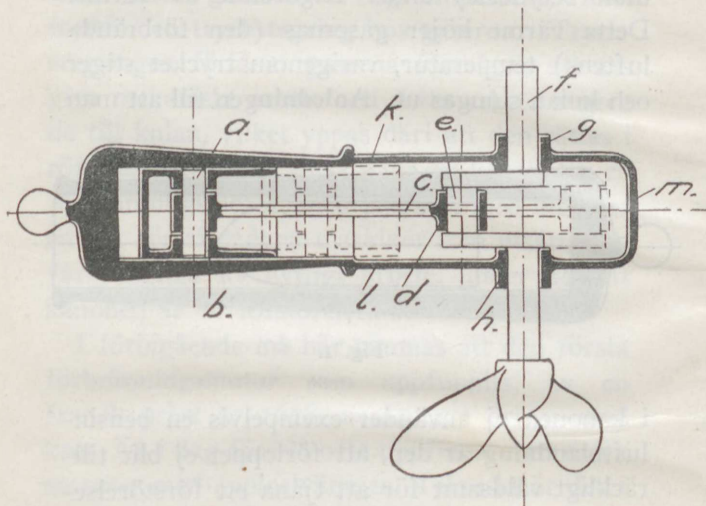


Fig. 2.

bundet med en stång, vevstake, *c*, även i sin andra ända utbildad till ett lager *d*. Detta senare lager låta vi omsluta tappen *e* på en vevaxel *f*. Vevaxeln slutligen upplägga vi i två lager *g* och *h*, vilka äro anbragta i en förlängning *k*, *l*, *m* av själva kanonen, vilken senare vi numera kalla för motorcylindern.

Kulan kalla vi hädanefter för kolven. På vevaxeln anbringa vi t. ex. en propeller, som skall drivas av motorn. Antaga vi nu, att en bensinluftblandning finnes bakom kolven och att denna antändes, komma de högspända gaserna att

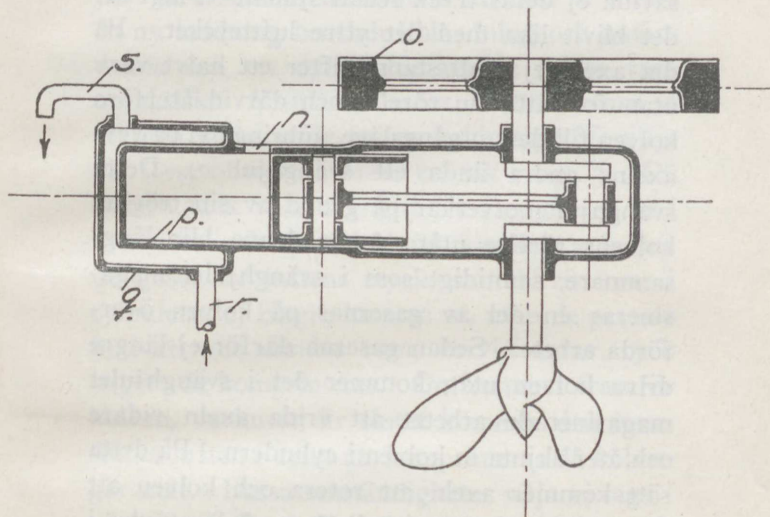


Fig. 3.

driva kolven framåt, varvid vevaxeln, på grund av att den med vevstaken är förbunden med kolven, kommer att vrida sig. Då vevstaken vridit sig ett halvt varv, se de prickade linjerna fig. 2, kunna gaserna ej driva kolven längre ut varför vår ännu ofullbordade motor stannar.

För att råda bot på detta anbringa vi i cylinderns vägg ett hål n , fig. 3, vilket öppnas av kolven då denna närmar sig sitt yttre läge och genom vilket de förbrända gaserna kunna strömma ut och ej hindra kolvens tillbakagång, såvida ej deras tryck redan sjunkit så lågt att det blivit lika med det yttre lufttrycket. På det axeln ej skall stanna efter ett halvt varv utan fortsätta sin rörelse och därvid återföra kolven till dess utgångsläge, anbringa vi på vevaxelns andra ända ett svänghjul o . Detta svänghjul motverkar på grund av sin tröghet kolvens rörelse utåt, så att denna blir långsammare, samtidigt som i svänghjulet magasineras en del av gasernas på kolven överförda arbete. Sedan gaserna därför ej längre driva kolven utåt, kommer det i svänghjulet magasinerade arbetet att vrida axeln vidare och åter skjuta in kolven i cylindern. På detta sätt kommer axeln att rotera och kolven att löpa fram och åter i cylindern så länge det i svänghjulet magasinerade arbetet räcker. På det kolven och cylindern härvid ej skola skadas i följd av den uppvärmning de vid förbränningen erhållit, omgives cylindern med dubbla väggar p och q , mellan vilka vatten cirkulerar för avkylning. Vattnet skall därvid inkomma genom det nedre tillloppsroret r och avrinna genom det övre avloppsroret s på det man

må vara säker på att hela vattenmanteln är fylld med vatten.

Vi kunna emellertid ännu ej vara belåtna med vår motor, ty sedan den åstadkomna förbränningen fått vevaxeln att rotera ett eller par varv stannar densamma till dess vi infört en ny laddning bensinluftblandning och antänt denna och ett dylikt förfarande måste vara opraktiskt. Vi måste därför inrätta motorn så att den själv inför en ny laddning. Vi vilja då först observera ännu en sak i fig. 3. Då kolven tack vare svänghjulet åter drives in i cylindern och därvid sluter kanalen *n* kunna de gaser av luftens tryck, som blivit kvar i cylindern, ej längre komma ut, utan de pressas in i ett allt mindre rum, varvid deras tryck stiger; de komprimeras. Om rummet framför kolven, vevhuset, är slutet kommer den inneslutna luften i detta att komprimeras då kolven går utåt. Dessa omständigheter vilja vi taga i vår tjänst för införande av ny laddning och förbinda för detta ändamål vevhuset och cylindern med en kanal *t* fig. 4 på sådant sätt, att denna kanal inmynnar i cylindern diametralt motsatt avloppskanalen samt så, att den öppnas av kolven något senare än avloppet. Om vi nu i vevhuset hade en bensinluftblandning i stället för blott luft, så bleve även denna komprimerad då kolven rörde sig utur cylindern

och den måste, sedan avloppskanalen först öppnats av kolven och de förbrända gaserna delvis utströmmat, övergå från vevhuset genom kanalen *t* till cylindern då denna kanal öppnas av

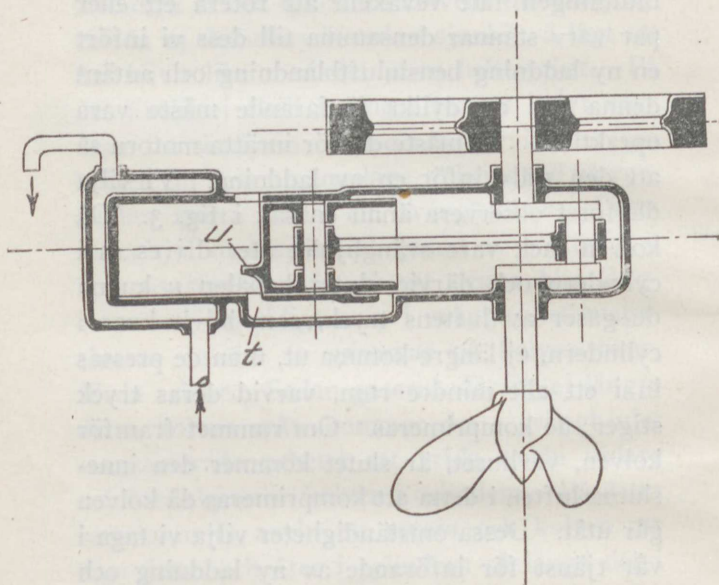


Fig. 4.

kolven. För att denna bensinluftblandning skall gå in i cylinderns inre och utdriva kvarblivna förbrända gaser anbringas å kolven en styrkam *u*. Efter den första förbränningen erhålla vi alltså en ny laddning, vilken komprimeras i cylindern, då kolven åter drives in. Om nu

denna laddning vid kolvens inre läge antändes erhålles en ny förbrännning och kolven skjutes av gastrycket ånyo utåt.

Nu uppstår emellertid en ny fråga. Huru skola vi få en andra laddning tillreds i vevhuset för den tredje förbrännningen i cylindern? Vi iakttaga, att den komprimerade bensinluftblandning, som fanns i vevhuset då kolven kom till det i fig. 4 tecknade läget, genom kanalen t strömmade ut i cylindern. Härigenom blev även yttre luftens tryck rådande i vevhuset. En följd härav blir, att då kolven av svänghjulet föres in i cylindern och där komprimerar den nyinförda bensinluftblandningen, ökas vevhusets volym, varigenom de där återstående gaserna utvidga sig och erhålla ett lägre tryck än den yttre luften, "sugning" uppstår. Denna omständighet använda vi oss av genom att i cylinderväggen upptaga en kanal v fig. 5, vilken öppnas av kolvens andra ände då den närmar sig sitt inre läge i cylindern. Till följd av sugningen inströmmar då luft i vevhuset genom kanalen v . Men innan denna luft inkommer i vevhuset låta vi den passera mynningen x av ett rör y , i vilket står bensin. Den framströmmande luften rycker då bensin med sig, vilken genast övergår i ångform och blandar sig med luften och vi få sålunda vevhuset på nytt fyllt med en bensinluftblandning. Då

kolven på grund av förbränningen n:o 2 drives utåt, sluter kolven kanalen *v* och bensinluftblandningen komprimeras för att i sinom tid överströmma genom kanalen *t* till cylindern.

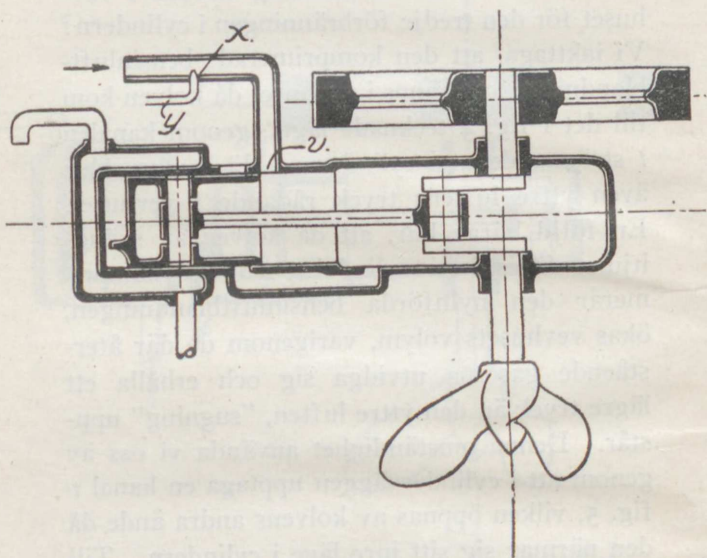


Fig. 5.

För varje gång vevaxeln numera vrider sig runt införes alltså en ny laddning i cylindern.

En sak återstår oss dock ännu. Vi hava sagt att då kolven står i sitt inre läge, antända vi blandningen, men huru skall denna antändning utföras? Den kan ske på många sätt, men vid

bensinmotorer brukar man numera alltid tända med en elektrisk gnista.

Principen för den elektriska tändningen beror på det faktum, att om man bryter en ledning, genom vilken en elektrisk ström framgår, uppstår i brytningsögonblicket en elektrisk gnista. Om därför, fig. 6, i det elektriska batteriet *a* bildas en elektrisk ström, vilken framgår genom polskruven *b*, ledningen *c*, kontaktskruven *d* och den genom en isolering *e* i cylinderväggen insatta elektroden *f*, kontakten *g* samt från denna vidare genom hävarmen *h*, polskruven *i*, ledningen *k* och polskruven *l* åter till batteriet *a* och kolven vid sitt övre läge, fig 7, bryter denna

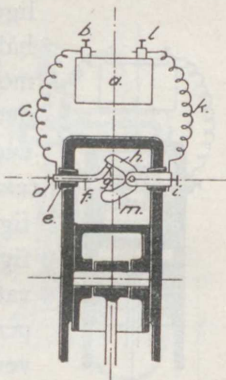


Fig. 6.

kontakt genom att lyfta hävarmens *h* andra ända *m*, uppstår vid det brutna kontaktstället en elektrisk gnista *n*, vilken antänder den explosiva bensinluftblandningen i kompressionsrummet.

Den motor vi nu framkonstruerat är en s. k. *tvåtaktmotor*. Sedan vi sålunda känna principerna för denna vilja vi, något mindre omständligt, se till hur en annan grupp av

2 — *Motorer*.

motorer, *fyrtaktmotorn*, är anordnad och fungerar.

Vid denna motortyp behöver man ej något slutet vevhus och man använder ej av kolven "styrda" kanaler för gasernas tilllopp och avlopp, utan två ventiler, en till- och en avloppsventil, av vilka alltid avloppsventilen, vanligen även inloppsventilen, erhåller sin rörelse från en av motoraxeln driven mekanism. I övrigt är fyrtaktmotorns huvuddelar desamma som vid tvåtaktmotorn såsom framgår av fig. 8. Vid återfinna i nämnda figur motorcylindern med sin vattenmantel, kolven, kolvtappen, vevstaken med sina lager, vevaxeln med sitt svänghjul lagrad i två med motorcylindern fast förbundna lager. Men



Fig. 7.

dessutom finna vi en del nya organ. I en utsvällning av cylinderns inre del, kompressionsrummet, är anbragt den stående avloppsventilen *a* med sin spindel *b* samt den hängande tillloppsventilen *c* med sin spindel *d*. Båda ventilerne hållas av fjädrar *e* och *f* tryckta mot sina säten, så att de tätt tillsluta kompressionsrummet från den yttre luften. Lyftes avloppsventilen från sitt säte (uppåt!) kommer kompressionsrummet

i förbindelse med avloppsröret *g*. Lyftes tillloppsventilen från sitt säte (nedåt!) kommer kompressionsrummet i förbindelse med sugledningen *h*, i vilken, såsom vid tvåtaktmotorn, finnes en mynning *i* till ett rör *k* för bensen. Dessutom finnes på vevaxeln anbragt ett litet kugghjul *l* drivande ett dubbelt så stort kugghjul *m* anbragt på "styraxeln" *n*. På grund av storleksförhållandet mellan de båda kugghjulen kommer styraxeln att göra precis hälften så många varv som vevaxeln, eller ett helt varv då vevaxeln gör två hela varv. Just detta är ett synnerligen viktigt förhållande.

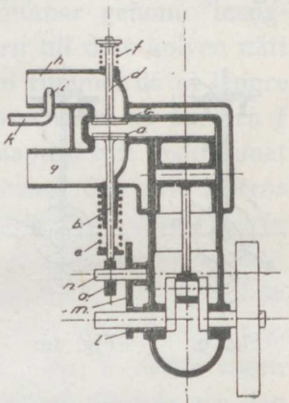
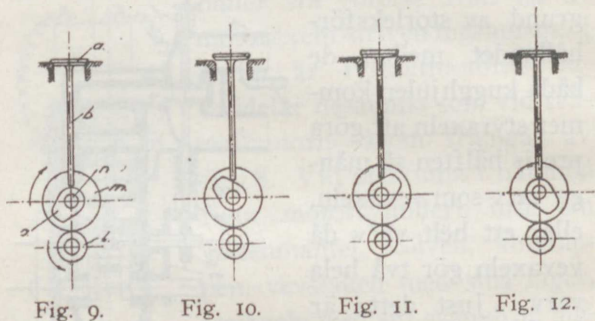


Fig. 8.

På styraxeln *n* sitter förutom det större kugghjulet *m* även en kamskiva *o*, se även fig. 9, vilken kan påverka avloppsventilens *a* spindel *b*. Står nu kolven i det läge fig. 8 anger och kamskivan enligt fig. 9, med en bensinluftblandning i kompressionsrummet och denna antändes, drives kolven av gstrycket ut ur cylindern och om vevaxeln vrider sig ett halvt varv vrider sig styraxeln

därvid $\frac{1}{4}$ varv, varvid kammen kommer i det läge fig. 10 angiver. Svänghjulet vrider nu axeln vidare och är kolven åter efter ett halvt varv av vevaxeln inskjuten i cylindern och kammen *o* har rört sig från det i fig. 10 till det i fig. 11 visade läget, motsvarande $\frac{1}{4}$ varv hos styraxeln. För att kammen skall kunna röra sig detta stycke måste den lyfta avloppsven-



tilen, varför alltså denna är *öppen* medan kolven går in i cylindern, men åter stängd just då kolven når sitt inre läge. Kolven kan alltså, medan den går från sitt yttre till sitt inre läge, utdriva de förbrända gaserna genom den öppna avloppsventilen och avloppsröret. Svänghjulet fortsätter att vrida axeln ytterligare ett halvt varv varvid kolven av vevstaken åter drages ut ur cylindern och styraxeln med kamskivan rör sig $\frac{1}{4}$ varv till det i fig. 12 visade läget. Som

man ser håller sig då avloppsventilen stängd. På grund av att kolven rör sig utåt ökar kompressionsrummet i volym. De kvarblivna gaserna utvidga sig och deras tryck, vilket då avloppsventilen stängde var lika med yttre luftens tryck, sjunker; "sugning" uppstår. Av denna "sugning" öppnas inloppsventilen och luft medryckande bensin inströmmar genom "insugningsventilen" i cylindern till dess kolven nått sitt yttre läge. Eftersom rummet då ej längre förstoras stänges inloppsventilen av fjädern *f* sedan så mycket bensinblandad luft inströmmat att trycket ungefär motsvarar den yttre luftens tryck. Svänghjulet vrider fortfarande axeln och efter ett halvt varv är kolven åter av vevstaken inskjuten i cylindern och har styraxeln med kamskivan vridit sig $\frac{1}{4}$ varv från det i fig. 12 till det ursprungliga i fig. 9 visade läget. Härunder äro båda ventilerne stängda och den insugna laddningen komprimeras. Om nu, sedan kolven kommit längst in i cylindern, denna laddning antändes återupprepas förloppet.

GASERNAS TRYCK- OCH VOLYMFÖR- ÄNDRINGAR I EN MOTOR.

För att få en klarare bild av gasernas verkan på kolven kunna vi tänka oss ett rör a med botten i ena ändan, fig. 13. I detta rör finnes en kolv b , vilken är rörlig. De i röret inneslutna gasernas volym kunna vi tänka oss framställd av en horisontal linje, vars längd är lika med avståndet mellan röret och kolvens botten $c—d$. Gaserna hava ett visst tryck, vilket vi kunna framställa genom en vertikal linje $d—e$. Rör sig kolven i följd av gasstrycket framåt till det prickade läget blir gasernas volym $c—f$ och deras tryck vid detta kolvläge $f—g$. Om vi för varje ögonblick av kolvens rörelse avsätta gasstrycket, erhålla vi en fortlöpande bild av gasernas tryck- och volymförändringar $a—b$, fig. 14, i cylindern under hela kolvrörelsen $c—d$. Denna linje kallas en expansionslinje. Skjutes kolven tillbaka in i cylindern, alltså från d till c erhålles samma linje, men förlöpande i motsatt riktning, alltså linjen $b—a$. Denna linje kallas en kompressionslinje.

Antaga vi att i cylindern finnes en tryckventil a och en sugventil b , fig 15, och kolven

rör sig från den heldragna till den prickade ställningen, motsvaras volymförändringen av linjen $c—d$. Någon tryckförändring förekommer ej emedan den yttre luften inströmmar genom sugventilen c . Om vi utgått från den yttre luftens tryck, atmosfärtrycket, erhålla vi alltså blott en horisontal linje såsom bild av gasernas tryck och volymförändringar eller med andra ord, någon tryckförändring förekommer ej. Samma blir förhållandet om kolven rör sig från det prickade

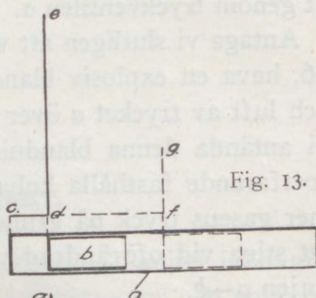


Fig. 13.

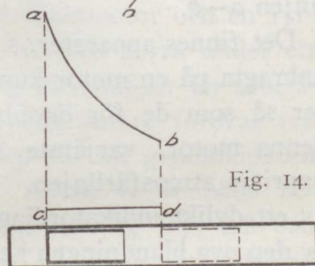


Fig. 14.

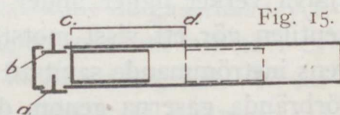
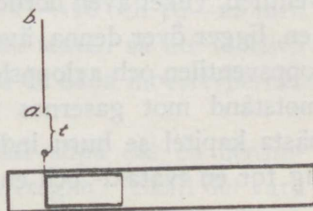


Fig. 15.



till det heldragna läget, ty då strömmar luften ut genom tryckventilen *a*.

Antaga vi slutligen att vi bakom kolven, fig. 16, hava en explosiv blandning av bensinånga och luft av trycket *a* över atmosfärtrycket och vi antända denna blandning under det att vi fortfarande fasthålla kolven i dess läge, kommer gasens tryck på grund av uppvärmningen att stiga vid oförändrad volym och vi erhålla linjen *a—b*.

Det finnes apparater, s. k. indikatorer, vilka anbragta på en motor kunna upprita dessa linjer så som de för ögonblicket förlöpa just i denna motor, varjämte såsom utgångspunkt uppritas atmosfärlinjen. Vi finna exempelvis av ett dylikt indikatoridiagram att insugningen av den nya blandningen i en fyrtaktmaskin, vilken borde sammanfalla med atmosfärlinjen, i själva verket ligger under denna, visande att ventilen gör ett visst motstånd mot blandningens inströmmande samt att utblåsningen av de förbrända gaserna genom den öppna avloppsventilen, vilket även borde ske vid atmosfärlinjen, ligger över denna, även det visande att avloppsventilen och avloppsledningen gör ett visst motstånd mot gasernas rörelse. Vi skola i nästa kapitel se huru indikatoridiagrammen te sig för en tvåtakt- och en fyrtaktmotor.

TVÅTAKT OCH FYRTAKT.

Vi hava i näst föregående kapitel iakttagit skillnaden mellan en tvåtaktmotor och en fyrtaktmotor och funnit att den förra under ett varv eller *två kolvslag* genomlöper en arbetsperiod, under det att den senare fordrar två varv eller *fyra kolvslag* för att genomlöpa en arbetsperiod. Härav förstå vi de båda benämningarnas ursprung. I fig. 17—18 och 19—22 repetera vi med några figurer och ord mera överskådligt dessa två arbetsprinciper under samtidigt återgivande av gasernas tryck- och volymförändringar, gasernas arbete i cylindern, genom s. k. indikatordiagram. Vi studera nu grundligt på egen hand figurerna och indikatordiagram i fig. 17—18 och 19—22 med hjälp av den vidstående texten så att vi bliva fullt hemmastadda med de båda motortypernas egenskaper.

Fundera vi nu på att köpa oss en bensinmotor blir alltså första frågan: "Skall det vara en tvåtakt- eller en fyrtaktmotor?" Gäller köpet

Tvåtaktmotor.

Första slaget.
Kolven går inåt.

Cylindern.

Vevhuset.

Spolning av
cylindern.

Kompression.

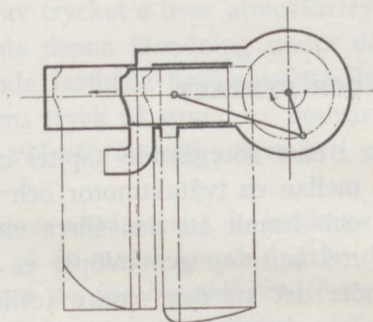
Luftförtun-
ning i vev-
huset.Inströmning
av luft blan-
dad med ben-
sin.

Fig. 17.

Andra slaget.
Kolven går utåt.

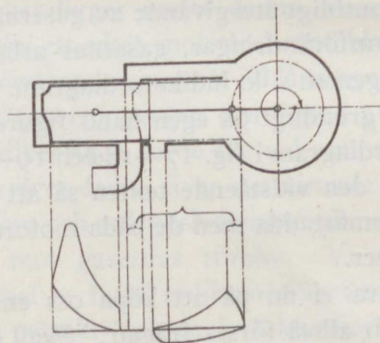
Förbränning
och expansion.Utströmning
av förbrän-
ningsgaserna.Svag kom-
pression av
gasblandnin-
gen.Överström-
ning av gas-
blandningen
från vevhuset
till cylindern.

Fig. 18.

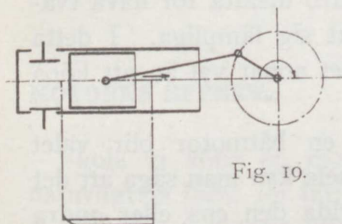
Fyrtaktmotor.

Fig. 19.

Första slaget.
Kolven går utåt.
Insugning av ny gasblandning.

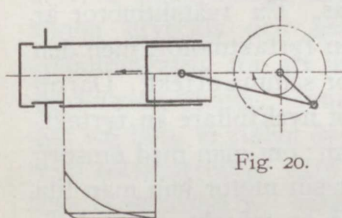


Fig. 20.

Andra slaget.
Kolven går inåt.
Kompression av blandningen.

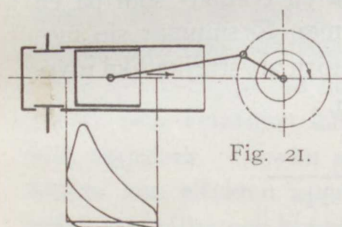


Fig. 21.

Tredje slaget.
Kolven går på nytt utåt.
Förbränning och expansion.

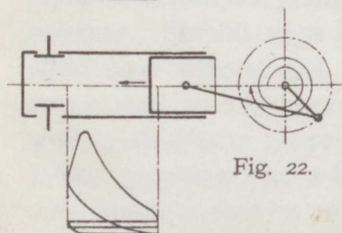


Fig. 22.

Fjärde slaget.
Kolven går på nytt inåt.
Utblåsning av förbränningsprodukterna.

en automobil är valet lätt gjort, ty för de utomordentligt varierande belastningar och varvantal dessa maskiner äro utsatta för hava tvåtaktmotorerna ej visat sig lämpliga. I detta fall hava vi alltså intet annat val än att köpa en fyrtaktmotor.

Gäller åter köpet en båtmotor blir valet svårare. I det stora hela kan man säga att det är en smaksak huruvida den ena eller andra typen skall föredragas. En tvåtaktmotor är vanligen billigare än en fyrtaktmotor, men den drager mera bränsle för samma effekt. Därtill är tvåtaktmotorn något nyckfullare än fyrtaktmotorn. Å andra sidan: om man med omsorg och sakkunskap sköter sin motor kan man lita fullkomligt lika bra på en tvåtakt- som på en fyrtaktmotor och om man försummar sin motor kommer fyrtaktmotorn att strejka lika mycket som tvåtaktmotorn.

MOTORNS EFFEKT.

Skola vi köpa en motor bestämma vi oss naturligtvis först för huru stor den skall vara, d. v. s. huru många hästkrafter den behöver kunna utveckla och besöka därefter motorutställningarna för att underrätta oss om vad marknaden bjuder. Innan vi träffa vårt slutliga val böra vi själva övertyga oss om att motorn tillfredsställer våra fordringar. Därvid böra vi naturligtvis i möjligaste mån lita på oss själva och ej på andra, helst som ej alla försäljare äro lika pålitliga. Vår första åtgärd är då att övertyga oss om att den motor, som bjudes oss, verkligen kan utveckla den effekt som uppgives. Genom så kallade bromsprovingar kan effekten uppmätas, men dessa äro svåra att utföra och kunna ej utan vidare åstadkommas. Förstklassiga firmor avbromsa dock alltid sina motorer vid fabriken, förse varje motor med ett tillverkningsnummer samt låta motorn åtföljas av ett provningsprotokoll. Ett dylikt provningsprotokoll bör dels innehålla huru lång tid motorn under provningen varit

i gång, emedan en längre tids provning alltid uppdagar grövre fel, under det att dessa vid en kort stunds körning ej med säkerhet yppa sig. Dessutom bör den bromsade effekten samt funna bränsleförbrukningen pr hästkrafttimma finnas upptagna i protokollet.

Ett bromsprov utföres sålunda, att kring en på motorns axel anbragt skiva lägges ett "bromsband", fig. 23,

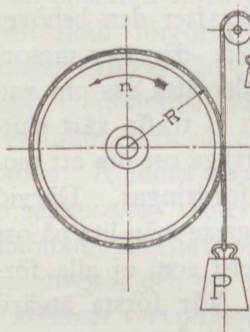


Fig. 23.

med sin ena ända löpande över en trissa och belastad med en vikt och i sin andra ända även belastad med en vikt. Står motorn stilla (och för stora friktioner ej förekomma) måste de båda vikterna vara lika för att ej bromsbandet skall glida av bromsskivan. Är

motorn i gång och roterar så att den strävar att lyfta den undre vikten måste den övre vikten vara mindre än den undre på grund av den friktion som verkligen förefinnes mellan bromsskivan och bromsbandet. Skillnaden mellan vikterna motsvarar den vikt som lyftes genom bromsskivans rotation. På grund därav kunna vi uppmäta huru många hästkrafter motorn utvecklar om vi påminna oss att 1 hästkr.

var 75 kgm. pr sek. Är den undre vikten P kg. och den övre p kg. lyftes på grund av motorns arbete alltså den vikt, som är skillnaden mellan dessa två eller $P - p$ kg. Återstår alltså att se efter huru många meter pr sekund denna vikt lyftes. Därvid kan man resonera sålunda att den hävarm, som lyfter vikten, är vågräta avståndet mellan viktens upphängningslinje och axelcentrum. Är detta avstånd R m. så tillryggalägger denna punkt under ett varv hos motorn en väg lika lång som om den på avståndet R rörde sig ett varv kring axeln d. v. s. cirkelns periferi eller $2 \pi R$. Men motorn gör n varv pr minut eller $\frac{n}{60}$ varv pr sekund varför vikten $P - p$ kan tänkas tillryggalägga en väg av $2 \pi R \frac{n}{60}$ meter pr sekund.

Effekten blir då, eftersom 1 hkr. var 75 kgm. pr sek.

$$2 \pi R \frac{n}{60} \cdot (P - p) \text{ kgm. pr sekund eller}$$

$$\frac{1}{75} \cdot 2 \pi R \frac{n}{60} (P - p) \text{ hästkrafter.}$$

Provningsprotokollet bör alltså ange de avlästa bromsvikterna, den uppmätta bromsradien och det uppmätta, normala varvantalet samt det därav beräknade hästkrafttalet.

Tyvär finnes dock ofta intet provningsprotokoll och man får då lita på säljarens uppgift. Vi kunna dock kontrollera huruvida denna uppgift är rimlig om vi taga reda på cylinderdiametern D i cm., slaglängden S i cm., varvantalet n pr minut, antalet cylindrar i samt det angivna hästkraftbeloppet N . Därefter resonera vi på följande sätt:

Det är det på kolven verkande trycket P_a i kg. pr cm^2 som driver kolven framåt. Är kolvens diameter D så är dess area $\frac{\pi D^2}{4}$ och det totala på kolven verkande trycket $\frac{\pi D^2}{4} \cdot P_a$ kg. Kolvens slaglängd är S cm. varför den under ett varv tillryggalägger $2 S$ cm. Då varvantalet är n blir dess väg pr minut $2 S n$ eller pr sekund $\frac{2 S n}{60}$ cm. motsvarande $\frac{2 S n}{60 \cdot 100}$ meter pr sekund. Av en kolv utvecklas alltså en effekt av

$$\frac{\pi D^2}{4} \cdot P_a \cdot \frac{2 S n}{60 \cdot 100} \text{ kgm. pr sek.}$$

Som motorn har i stycken cylindrar utvecklar hela motorn i gånger så mycket eller

$$\frac{\pi D^2}{4} \cdot P_a \cdot \frac{2 S n}{60 \cdot 100} \text{ kgm. pr sek.}$$

vilket i hästkrafter är

$$N = \frac{1}{75} \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot P_a \frac{2 S_n}{60 \cdot 100} \cdot i$$

Om vi i denna ekvation flytta över i , D , S och n till vänstra sidan erhålles

$$\frac{D^2 S_n i}{N} = \frac{75 \cdot 4 \cdot 60 \cdot 100}{\pi \cdot P_a \cdot 2}$$

Vi finna alltså att det värde, som i denna ekvation är oss obekant, är gastrycket P_a och är det oss därför som sagt omöjligt att utan provning kontrollera om uppgiften på hästkraftsbeloppet är riktig. Däremot har erfarenheten givit vid handen att för fyrtaktsbensinmotorer bråket

$$\frac{D^2 S_n i}{N}$$

vanligen uppgår till talet 250,000 och i allra bästa fall kan nedgå till 200,000 à 190,000. För tvåtaktsbensinmotorer är talet vanligen 190,000 och kan i allra bästa fall nedgå till 160,000. Uppger en säljare en effekt, som vid ovanstående kalkyl giver lägre värden än de här som bästa angivna, kan man vara nästan övertygad om att maskinen ej utvecklar den effekt som uppgivits. Giver kalkylen värden, som närma sig de bästa ovan angivna, måste maskinen vara utomordentligt väl konstruerad och utförd, för att uppgiften skall kunna antagas vara riktig.

Vid bedömandet av huruvida ett lågt värde

enligt ovan angivna kalkyl verkligen innebär att maskinen är väl konstruerad måste hänsyn även tagas till bränsleförbrukningen. Är denna låg eller normal innebär kalkylen att motorn är väl konstruerad. Med uppoffring av mycket bränsle kan vid ett prov det kalkylerade fallet även bli lågt, men innebär då ej att motorn är väl konstruerad.

Giver kalkylen ett högre värde än de såsom normala angivna är motorn dåligt konstruerad och utförd och har större dimensioner än som är nödvändigt för uppnåendet av det uppgivna hästkraftbeloppet; motorn är onödigt tung, vilket ej kan vara till någon fördel.

Måhända menar någon att säljaren uppgivit mindre effekt än motorn verkligen förmår avge. Ånej, det behöver man ej befara, ty det är kutym att sälja bensinmotorer efter maximieffekten och varje säljare uppgiver nog det yttersta möjliga och en och annan mången gång litet därutöver.

NÅGRA MOTORTYPER.

Sedan vi numera lärt känna principerna för bensinmotorer, vilja vi såsom exempel taga i skärskådande några olika motorer och vilja vi därvid i möjligaste mån taga svenska maskiner samt bland dem välja så att de anförda exemplen må bliva så instruktiva som möjligt. Utrymmet medgiver emellertid ej någon ingående beskrivning av dessa maskiner, utan få vi med hjälp av några korta antydningar och de meddelade figurerna själva sätta oss in i maskinernas konstruktiva anordning och arbets-sätt.

En utombordsmotor arbetande i tvåtakt.¹

En fotografisk bild av en tvåtaktutombordsmotor återgives i fig. 24 och 25.

Denna motor arbetar i full överensstämmelse med den förut beskrivna tvåtaktprincipen.

¹ Balansmotorn Archimedes. A.-B. Archimedes.

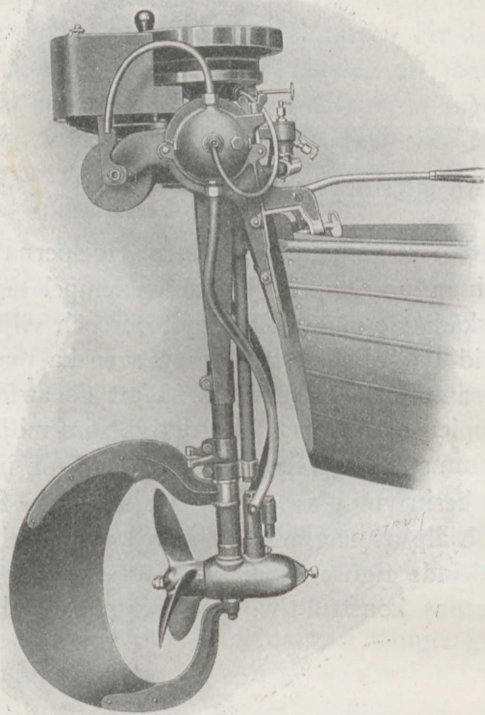


Fig. 24.

Dock är att märka att till ett gemensamt vevhus äro anslutna två stycken arbetscylindrar förlagda diametralt motsatta varandra, fig. 26. På det att maskinen må skaka så litet som

möjligt äro de två kolvarna anslutna till varsin vevtapp på vevaxeln, vilka vevtappar äro 180° förskjutna. I följd härav röra sig de två kolvarna alltid i motsatta riktningar och deras skakningsverkningar upphäva varandra till största delen. På grund av att kolvarna röra sig motsatt varandra ske även alla förlopp

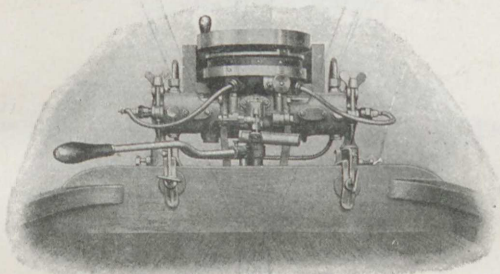


Fig. 25.

samtidigt i de två cylindrarna. De båda kolvarna minska samtidigt vevhusets volym, åstadkommande kompression av luftbensinblandningen i detta. Samtidigt öppnas även överströmningskanalerna mellan det gemensamma vevhuset och de två cylindrarna så att luftbensinblandningen från vevhuset överströmmar med ungefär lika delar till de två cylindrarna. Detta framgår än tydligare av fig. 27, en längdgenomskärning i plan av de två cylind-

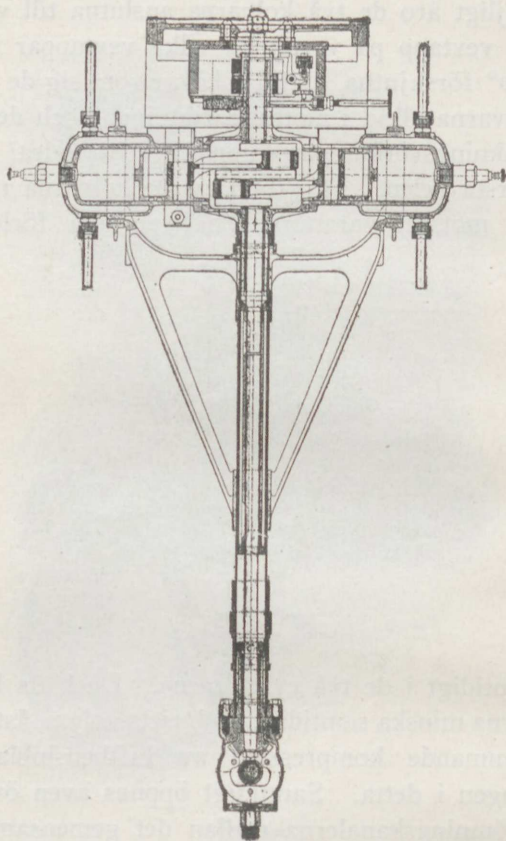


Fig. 26.

rarna, visande de av kolvarna styrda gaskanalerna. Vidare vilja vi fästa uppmärksamheten vid den under svänghjulet anordnade tänd-

magneten och bensinbehållaren, anordningarna för motorns fastskruvande vid båten samt på huru axeln nere i propellerhuset, fig. 28, upp-
bär ett koniskt kugghjul, ingripande i ett an-
nat koniskt hjul på en horisontal axel. Denna
senare axel uppbar dels propellern, dels en

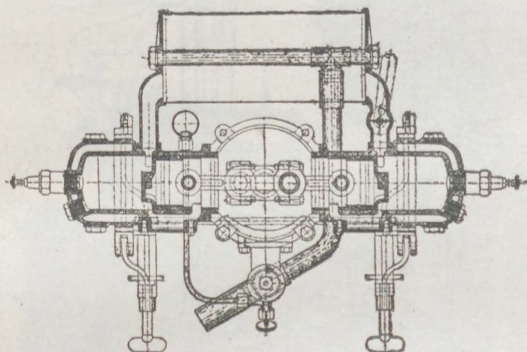


Fig. 27.

excenter, vilken driver den på propellerhuset
monterade kylvattenpumpen, från vilken vatt-
net uppumpas till cylinderns kylmantel genom
den i fig. 24 synliga slangen.

En större fyrtaktbåtmotor.¹

I fig. 29 se vi det yttre av en sexcylindrig
fyrtaktmaskin, i fig. 30 en längdgenomskär-

¹ Penta, A.-B. Ingenjörskfirma Fritz Egnell.

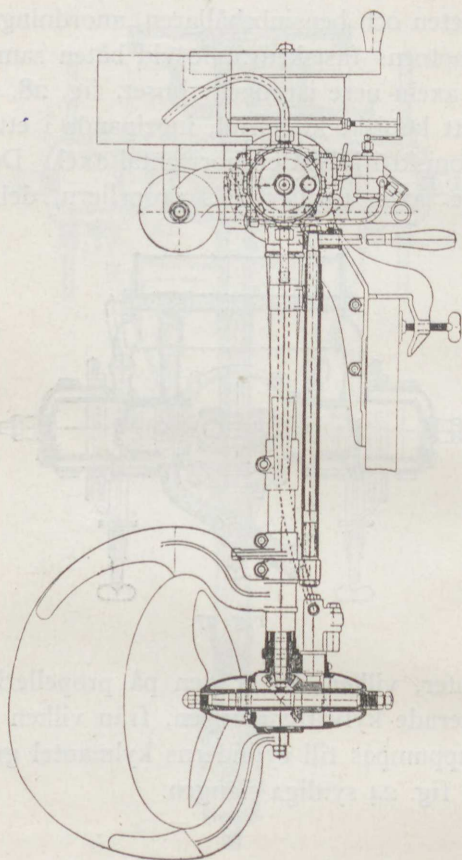


Fig. 28.

ning, i fig. 31 en tvärgenomskäring och i fig. 32 en tvärgenomskäring genom den vertikala

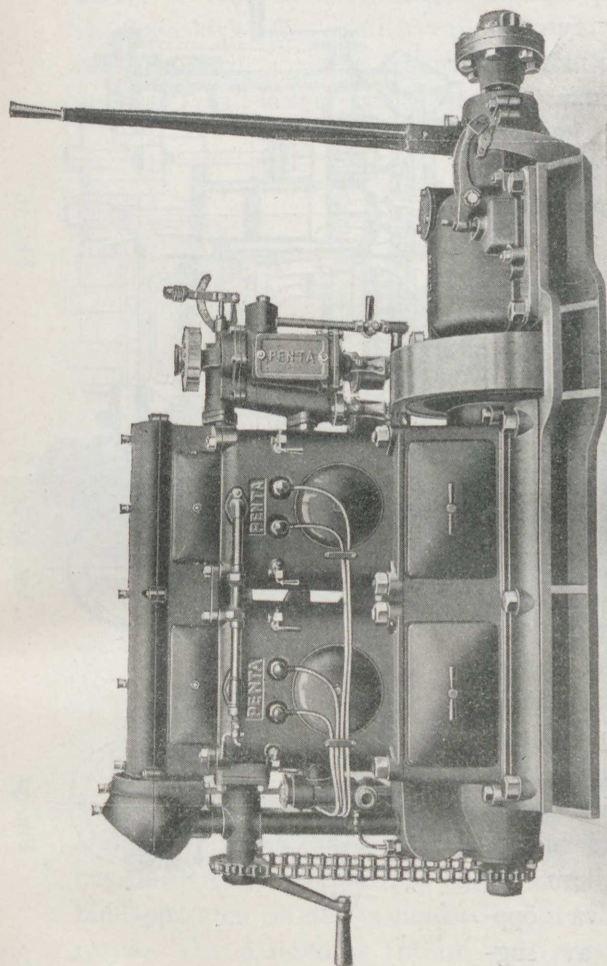


Fig. 29.

hjälpaxeln av en fyr cylindrig motor av samma slag. Det karakteristiska hos denna maskin är att såväl inlopps- som avloppsventilerna äro anordnade över cylindrarna och över dessa är styraxeln förlagd, driven från vevaxeln förmedelst den vertikala hjälpaxeln. Såväl inlopps- som utloppsventiler äro styrda, varför inloppsventilerna ej behöva öppnas av sugningen utan ombestyres öppnandet av styr-

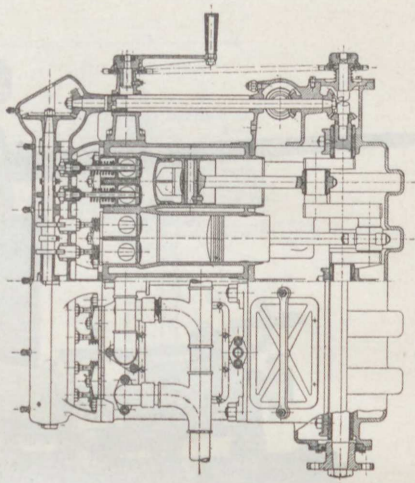


Fig. 31.

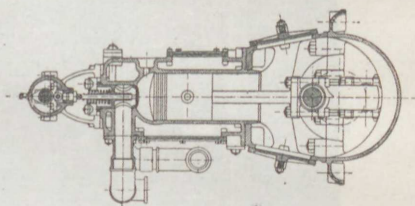


Fig. 30.

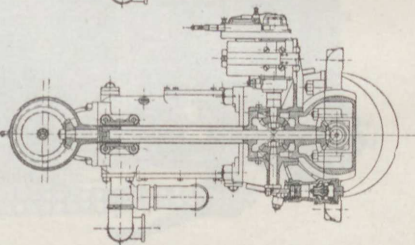


Fig. 32.

axeln. I tvärgenomskärningen fig. 31 synes en kamskiva för ventilstyrningen. I fig. 32 iakttaga vi till höger en magnetoelektrisk tändapparat (skall längre fram beskrivas) samt till

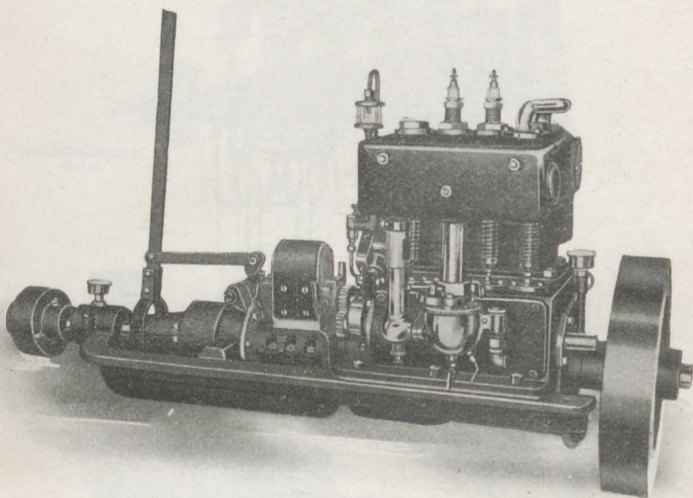


Fig. 33.

vänster en kylvattenpump, båda drivna genom koniska vaxlar från hjälpxaxeln. I fig. 29 synes huru strömmen medelst kablar ledes från tändapparaten till de sex tändstiften på cylindrarna. Den å motorns främre ända anbragta veven tjänar till maskinens igångsättning.

En mindre fyrtaktbåtmotor.¹

Fig. 33 visar maskinen från förgasaresidan. Maskinen har två cylindrar i ett block. Av denna figur ävensom av genomskärningsrit-

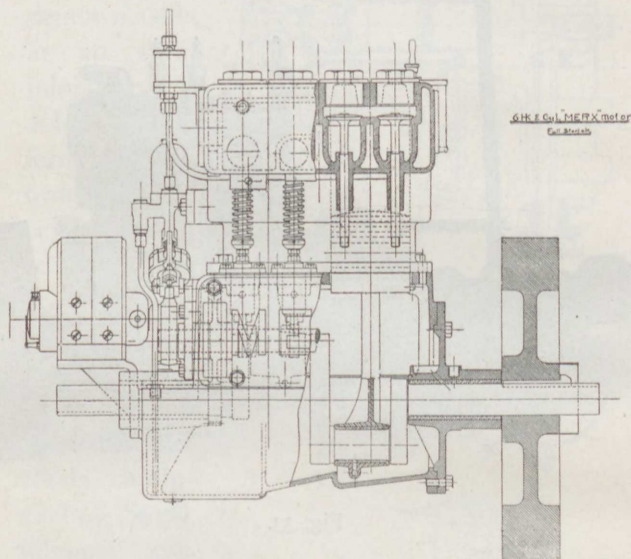


Fig. 34.

ningen fig. 34 framgår huru magnetapparat och kylpump äro drivna från styraxeln. Närmare framgår konstruktionen av ovannämnda

¹ Merx. A.B. Maskinaffären Stieltjes.

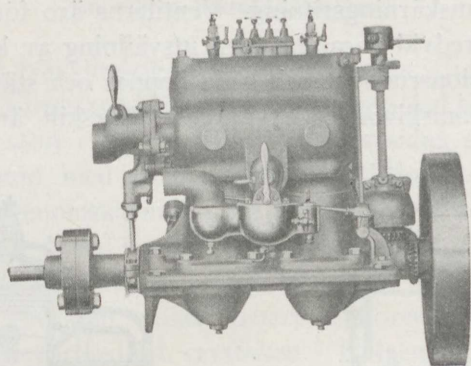


Fig. 35.

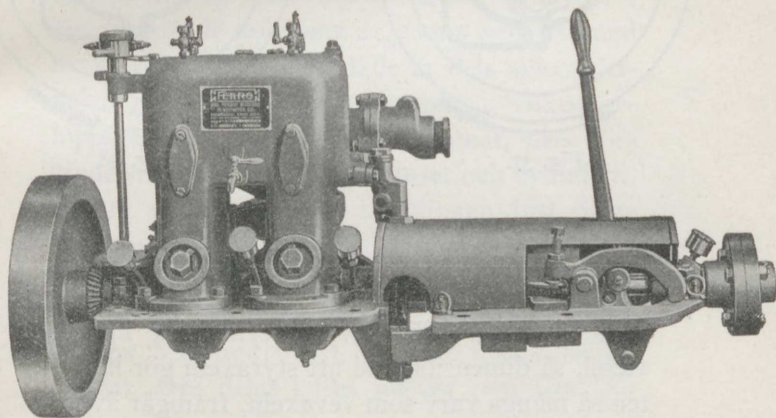


Fig. 36.

genomskärningsritning. Ventilerna äro förlagda bredvid varandra i en utsvällning av kompressionsrummet och båda öppnas och stängas av kamskivor på styraxeln. Särskilt är att

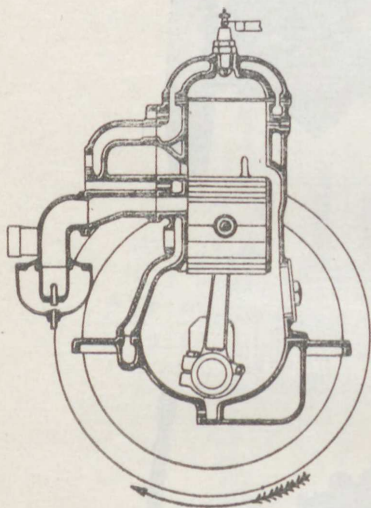


Fig. 37.

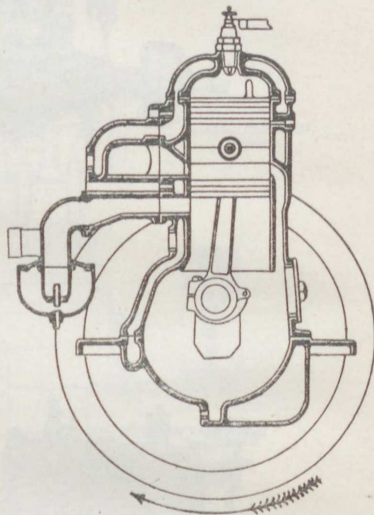


Fig. 38.

lägga märke till styraxeln förläggning på sidan i vevhuset. Huru densamma drives från vevaxeln med hjälp av en cylindrisk kuggväxel, så dimensionerad att styraxeln gör hälften så många varv som vevaxeln, framgår även av figuren.

En större tvåtaktbåtmotor.¹

En tvåcylindrig båtmotor återgives i fig 35, från förgasaresidan sedd, direkt kopplad till en axel samt i fig. 36 från motsatta sidan sedd, utrustad med backanordning. Motorn visas i tvärgenomskärning i fig. 37 och 38 och framgår av dessa figurer motorns samtliga delar, bland vilka må påpekas det slutna vevhuset med vevaxeln, vilken senare är förenad med kolven förmedelst vevstaken. Kolven löper i den vattenkylda cylindern, vilken i sin övre del har ett tändstift. Till vevhuset leder en kanal, vilken vid kolvläget i fig. 38 är öppen. Genom denna inströmmar luft i vevhuset, på vägen passerande genom förgasaren och där blandande sig med bensinångan. Vid det i fig. 37 visade kolvläget är denna kanal stängd av kolven, men i dess ställe är dels avloppskanalen från cylindern öppen, genom vilken avloppsgaserna just hava utströmmat, dels förbindelsekanalen mellan vevhuset och cylindern, genom vilken den nya laddningen just överströmmar. Vi böra även observera att vid en tvåtaktmotor med flera cylindrar varje cylinder måste hava sitt från de övriga avskilda vevhus. Med andra ord, vevhuset måste medels väggar vara delat i lika många rum som an-

¹ Ferro, Helmer Langborg.

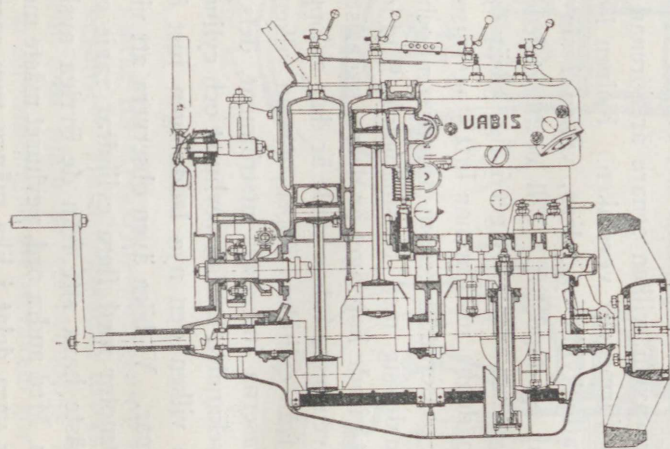


Fig. 39.

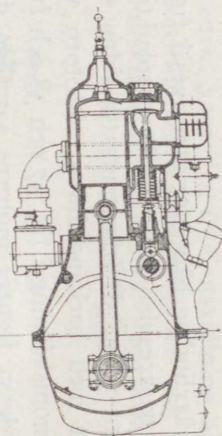


Fig. 40.

talet cylindrar och genom dessa väggar skall vevaxeln passera lagrad i lufttäta lager. I annat fall komma ej vevhusen att tjäna som laddningspumpar för cylindrarna.

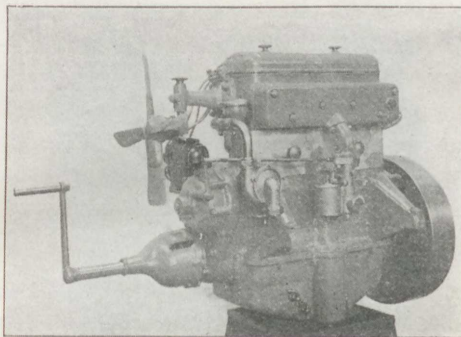


Fig. 41.

En automobilmotor.¹

Fig. 39 visar längdgenomskärning och fig. 40 tvärgenomskärning av en automobilmotor för personvagnar. Denna motor åskådliggör de modernaste principerna för automobilmotorer med liten cylinderdiameter i förhållande till slaglängden, varigenom bättre verkningsgrad vinnes vid litet varvantal.

Av figurerna jämte den fotografiska bilden fig. 41 framgår tydligt cylindrars och ventilers

¹ Scania-Vabis.

4 — Motorer.

anordning, styraxelns drivanordning, oljepumpens drivande med skruvhjul från styraxeln ävensom tändapparatens drivande på samma sätt. Alla fyra motorcylindrarna äro gjutna i ett block. Ej allenast alla rörliga maskinde-

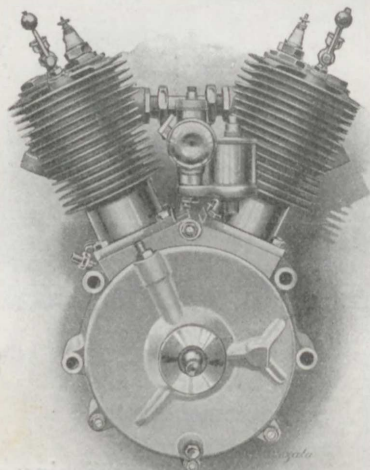


Fig. 42.

lar utan även kablarna och tändstiften äro väl inkapslade. Slutligen framgår igångsättningsvevens konstruktion. På motorn är även monterad en fläkt för sugning av luft genom vagnens kylare. Fläkten drives med rem från motoraxeln.

En luftkyld motor.¹

I fig. 42 och 43 visas fotografier av en liten luftkyld motor för motorvelociped, den förra

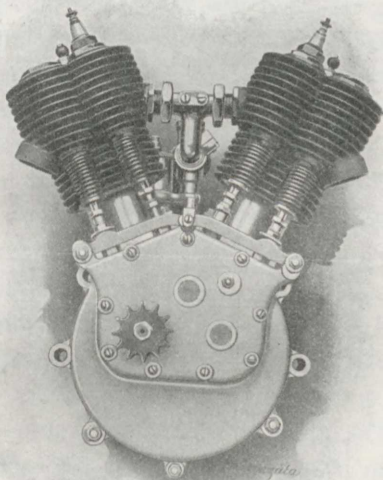
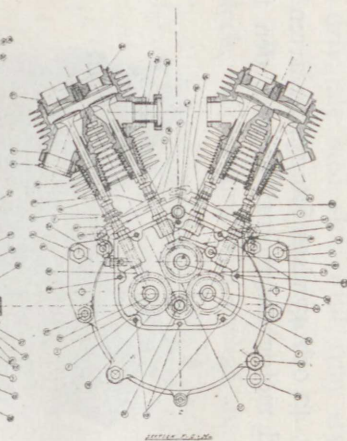
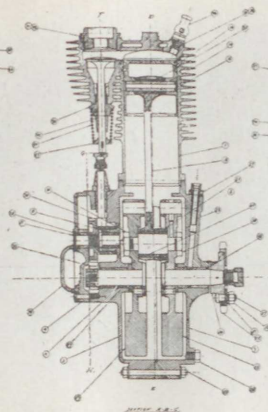
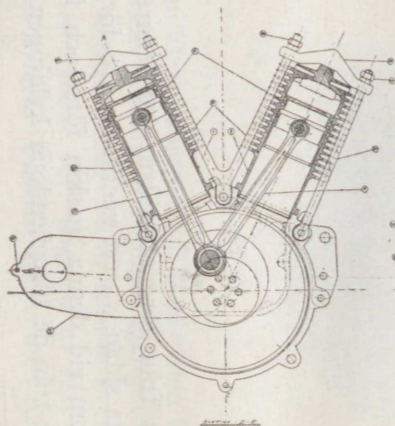


Fig. 43.

figuren från förgasaresidan, den senare från motsatta sidan, varest ventilerna äro förlagda. Vad som vid denna maskin först och främst avviker från de föregående är kylningen. Cy-

¹ Husqvarna vapenfabriks A. B.



lindrarna äro ej försedda med dubbla väggar, utan äro i stället de enkla väggarna utrustade med tunna flänsar, sammangjutna med densamma för erhållande av stor kylvta på cylindrarnas yttersida. Mot denna kylvta spolas luft vid velocipedens fart framåt, varigenom cylindrarna avkylas. Luftkylda motorer kunna dock blott användas för små effektbelopp och lämpa sig ej väl för båtar. Vid denna maskin avviker vidare cylinderanordningen från vad vi förut sett. Cylindrarna äro nämligen ställda i V-form med två kolvar verkande på samma vevtapp så som synes av genomskärningsritningen fig. 44. Genom en dylik anordning göres maskinen möjligast lätt och kort samtidigt med att densamma i någon mån balanseras. Konstruktionen framgår även i övrigt av denna figur jämte figurerna 45 och 46 och torde efter det föregående ej kräva någon närmare förklaring.

MOTORNES KONSTRUKTIVA UTFÖRANDE.

Vi vilja nu något närmare studera motornes konstruktiva utförande för att kunna bedöma, om den motor vi spekulera på är väl eller dåligt konstruerad och utförd.

Maskineriets bottenplåt och vevhus.

Vid tvåtaktmotorer måste, som redan nämnts, vevhuset vara slutet, emedan detta tjänar för inpumpning av ny laddning i cylindern. Vid fyrtaktmotorer finnes intet som hindrar att hava vevhuset öppet, men är det vanligen lufttätt slutet, dels för att skydda de rörliga delarna för damm och smuts, dels för att låta detsamma tjäna som reservoar för smörjolja och skydda personer och båt eller vagn för oljestänk från de rörliga delarna.

Vid en båtmotor, vare sig det är tvåtakt eller fyrtakt, skall det slutna vevhuset hava rymlig, lätt öppnade luckor för åtkommande av

lager och axel, se fig. 30 och 31, och vid en automobilmotor skall, vare sig luckor finnas å vevhuset eller ej vevhusets underdel kunna lätt avtagas för att den vägen kunna uttaga vevaxel, vevstakar och kolvar. Då alltså automobilmotorn isärtages nedåt skola de fötter, som uppbära maskineriet vara fästa vid vevhusets överdel fig. 41.

En båtmotor kan ej demonteras nedåt. Skall vevaxeln uttagas måste cylindrar och övre vevhushalvan avlyftas. Av denna orsak måste båtmotorns fötter vara sammangjutna med vevhusets underdel.

Av vikt är även att fötterna sträcka sig så långt ut, att motorn kan uppställas på raka balkar eller bottenstockar, vilka till sin längd kunna vara större än motorns hela längd.

Cylindrarna.

Ofta utföras flera cylindrar sammangjutna i ett block och för att spara på utrymme sammangjutes stundom även själva cylinderväggarna, fig. 47 (i tvärsektion). Jämföres härmed fig. 48 finna vi huru mycket sämre kylningen måste bliva i förra fallet än i senare samt huru cylindrarna vid sin utvidgning i följd av värmet ej kunna förbliva runda, utan måste komma att slitas ojämnt och sålunda

få otäta kolvar. Detta utföringssätt är därför ej att rekommendera, varför cylinderloppen böra vara fria från varandra såsom i den senare figuren. Även böra vi tillse att kompressionsrummet är väl kylt och att vattenmanteln omgiver hela den utsvällning av cylindern, i vilken ventilerna äro förlagda, samt att vattnet verkligen kan cirkulera däromkring d. v. s.

Fig. 47.

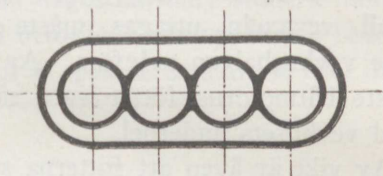
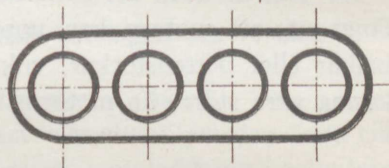


Fig. 48.



hava obehindrat till- och avlopp för en stigande rörelse, ty vid sin uppvärmning minskar vattnets specifika vikt och det varmare vattnet strävar att ställa sig över det kallare. Ej heller få förekomma några "döda rum", i vilka kunna ställa sig luft, därför att vattenavloppet ligger lägre, eller ånga, därför att vattenvägarna äro för trånga.

Slutligen måste vid avtappning av vattnet ur cylindermanteln allt vatten avrinna och ej

finnas några rum, i vilka vatten blir stående kvar, ty dylika vattensamlingar kunna bliva upphov till maskinens ruin därigenom att vatt-
net vid kall väderlek fryser och spränger sön-
der cylindern vid isens utvidgning.

Cylindermanteln bör helst hava rymliga luckor eller proppar för att vid behov lätt kun-
na rensas från smuts och pannsten, som samlat
sig ur kylvattnet.

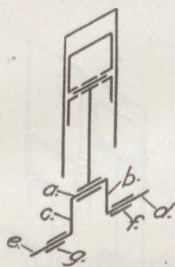


Fig. 49.
Encylindrig två-
taktmotor.

Expansion.

Kompression.

Encylindrig fyr-
taktmotor.

Insugning.

Kompression.

Expansion.

Utblåsning.

Huru ventilerna äro förlag-
da betyder i och för sig min-
dre, men böra de hava vertikal
spindel, då de annars lättare
bliva otäta på grund av sned-
slitning.

En viktig utförningsdetalj,
vilken dock ofta på grund av
de därför erforderliga dyra
maskinerna ej iakttages, är att
cylinderns inre lopp är slipat.

Vevaxeln.

Vid en encylindrig motor
råder ringa tvekan om huru
vevaxeln skall utföras. Den
skall hava vevtapp *a*, fig. 49
mellan tvenne vevarmar *b* och
c samt med sina axeltappar *d*

och *e* kunna uppläggas i ett par ramlager *f* och *g*.

Men om maskinen är flercylindrig, huru skola då vevarna ställas i förhållande till varandra? Härvid hava vi att taga hänsyn till två saker. På grund av kolvens hastiga rörelse fram och åter i cylindern uppstår alltid

Tvåcylindrig tvåtaktmotor.

Expansion.	Kompression.
Kompression.	Expansion.

Tvåcylindrig fyrtaktmotor.

Insugning.	Utblåsning.
Kompression.	Insugning.
Expansion.	Kompression.
Utblåsning.	Expansion.

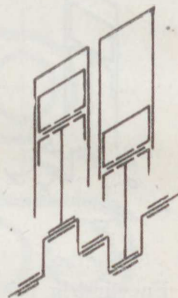


Fig. 50.

skakning. Vi böra alltså ordna vevarna så att skakningen blir så liten som möjligt eller med andra ord så, att kolvarna motverka varandras strävan att skaka maskinen. Vidare hava vi funnit att vid tvåtaktmotorer erhålles en arbetsimpuls pr varv och vid fyrtakt en arbetsimpuls vart annat varv. Genom att låta de olika cylindrarna få sina arbetsimpulser på olika tider kunna vi under ett resp. två varv få

flera arbetsimpulser och sålunda en jämnare gång hos maskinen. Ju oftare och likformiga-

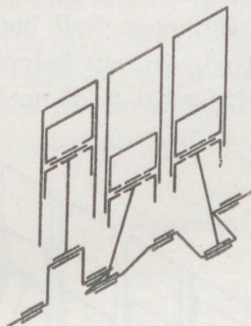


Fig. 51.

Trecylindrig tvåtaktmotor.

Expansion.	Kompression.	Expansion.
	Expansion.	Kompression.
Kompression.	Kompression.	Expansion.

Trecylindrig fyrtaktmotor.

Insugning.	Expansion.	Kompression.
	Utblåsning.	Expansion.
Kompression.	Insugning.	Utblåsning.
Expansion.	Kompression.	Insugning.
Utblåsning.	Expansion.	Kompression.

re arbetsimpulserna följa på varandra, ju jämnare blir maskinens gång.

Vi kunna då ej längre tveka om att en tvåcylindrig tvåtaktmotor skall hava sina vevar ställda så, att när den ena kolven går upp går den andra ned, fig. 50, ty då upphäva kolvarna

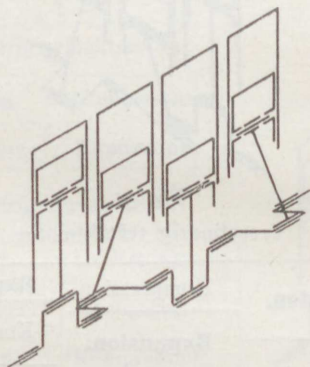


Fig. 52.

Fyrcylindrig tvåtaktmotor.

Expansion.	Kompression	Kompression	Expansion.
	Expansion.		Kompression.
Kompression	Kompression.	Expansion.	Expansion.

varandras skakning så mycket som möjligt samtidigt som maskinen får två arbetsimpulser pr varv. Vevarna skola alltså vara förställda ett halvt varv i förhållande till varandra.

Vid en trecylindrig tvåtaktmotor skola de vara förställda $\frac{1}{3}$ varv, ty då upphäva de även varandras skakning och vi få tre arbetsimpulser pr varv fig. 51, och vid en fyrcylindrig tvåtaktmotor skola de vara förställda $\frac{1}{4}$ varv, emedan vi även då nå förmånligaste resultat med fyra arbetsimpulser pr varv, fig. 50.

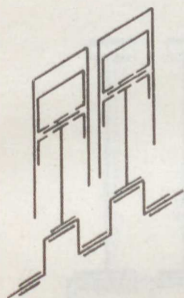


Fig. 53.

Tvåcylindrig fyrtaktmotor.

Insugning.	Expansion.
Kompression.	Utblåsning.
Expansion.	Insugning.
Utblåsning.	Kompression.

Något svårare blir förhållandet vid fyrtaktmotorn. Anordna vi en tvåcylindrig fyrtaktmotor med ett halvt varvs förställning få vi två arbetsimpulser under ett varv och därefter ett varv utan arbetsimpulser, fig. 48. Ställa vi däremot vevarna lika eller rättare "förställa dem ett varv" erhålles en arbetsimpuls pr varv, men båda kolvarna gå samtidigt upp och samtidigt ned, varför maskinen kommer att skaka, fig. 53. Denna skakning kan motverkas genom att påsätta motvikter på axeln, vilka enligt fig. 54 röra sig uppåt då kolvarna

gå nedåt och tvärtom, men så bra som med vevarna försatta ett halvt varv blir motorn ej. Vid automobiler har man därför alltid den i fig. 48 visade anordningen med vevarna försatta $\frac{1}{2}$ varv. Vid båtmotorer förekomma båda anordningarna.

Motvikter å axeln användas alltid å encylindriga motorer och mindre motvikter ofta på tvåcylindriga med vevarna försatta $\frac{1}{2}$ varv, fig. 55.

För en trecylindrig fyrtaktsmotor förstå vi vevarna $\frac{1}{3}$ av två varv och finna därvid fig. 49, att vi få minsta skakningar samt, om vi

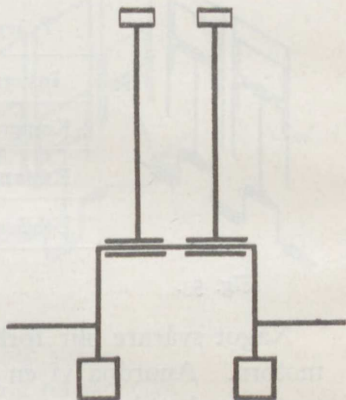


Fig. 54.

med ögat följa de olika vevarna, att om 1:a cylinderns arbetsimpuls börjar i det läge veven i figuren intager, erhåller 2:a cylindern sin arbetsimpuls $\frac{2}{3}$ varv och 3:e cylindern $\frac{4}{3}$ varv därefter. $\frac{6}{3}$ varv efteråt erhåller åter 1:a cylindern en arbetsimpuls; alltså tre jämt fördelade arbetsimpulser under två varv.

Vid en fyrcylindrig fyrtaktsmaskin slutligen få ej vevarna ställas så som vid den fyrcylindriga tvåtaktsmaskinen, utan med första och andra veven försatta $\frac{1}{2}$ varv, andra och tredje ett halvt varv samt tredje och fjärde $\frac{1}{2}$ varv tillbaka, fig. 56 ty då erhålles en arbetsimpuls för varje halvt varv och de två yttre kolvarna

röra sig motsatt de två mellersta.

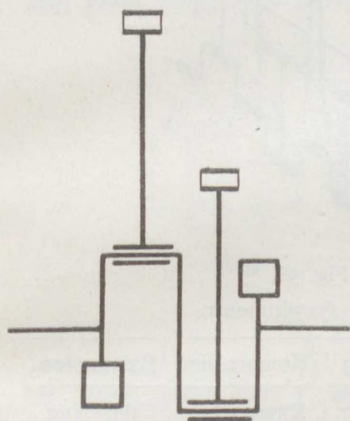


Fig. 55.

Lagren.

Vevaxellagren eller ramlagren böra hava rödmetall-skålar utgjutna med vitmetall, vara delade så att överfallet kan avlyftas samt med styrkanter styrda i axiel led. Äro lagren ej delade

kunna de ej vid slitning hopfilas, utan måste antingen axeln glappa i lagret eller ock ny lagerskål anskaffas. Stundom användas även kullager såsom ramlager, men torde ej medföra några väsentliga fördelar.

Vevtapplagren skola även hava rödmetall-skålar utgjutna med vitmetall samt de båda

halvorna vara "stunt" hopdragna med bultar och muttrar. Muttrarna skola vara "säkrade", helst med kronmutter och saxpinne, fig. 57.

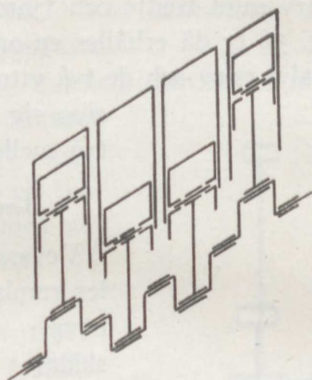


Fig. 56.

Fyrsidig fyrtaktmotor.

Insugning.	Utblåsning.	Kompression	Expansion.
Kompression	Insugning.	Expansion.	Utblåsning.
Expansion.	Kompression	Utblåsning.	Insugning.
Utblåsning.	Expansion.	Insugning.	Kompression

Kolvtagplagret delas vanligen ej, emedan utrymmet härför är för litet, utan utgöres av en hylsa av hård brons. Kolvtaggen bör vara utförd av härdad stål och slipad. Kolvtagret bör dessutom hava en eller annan millimeters

glapprum i tappens längdriktning så att spänningar ej uppstå i vevstaken.

Kolv och kolvringar.

Den av gjutjärn utförda kolven bör vara slipad och den i dess tvärborrning insatta kolvtappen fasthållen med skruv så att den ej kan glida fram eller åter. Skruven måste på

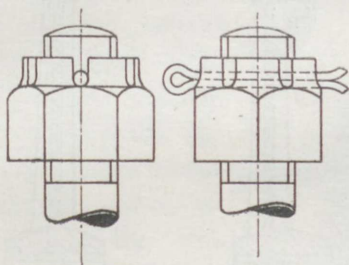


Fig. 57.

ett eller annat sätt t. ex. med en saxpinne vara säkrad. Kolvens åt kompressionsrummet vända ände förses med nedsvärvningar, i vilka anbringas fjädrande gjutjärnsringar, vilka, genom sitt tryck mot cylinderväggarna, täta mellan kolv och cylinder, så att gaserna ej kunna tränga förbi kolven. Dessa kolvringar skola utefter hela sin längd ligga väl an mot cylinderväggarna och deras antal bör ej understiga 3 à 4.

Vevstaken.

Ofta ser man vevstaken utförd på sådant sätt att de båda lagrens mittpunkter i längdriktningen ej ligga på samma mot lagrens axellinjer vinkelräta linje, fig. 58. En dylik

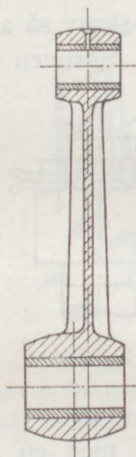


Fig. 58.

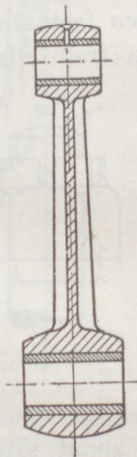


Fig. 59.

konstruktion, vilken tillgripes för att spara utrymme, är ej att rekommendera emedan lagertyorna bliva olämpligt belastade. Man bör framför en maskin med en sådan vevstake föredraga en något större med vevstaken konstruerad symmetriskt, fig. 59. Vevstaken bör för övrigt vara möjligast lätt konstruerad, men

med en sektion, som gör densamma möjligast motståndskraftig mot avknäckning. Helst bör materialet vara smitt stål.

Ventiler.

Mot ventilernas konstruktion syndas mycket. Först och främst bör ventilen hava vertikal spindel då den annars lätt nöter sig sned. Dess säte bör vara koniskt, fig. 60, och ej plant, fig. 61. Spindeln bör under ventiltallriken hava en insvarvning, fig. 60, emedan den därigenom ej så lätt fastnar i sin styrning. Slätsvarvad spindel, fig. 62, och än mer en spindel som är tjockare närmast tallriken än vid styrningen, fig. 61, fastnar däremot lätt. Slutligen bör kanalen, som för fram till spindeln, ej hava skarpa krökar, fig. 61, utan vara väl rundad fig. 60. Ventulfjädrarna kunna antingen fästas medelst en stjärt som stickes in genom ett

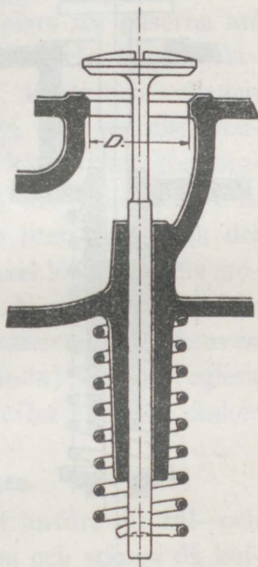


Fig. 60.

hål i spindeln, fig. 60, eller stödas mot en bricka fästad mot en genom ett hål i spindeln trädde kil, vilken hålles kvar av en svarvad kant

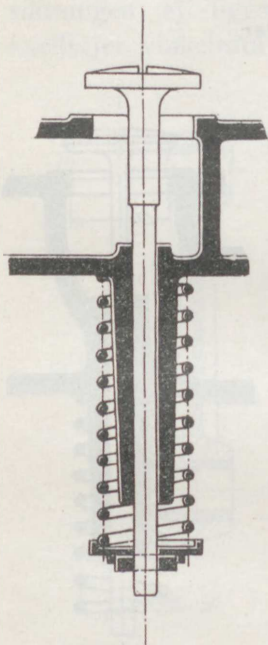


Fig. 61.

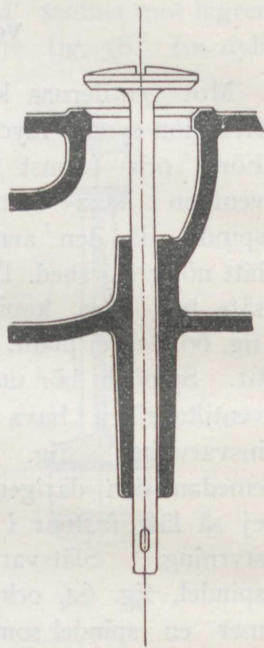


Fig. 62.

på brickan, fig. 61. På ventiltallrikens övre yta skall finnas en skåra som hjälp vid inslipning.

Ventilslaget bör aldrig vara större än $\frac{1}{4}$ av ventildiametern D , fig. 60, emedan en högre lyfthöjd ej ökar genomgångsarean.

Icke styrda ventiler, d. v. s. sådana som öppna sig av sugningen böra vara så lätta som möjligt samt hava stor diameter och litet slag.

Slutligen skall tillräckligt utrymme finnas runt om ventilen. Om såsom i fig. 64 kompressionsrummets vägg ligger intill ventiltallrikens kant, finnes ej plats för gaserna att framströmma mellan ventilen och väggen. Avståndet mellan ventilens kant och väggen bör vara närmelsevis $\frac{1}{4}$ av ventildiametern. Mellan ventilen och kamskivan, som ombestyr ventilens öppnande, bör finnas en s. k. ventiltryckare, fig. 63, en liten cylindrisk del uppbärande en på en tväraxel löpande rulle stödande mot kamskivan. Ventiltryckaren bör även hava en inställningsanordning (skruven och muttern i dess övre ända) för att reglera in ventilen då densamma efter slipning sänker sig något.

Styrningen.

Det är i första kapitlet anförts att till- och avloppsventiler skola öppna och stänga då kolven befinner sig i sitt yttre och inre läge, eller som man brukar säga i yttre och inre dödpunkten. Detta är ej fullt riktigt. På grund av motorns hastighet måste ventilerna öppna något annorlunda för att gaserna skola hinna strömma in och ut på rätta tiden och diagrammets utseende bliva riktigt.

Så t. ex. bör avloppsventilen öppna $\frac{1}{12}$ varv innan kolven når sin yttre dödpunkt samt vara öppen ej blott under hela utblåsningsslaget utan även c:a $\frac{1}{70}$ à $\frac{1}{35}$ varv in på sugslagets d. v. s. sedan den passerat sin inre dödpunkt. Sugventilen får ej öppna förr än avloppsventilen har stängt el-

ler c:a $\frac{1}{35}$ à $\frac{1}{25}$ varv sedan kolven passerat inre dödpunkten och alltså redan gått en bit av sugslaget. Sugventilen bör stänga först sedan kolven passerat yttre död-

punkten och börjat kompressionsslaget. Även här bör värdet vara $\frac{1}{70}$ à $\frac{1}{35}$ varv. Värdena äro något varierande för olika fabrikat och böra kunna uppgivas av fabrikanten antingen i grader eller i kolvläge.

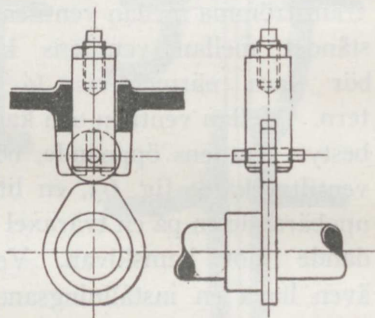


Fig. 63.

Motorns smörjning.

Då bensinmotorernas rörliga delar äro inbyggda så att man ej kan komma åt dem, eller med känseln observera deras temperatur är en riktig smörjanordning av största vikt.

Vid utombordsmotorerna sker smörjningen sålunda, att bensinen väl blandas med en viss av fabrikanten angiven mängd smörjolja. Då bensinen i förgasaren ryckes med av luftströmmen förångas bensinen, men smörjoljan kan ej vid de i motorn förekommande temperaturerna övergå i ångform. Den medföljer

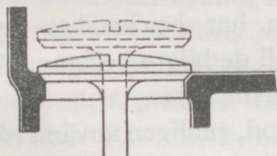


Fig. 64.

därför i form av fina droppar, vilka överallt där bensinluftblandningen går fram fastna å de väggar och föremål denna kommer i beröring

med. Härigenom erhålla motorns alla delar en god smörjning. Detta enkla sätt har dock dels det felet med sig att smörjoljeförbrukningen blir stor, dels det att fara alltid finnes för att tändstiftet blir oljigt vid igångsättningen och motorn därför ej går igång.

Vid fyrtaktmotorerna användes ofta stänk-smörjning, en enkel och effektiv metod, vars största fel är att den gärna smörjer för mycket och därför vid låg belastning kan förorsaka tändstiftens nedoljning. Rätt utförd och skött behöver dock ej detta befaras. Denna smörjmetod kännetecknas därav, att i bottenplåten under varje vevstake finnes ett tråg, i vilket oljan är samlad. På vevstakslagrets underdel

finnes en läpp, vilken doppar ned i oljan och dels stänker omkring densamma, dels genom en borrar i läppen för in olja direkt till vevtappen. Genom denna kringstänkning av olja få alla delar av motorn rikligt med smörjolja. Då en motor lätt nog kan komma att stå lutande bör dock vid stänksmörjningen finnas en liten smörjpump, vilken tager oljan från de lägsta delarna, där den har benägenhet att samla sig, och för den till de högre belägna, så att dessa ej komma att sakna olja.

En annan utmärkt metod, vanligen använd på automobilmotorer, är att genom borrar i vevhuset, vevaxeln och vevstakarna medelst pump föra oljan till alla smörjställen. Den överflödiga oljan avrinner och samlar sig i vevhuset, varifrån den av pumpen åter uppsuges.

Vid tvåtaktmotorer föres oljan från en behållare med lufttryck genom kopparrör till de olika smörjställena, vevaxellagren, kolven och kolvstappen samt vevtappen. Den sistnämnda är då utrustad med en centrifugalring, i vilken oljan indroppar från tillföringsröret för att därefter av centrifugalkraften genom ett i vevtappen borrarat hål föras ut till tappens yta.

Kylningen.

Vi hava redan i första kapitlet funnit att motorcylindern måste avkylas med vatten. Bland de förut återgivna motorkonstruktionerna hava vi dock även funnit luftkylda motorer. Detta kylningssystem passar dock blott på helt små motorer anbragta på hastigt framrusande automobiler eller motorcyklar, där motorn alltså utsättes för en stark, kylande luftström. För luftkylningen måste cylinderns godsstyrka vara så liten som möjligt samt cylinderns yttre beklädd med fastgjutna kamflänsar eller ribbor på det kylvatnet må bliva så stor som möjligt.

Vid vattenkylda motorer måste i allmänhet en kylpump förefinnas för pumpande av vattnet genom cylinderns kylmantel. Denna vattenpump bör helst vara ett med maskinen sammanhängande organ och ej som man stundom ser, ett från motorn fristående maskineri drivet med rem eller kedja från motoraxeln.

För automobilmotorer användes vanligen centrifugalpumpar, stundom kugghjulspumpar. För båtmotorer användas i allmänhet kolv-pumpar, men även stundom kugghjulspumpar. Kugghjulspumparna äro mindre att rekommendera än de övriga och s. k. kapselpumpar böra

helst undvikas, då de vanligen äro av underhaltig konstruktion.

Då vattnet fryser till is utvidgar sig dess volym med c:a $\frac{1}{10}$. Om därför vattnet i en motors vattenmantel får stå kvar vid kall väderlek, sedan motorn kallnat, inträder ett ögonblick då vattnet fryser. Som det ej har plats för någon utvidgning måste motorn sprängas sönder. En dylik söndersprängning kan stundom ske rent av explosionsartat.

Kom därför ihåg att vid kall väderlek tömma motorns kylmantel, rörledningar och kylpump!

Vi måste vid köp av motor även övertyga oss om att avtappningsanordningar finnas på alla ställen, där vatten kan bliva stående, samt vid inmonteringen anbringa avtappningskranar på rörledningarnas lägsta punkter. Glöm ej heller när hösten kommer att använda dessa avtappningsanordningar!

En dylik glömska kan förorsaka dyrbara reparationskostnader.

Igångsättningsanordningen.

Vi måste själva släppa till det mekaniska arbete, som erfordras för att få de första arbetsimpulserna i och för vår motors igångsättning. Härför förefinnes vanligen en vev,

vilken ingriper i en klo på motoraxeln. Denna klo skall vara så konstruerad att då motorn kommer i gång och dess vevaxel går fortare än vi vrida veven så utkopplas veven automatiskt, ty om veven skulle börja snurra med motorn kunde man få ett slag av densamma och bliva illa skadad. Veven skall alltså taga motorn med sig om man vrider den i motorns rörelseriktning, men slira om man vrider den i motsatt riktning.

Vi komma nu till en ytterst viktig sak, som vi även måste lägga på minnet och aldrig glömma. När vi skola veva igång motorn skola vi alltid med handen *draga* veven åt oss, ty *om* en förtändning inträffar ryckes blott veven ur vår hand. Skulle vi åter skjuta eller trycka veven med handen och en förtändning inträffar, få vi i lindrigaste fall en svår stöt, men kanske även vrickade fingrar och många äro de, vilka ej kommit ifrån ett dylikt äventyr med mindre än en avslagen arm. Kom därför ihåg att alltid draga veven åt er då motorn vevas igång!

Till- och avloppsledningar för gaserna.

Tilloppsrören för gasledningen böra vara minst lika vida som ventildiametern, helst större, samt hava så få krökar som möjligt och de krökar som finnas böra ej vara för skarpa, utan

väl avrundade. Detsamma gäller om avloppsröret ehuru i ännu högre grad. Dessutom måste vid flercylindriga motorer avloppsröret hava sådan form att gaserna från en cylinder ej hava benägenhet gå in i en annan cylinder.

Vid tvåtaktmotorer är det av allra största vikt att ljuddämparen är stor och rymlig och belägen så nära motorn som möjligt, att avloppsröret har stor diameter samt att inga onödiga motstånd förefinnas i ledningen.

Vid fyrtaktmotorer är ett mindre motstånd för avloppsgaserna ej av så stor betydelse, men böra även här onödiga motstånd och krökar, särskilt skarpa krökar, i rörledningen undvikas.

Ljuddämpningen bör ej bero på att ljuddämparen gör stort motstånd mot gaserna, utan därpå att gaserna hava ett möjligast stort rum att strömma ut i för att därefter genom en fortsatt rörledning komma ut i fria luften.

En kraftig ljuddämpning åstadkommer även kylning av avloppsgaserna. Detta kan ske genom att hava ljuddämparen vattenkyld.

Förgasaren.

Vi hava förut anfört, att då förbränningsluften strömmar in genom insugningsröret passerar den mynningen av ett med bensin fyllt rör, rycker därvid med sig bensin och bildar

sålunda en explosiv blandning av bensinångor och luft.

Fullt så enkelt kan dock förgasaren ej utföras, ty för att det med bensin fyllda röret

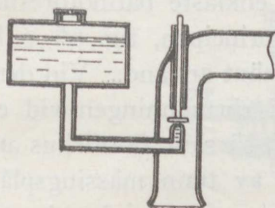


Fig. 65.

ej skall tömmas måste bensin strömma till detsamma. Då luften emellertid blott insuges periodvis skulle under mellantiderna bensin borttrinna i onödan. Följaktligen

måste någon reglering finnas, som tillför bensinen i den mängd motorn förbrukar densamma. Härfor kunna användas tvenne principer.

Vid den ena användes en ventil, vilken tilltäpper bensinrörets mynning, då luft ej strömmar förbi, fig. 65. När åter luftströmmen rusar igenom förgasaren lyftes ventilen av denna (i följd av "sugningen") och bensin utströmmar och medtages av luften.

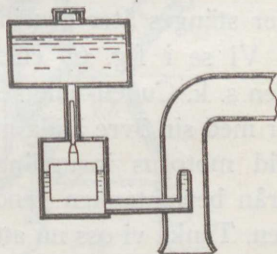


Fig. 66.

Den i fig. 27 för Archimedes visade förgasaren innehåller ej mycket mera än vad som

angivits i principen. Det som tillkommit är en ostyrd ventil, vilken dessutom stänger lufttilloppet, då luft ej insuges i motorn. Dylåka ventilförgasare användas dock ytterst sällan och blott för de allra enklaste båtmotorerna.

Den andra förgasareprincipen, fig. 66, s. k. flottörförgasare, är allmänt använd. Vid denna hålles bensinnivån i rörmynningen vid en bestämd höjd av en i ett särskilt flottörhus anbragt flottör (en liten av tunn mässingsplåt, lufttätt hoplödd ask, som flyter i bensinen). Då bensinnivån i munstycket och flottörhuset sjunker något följer flottören med vätskans sänkning och bensin rinner från bränslebehållaren eller "tanken" till flottörhuset. Då därvid åter vätskenivån och därmed flottören stiger stänges åter bensintilloppet från tanken.

Vi se i fig. 67 en ofta använd förgasare, den s. k. Cudell- eller G. A.-förgasaren. Denna är med sin övre ända medelst skruvarna fästad vid motorns insugningsrör. Bensinen flyter från bensintanken genom röret *a* till förgasaren. Tänka vi oss nu att bensinen i flottörhuset *b* står till den höjd linjen *c* angiver så flyter flottören *g* i denna bensin, ty flottören är en liten av tunn plåt lufttätt hoplödd ask. Flottören lyfter därvid ytterändarna av hävstångerna *d*, vilka vrida sig kring tappar i locket *e*. Därvid sänkas hävarmarnas *d* motsatta ändar.

Dessa ingripa i ett litet spår på nålventilen *f*, så att även denna sänkes och alltså stänger

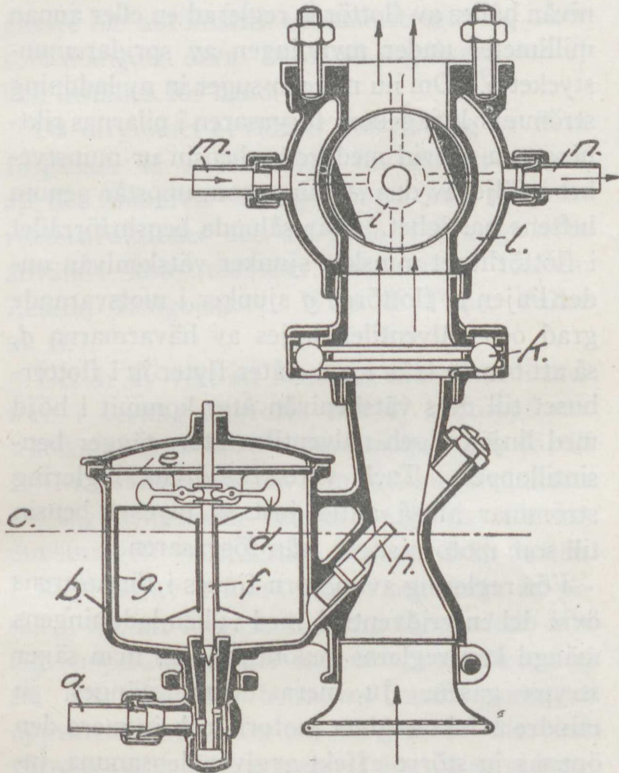


Fig. 67.

bensintilloppet från röret *a* till flottörhuset *b*. Mellan flottörhuset och förgasarens luftkanaler

är insatt ett munstycke *h*, vilket är ihåligt. Vi se att bensinen, då den nått linjen *c*, ej kan rinna ut ur munstyckets *h* mynning, ty bensinnivån hålles av flottören reglerad en eller annan millimeter under mynningen av spridaremunstycket *k*. Om nu motorn suger in ny laddning strömmar luft genom förgasaren i pilarnas riktning och därvid medryckes bensin ur munstycket i följd av den sugning, som uppstår genom luftens hastighet. När sålunda bensinförrådet i flottörhuset minskas sjunker vätskenivån under linjen *c*, flottören *g* sjunker i motsvarande grad och nålventilen höjes av hävarmarna *d*, så att bensin från röret *a* åter flyter in i flottörhuset till dess vätskenivån åter kommit i höjd med linjen *c* och nålventilen åter stänger bensintilloppet. Tack vare flottörens reglering strömmar alltså alltid just så mycket bensin till som motorn suger från förgasaren.

För reglering av motorn finnes i förgasarens övre del en vridventil *i*, med vilken laddningens mängd kan regleras genom att som man säger strypa gasen. Ju mera denna stänges, ju mindre effekt avgiver motorn, och ju mera den öppnas ju större effekt avgiver densamma, intill sin maximieffekt.

Är ventilen *i* mycket öppen hinner ej all luft passera förbi munstycket *h*, utan lyfta sig i följd av sugningen kulorna *k*, så att mer eller

mindre luft inkommer denna väg beroende på ventilens *i* ställning. Den vid *k* insläppta luften brukar man kalla tillsatsluft och denna förgasare har automatisk tillsatsluftreglering efter som mängden därav beror på sugningen och ej kan inställas för hand.

Då utrymmet ej tillåter beskrivning av flera förgasare få vi inskränka oss till att nämna att det finnes en oändlig mängd olika förgasarekonstruktioner och att goda, i Sverige ofta använda konstruktioner äro Asmo, Hechla, Zenith, Longuemare, Wite & Pope, Pallas m. fl.

Det är av vikt att bensinen inkommer i motorn i verklig ångform och ej i droppform. Vätskan måste därför "avdunstar" och därtill fordras värme. Efter som bensinet avdunstar vid låg temperatur kan den taga det för avdunstningen erforderliga värmet från luften. I följd härav avkyles luften och detta är orsaken till, att förgasaren alltid kännes kall. Vid låg temperatur räcker luftvärmets emellertid ej till att avdunsta bensinen, varför antingen uppvärmd luft ledes till förgasaren eller också värmes själva förgasaren. I fig. 67 se vi huru vridventilen *i* har en vattenmantel *l*, genom vilken det varma kylvattnet från motorn får flyta från *m* till *n* och sålunda avgiva värme till den gasström, som passerar genom ventilen. Varm

luft tillföres förgasaren därigenom, att man omgiver avloppsröret med en plåtmantel och från denna leder ett rör till förgasarens inlopp på det denna på detta sätt får suga till sig den vid passagen kring avloppsröret förvärmade luften.

Elektriska tändningen.

Vi hava redan omtalat att tändningen sker med en elektrisk gnista. Härvid användas två metoder, batteritändning och magnettändning.

Den förra är äldre, enklare och i utförande billigare, men kräver densamma mera eftersyn samt då och då anskaffande av ett nytt elektriskt batteri.

Den senare metoden är tillförlitligare och den numera mest använda.

Vi skola nu försöka något mera ingående lära känna dessa tändningssystem, men få från början framhålla att de allmänna elektriska lagar på vilka de äro grundade, ej här kunna klargöras utan få vi visavi dessa vända oss till elektricitetsläran.

Tändstiftet.

I första kapitlet anförde vi en apparat, där tändgnistan uppstod genom brytning av en kontakt. På bensinmotorer använder man nu-

mera i allmänhet ej en sådan anordning, utan man låter en elektrisk gnista hoppa över mellan tvenne spetsar med ett inbördes avstånd av c:a 0.4 mm. Den lilla apparat, som innehåller dessa spetsar benämnes vanligen tändstift, fig. 68. Detta består

av en gängad del *a*, i vars borrhning är insatt, omgiven av packningar *b* och *c*, en del av porslin *d*. Porslin leder ej elektricitet och isolerar därigenom nickelstiftet *e* från delen *a*. Stiftet *e* är medelst muttrar *f* fastdraget i porslinsisolerin-

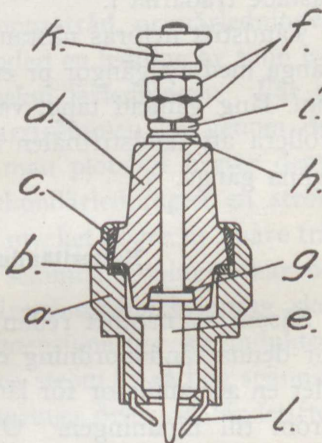


Fig. 68.

gen samt av en glimmerpackning *g* invändigt tätat så att gaser ej kunna uttränga denna väg. Stiftet *e* utvidgar sig då det blir varmt och sammandrager sig då det blir kallt. På det porslinet vid sammandragningen ej skall sprängas sönder, men tätningen ändock bibehållas, är mellan brickan *k* och muttrarna *f* inlagd en fjädrande ring *i*. Överst på stiftet finnes en kordong-mutter *k* för fastskruvning av den

strömtillförande kabeln. Är tändstiftet fastskruvat i motorn med delens *a* gänga utgör delen *a* och själva motorn den andra strömledningen, varför den elektriska gnistan måste överspringa mellan stiftet *e* och de i delen *a* fästade trådarna *l*.

Tändstift utföras nästan alltid med 18 mm. gänga med 17 gånger pr engelsk tum samt 12 mm. lång gängad tapp, varför man bör kontrollera att tändstifthålen i motorn passa för denna gänga.

Batteritändning.

Såsom av namnet redan framgår erfordras för denna tändanordning ett elektriskt batteri eller en accumulator för lämnande av elektrisk ström till tändningen. Ofta användas torrelement, vilka böra köpas så färska som möjligt, emedan de, även om de ej användas, så småningom utmattas. Accumulatorerna hava den fördelen att då de utmattas kunna de ånyo laddas. Torrelementen lämna vanligen en ström av 1.5 volt spänning under det att accumulatorerna lämna ström av c:a 4 volt. För en batteritändning erfordras 3 à 5 volt och kan man för att erhålla denna spänning koppla två eller tre torrelement efter varandra.

Då man numera använder tändstiftständning

räcker ej den spänning batteriströmmen har, utan måste den transformeras upp till en mycket hög spänning. Härför erfordras en induktionsapparat eller Ruhmkorffs rulle.

Induktionsapparaten består av en cylinder av mjukt järn, vilken är omlindad av en ledning av tjock isolerad koppartråd, primärledningen. Utanpå denna är lindad en ledning av tunn isolerad koppartråd, sekundärledningen. Får nu batteri- eller primärströmmen gå genom den tjocka tråden och man plötsligt bryter denna ström uppstår i sekundärledningen en ström, vars spänning är så mycket högre ju finare tråd och ju flera varv sekundärledningen har och ju hastigare primärströmmens brytning sker. Genom lämplig dimensionering av induktorn kan alltså erhållas en ström av så hög spänning att en gnista kan springa över vid tändstiftets gnistgap.

I fig. 69 återgives schematiskt en batteritändning av största enkelhet, anbragt å en motor. Vi se de två efter varandra kopplade torrelementen *a* och *b* sändande ström genom induktorns primärledning. I denna ledning är en å motorn anbragt avbrytare inkopplad. Vi se vidare induktorns sekundärledning förbunden med motorns tändstift *c*. Avbrytaren består av en fjäder med en kontakt *d*. Denna fjäder påverkas av en på motorns styraxel anbragt

kamskiva *e*, varigenom primärströmmen vid *d* först slutes för att strax därefter åter brytas. I brytningsögonblicket uppstår i sekundärledningen en ström och en gnista springer över vid tändstiftet och antänder bensinluftblandningen i motorns kompressiosrum.

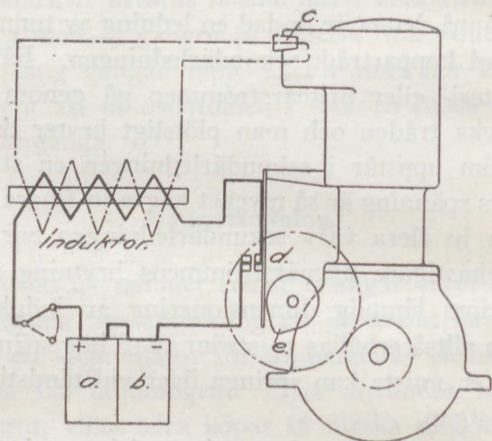


Fig. 69.

Nu kan emellertid inträffa att denna enda gnista ej tänder den explosiva blandningen. Komma då omedelbart därefter en eller flera gnistor är det antagligt att någon av dessa skulle tända.

Detta kan även åstadkommas och användes numera alltid vid batteritändningar en anordning enligt fig. 70. Vi se här batteriet

och den primära ledningen, i vilken även är anbragt en avbrytare *a*, vilken dock ej åverkas av motorns styraxel. På motorns styraxel är i stället anbragt en släpkontakt, d. v. s. en rulle av isolerande material, på vars periferi är inlagd en liten ledande metallbit. Då de

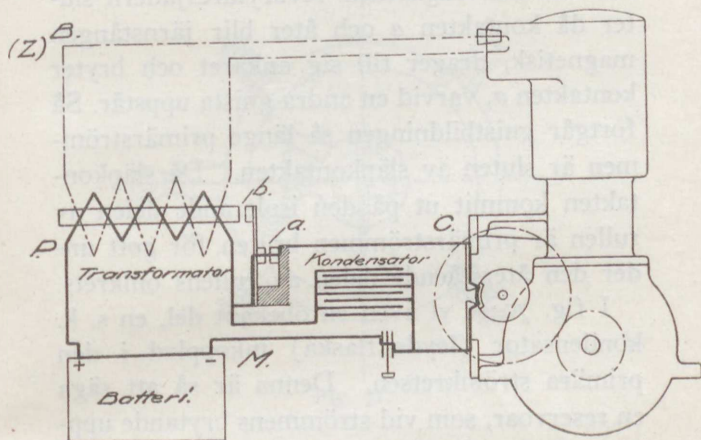


Fig. 70.

strömledande delarna, som vila mot rullen, komma på det ledande materialet går en ström genom den primära ledningen och passerar därvid avbrytaren genom den av kontaktfjäderns tryck i allmänhet slutna kontakten *a*. Men nu känna vi från elektricitetsläran att då en ström ledes kring en stång av mjukt järn blir järnstången magnetisk. I följd härav drages

det på avbrytarefjäders yttre ända fästa lilla "ankaret" b till magneten och primärströmmen brytes vid a , varvid en sekundärström uppstår och giver en gnista vid tändstiftet. I samma ögonblick primärströmmen bröts upphörde ju även strömmen kring järnstången, varvid denna förlorar sin magnetism. Avbrytarefjädern sluter då kontakten a och åter blir järnstången magnetisk, drager till sig ankaret och bryter kontakten a , varvid en andra gnista uppstår. Så fortgår gnistbildningen så länge primärströmmen är slutet av släpkontakten. Då släpkontakten kommit ut på den isolerande delen av rullen är primärströmmen bruten för gott under den återstående delen av rullens omkrets.

I fig. 70 se vi även en obekant del, en s. k. kondensator (leydenflaska) inkopplad i den primära strömkretsen. Denna är så att säga en reservoar, som vid strömmens brytande upptager de uppstående strömstötarna och medför att strömmen, som uppstår i ledningen vid dess brytning och slutning, hastigt försvinner, varigenom kontaktbrytaren kommer att arbeta fortare. I induktorer för batteritändningar finnes alltid en sådan kondensator inbyggd.

Till ledning vid inkopplingen av en batteritändning pläga induktorns klämskruvar vara märkta, varvid märket P kopplas till batteriets $+$ pol, C till släpkontaktens klämskruv, M även

som batteriets —pol till maskinens järnmassa, som alltså kommer att utgöra en del av ledningsnätet, samt *B* (på tyska apparater *Z*) till tändstiftets kontaktskruv.

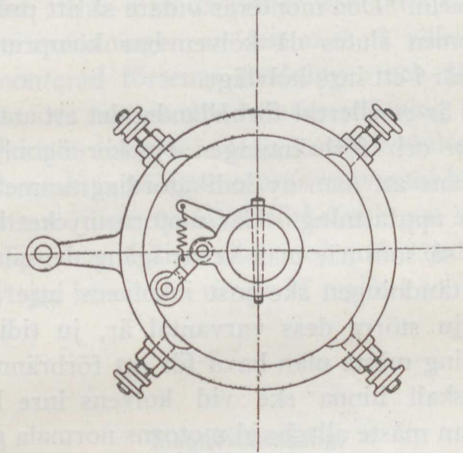


Fig. 71.

Vid flercylindriga apparater erfordras ett batteri eller en batterigrupp för hela motorn, men en induktor och en avbrytare för varje tändstift, vanligen alla inbyggda i ett och samma fodral, varjämte släpkontakten har en släpare eller rulle roterande med axeln samt en ledande del för varje cylinder, fig. 71.

Bokstäverna *B* (*Z*) och *C* äro då märkta med index till sitt tändstift, resp. släpare i den ordning tändningarna skola ske.

Släpkontakten, vilken som nämnts skall hava lika många kontaktställena som antalet cylindrar skall vid tvåtaktmotorer rotera lika fort som motoraxeln, vid fyrtaktmotorer lika fort som styraxeln. Den monteras vidare så att primärströmmen slutes då kolven har komprimerat och står i ett inre kolvläge.

Nu är emellertid förhållandet det att antändningen och förbränningen ej sker ögonblickligt trots att man av indikordiagrammet får denna uppfattning. Går motorn mycket långsamt, så som när man vevar igång densamma, skall tändningen ske just i kolvens inre läge, men ju större dess varvantal är, ju tidigare tändning måste man hava för att förbrännningen skall hinna ske vid kolvens inre läge. Gnistan måste alltså vid motorns normala gång springa över redan under kompressionsslaget. Söker man åter sätta igång motorn med denna tidiga tändning hinner förbränningen ske innan kolven nått sin inre dödpunkt, man får en förtändning, kolven tryckes av gaserna tillbaka och veven slites vanligen ur handen på den som skall sätta igång. Tändningsögonblicket måste följaktligen vara inställbart och för detta ändamål är släpkontaktens ytterhölje, som uppbär kontaktskruvarna, vridbart kring den axel på vilken den är monterad, fig. 71. Man monterar alltså släpkontakten så att den i sitt

ena ytterläge sluter primärströmmen då kolven står i sitt inre dödläge efter kompressionen och i sitt andra ytterläge sluter primärströmmen ungefär då $\frac{2}{3}$ av kompressionsslaget är fullbordat. När man då vrider kontakthuset med rotationsriktningen av den axel på vilken den är monterad försenas tändningen och då man vrider det mot axelns rotationsriktning ställes tändningen tidigare. Man inställer under drift släpkontakten så att motorns varvantal blir det högsta möjliga, ty då är förbränningen så förmanlig som möjligt, eller med andra ord, man utnyttjar bensinens värme så mycket som möjligt.

Magnettändning.

Den elektromagnetiska tändapparaten är grundad på samma principer som den ursprungliga dynammaskinen, blott med den skillnad att den ursprungliga växelströmmen ej omformas till likström utan får förbliva växelström.

I korthet är principen den att om en trådslinga roterar mellan tvenne magnetpoler uppstår i denna slinga elektriska strömmar. Vid trådslingans horisontala läge mellan polerna, fig. 72, når strömmen ett maximum. Vrider sig trådslingan $\frac{1}{4}$ varv, fig. 73, är strömmen noll.

Vrider den sig ytterligare $\frac{1}{4}$ varv når strömmen åter ett maximum, men går i tråden i motsatt riktning mot förra gången, en omständighet som för oss är utan betydelse då vi endast vilja genom att vid maximit bryta strömmen få en elektrisk gnista. Med denna enkla apparat kunna vi emellertid ej få en så hög spänning som erfordras för strömmens överspringande mellan ett par spetsar. Därför måste även vid magnetapparaten strömmen transformeras upp till högre spänning. Här för kunna olika anordningar tänkas. Vid den s. k. Bosch-apparaten, den ovedersägligen mest använda, har man förfarit på följande sätt, fig. 74. Den mellan magneterna liggande primärledningen av grov tråd börjar vid *a*, där den står i förbindelse med magnetens metallmassa. Dess andra ända avslutas inom apparaten med en metallisk släpring, från vilken en släpkontakt *b* fortleder strömmen till den även inom apparaten förlagda avbrytaren *c*. Från denna fortsätter primärledningen till apparatens metallmassa, så att vi alltså hava en sluten strömkrets. Omkring rullen av grov tråd finnes en sekundärledning av fin tråd, vilken utgår

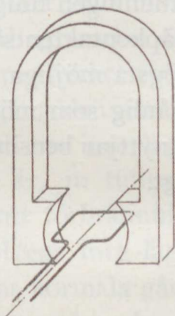


Fig. 72.

med sin ena ända från primärledningen vid *d* och med sin andra ända avslutas med en metallisk släpring, från vilken släpkontakten *c* fortleder strömmen till tändstiftets *f* kontakt-skruv. Tändstiftets andra pol *g* står som vanligt i metallisk förbindelse med motorns och därigenom med apparatens metallmassa. Tänka vi nu att de två lindningarna rotera



Fig. 73.

mellan den permanenta magnetens båda poler så uppstår alltså i primärledningen en ström. I det ögonblick denna når sitt maximum brytes kontakten *e* och då uppstår i sekundärledningen en ström av så hög spänning att en gnista överspringer vid tändstiftet. Då nu primärströmmen bruten vid *c* fortsätter

denna ström vid *d* sin väg genom sekundärledningen och följer vid tändstiftet den "brygga", som av sekundärströmmen slagits mellan tändstiftets spetsar. Härvid går alltså såväl sekundär- som primärströmmen genom tändstiftet och åstadkommer därigenom visserligen blott en, men en utomordentligt kraftig tändgnista. Vi vilja slutligen blott påpeka att en kondensator, parallellkopplad till avbrytarestället *c*, även finnes i denna apparat, men behöver dess in-

flytande ej medtagas för klargörande av apparatens princip.

Att här giva en beskrivning av de konstruktiva detaljerna hos en magnetapparat eller giva anvisningar över dessa apparaters kopplande till maskinen, deras varvantal i olika fall i förhållande till motorns vevaxel etc. medger ej utrymmet och är även överflödigt,

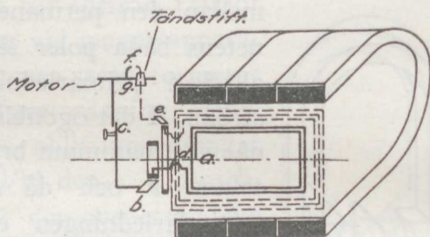


Fig. 74.

emedan fabrikanterna alltid hava utförliga tryckta anvisningar härför.

Magnetapparater förekomma såväl med som utan förställning av tändögonblicket och äro naturligtvis de förra att rekommendera.

Till sist ett råd: plocka ej sönder magnetapparaten, utan att av fabrikanten hava lärt huru detta skall tillgå. Tag framför allt aldrig ut ankaret, ty då kunna magneterna förlora sin magnetism och apparaten måste sändas till fabrikanten för att åter bliva duglig.

SMÖRJOLJA OCH BRÄNSLEN.

Även smörjoljan och bränslet måste motorägaren ägna sin uppmärksamhet. Det höga priset på bensin och stundom omöjligheten att anskaffa denna vara gör det önskvärt att kunna driva en bensinmotor även med andra bränslen. Som sådana kunna förekomma bensol, fotogen och sprit.

Smörjoljan.

Ej blott på den viktiga smörjningen, utan även på att lämplig smörjolja användes, beror i hög grad maskinens driftsäkerhet, hållbarhet och livslängd. Ej blott bristande smörjning utan även en dålig smörjolja kan förorsaka varmgång, hopskärning eller metallens utsmältning ur lagren. Smörjoljan bör vara fet, inkommen i motorns förbränningsrum ej förkolas och sålunda förorsaka motorns försmutsning, samt hålla de smorda delarna blanka och oljiga. Bliva de bruna och rostfärgade är

smörjoljan absolut olämplig. Numera finnas goda, beprövade oljor i handeln till moderata priser varför om dessa användas några bekymmer ej behöva uppkomma.

Motorbensin.

Motorbensinen säljes vanligen efter dess spec. vikt, och ju lägre denna är, ju högre är bensinens pris. De kvaliteter som i vårt land vanligen utbjudas är sp. v. 0.69—0,70; 0.70—0.72; och 0.72—0.76.

Sp. vikten giver emellertid ej något riktigt begrepp om bensinens verkliga kvalitet och lämplighet för motordrift. För att härom få ett riktigt omdöme måste man undersöka vid vilken temperatur bensinen börjar överdestillera och vid vilken temperatur sista resten av bensinen överdestillerar. Ligga dessa temperaturer nära vaarndra och sluttemperaturen ej över 120° C., kan bensinen anses som en god motodbensin, även om dess sp. vikt är relativt hög. Vad som emellertid fört till sp. vikten såsom kvalitetsbestämning är lättheten att bestämma dess värde jämte den omständigheten att med låg sp. vikt vanligen följer mindre avstånd mellan de angivna destillationstemperaturerna. Man bör därför ej utan vidare förkasta en billig bensin blott därför att den har

hög sp. vikt utan först prova dess lämplighet. Ligga destilleringsgränserna nära varandra erhålles ett gott resultat med låg bränsleförbrukning och hög effekt hos motorn, utan att för hög luftförvärmning behöver användas. Äro destillationstemperaturerna däremot vida finnes blott ett medel att undvika en hög bränsleförbrukning, det vill med andra ord säga, att få all bensin i ett dylikt fall att förångas och förbrännas. Detta är starkare förvärmning av den luft, som insuges i motorn så att densamma medför nödig värmemängd för att förånga och nödig temperatur att i ångform kvarhålla bränslets samtliga kolväten. Härvid inkommer i motorn pr laddning en mindre viktmängd luft, varigenom en mindre viktmängd bränsle kan förbrännas fullständigt och motorns maximieffekt minskar sålunda. Denna effektminskning är orsaken till att motorförare ofta vid dålig bensin föredraga att arbeta med lägre temperatur och låta en del bensin gå oförbränd genom motorn för att genom ett sådant bortkastande av bränsle utfå ur motorn en större maximieffekt. Vill man däremot nöja sig med den något mindre effekten kan man med en dålig bensin och tillräcklig förvärmning av luften arbeta med fullt lika låg bränsleförbrukning som vid en god bensin, vars literpris är högre.

Motorbensol och dess användning.

Bensol kan i allmänhet användas i varje bensinmotor förutsatt att förgasaren är lämplig härför eller inreglerats för bensoldriften. Särskilt måste flottören belastas emedan bensolens sp. vikt är betydligt högre än bensinens och vätskenivåen annars kommer att stå allt för djupt ned i spridaren. Vid bensoldrift får ej heller luften förvärmas för mycket.

Vid inköp av motorbensol bör man även övertyga sig om att densamma är raffinerad, d. v. s. tvättad med syra och alkali. Genom denna tvättning avlägsnas för motorn skadliga ämnen, vilka annars framkalla försmutsning och driftstörningar.

En olägenhet vid användning av bensol i vårt klimat är att densamma redan vid -5° C. fryser till en fast massa. Å andra sidan kan genom lämpliga tillsatser fryspunkten nedsättas till c:a -15° C.

Fotogen och dess användning.

Särskilt för båtmotorer har fotogen på grund av bensinens höga pris fått rätt stor användning. I varje bensinmotor kan även användas fotogen blott man tillser att densamma inkom-

mer i motorcylindern i ångform samt förgasaren genom flottörens belastande inregleras för detta specifikt tyngre bränsle. Förutsättningarna för att fotogenen skall förgasas äro desamma som för dålig bensin, nämligen att tillräckligt värme tillföres. Härför bör all luft förvärmas kraftigt före karburatorn. Stundom förekommer att även själva bränslet uppvärms kraftigt. Denna sista metod är dock ganska riskabel då bränslet lätt kan överföras i ångform redan i bränsleledningen varigenom motorn får för litet bränsle och stannar. Denna metod bör därför ej användas, helst som tillräcklig värmemängd ej kan tillföras på detta sätt. Slutligen förekommer att blandningen av bränsle och luft efter karburatorn uppvärms i ett rörsystem vilket ompolas av de heta avloppsgaserna. Ej heller denna anordning är fullgod. Bästa resultat giver endast kraftig värmning av luften före karbureringen. Dessa anordningar måste emellertid dimensioneras och anordnas med stor sakkunskap för att resultatet skall bliva tillfredsställande.

Motorsprit och dess användning.

Sprit för motordrift förekommer i vårt land huvudsakligen i en styrka av 95 % och denaturerad med en viss i lag bestämd kvantitet

denatureringsmedel. I allmänhet användes dock ej spriten i denna form utan tillsättes bensol eller bensin. Är tillsatsen av dessa ämnen tillräckligt stor, även reglerad genom lagbestämelse, kan tillsatsen av den ovan anförda denatureringsmedlet undvikas, vilket är ur motorsynpunkt förmånligt.

För att med fördel kunna driva en bensinmotor med sprit måste en del regleringar företagas å förgasaren.

Som spriten, vare sig den är oblandad eller är uppblandad med bensol eller bensin, har ett lägre värmevärde pr liter än bensin, måste en däremot större kvantitet bränsle införas genom spridaremunstycket för att erhålla full effekt ur motorn. Den ökning av diametern på hålet i spridaren som därvid behöves är, om oblandad denaturerad sprit användes 1,25 gånger diametern för bensin, som sprit tillsatt med 20 liter bensol pr 100 liter sprit användes 1,18 gånger och om sprit tillsatt med 10 liter bensin pr 100 liter sprit användes 1,20 gånger diametern för bensin. Andra spritblandningar förekomma vanligen ej i handeln. Av stor vikt är att spridaren ej göres större än nödvändigt, dels emedan då bränsle bortgår utan nytta, men framför allt därför att om oförbränd sprit får passera genom motorn ättikesyrebildning kan inträda, vilken syra angriper järnet och skadar

motorn i det att förrostningsfenomen med snabb förslitning av maskinen uppstå.

Vidare måste liksom vid bensin och bensol flottören genom viktbelastning, t. ex. genom att pålägga en liten blyring, inregleras för spritens högre spec. vikt så att bränslet stiger tillräckligt högt upp i spridaremunstycket. Viktigast av allt är dock en tillräcklig förvärmning av luften. Denna måste nämligen vara så varm, 150 till 200° C., att den färdiga blandningen håller inloppsröret ljust, c:a 25 à 30° C., så att alltså blandningen inkommer i cylindern med denna temperatur. Är blandningens temperatur så hög att bränslet hålles i ångform erhålles ej alltid full effekt ur motorn. Man frestas då lätt till att taga ett större munstycke och på sådant sätt kanske få full effekt, men samtidigt uppstår då stor bränsleförbrukning och möjligen ättiksyrebildning. Vid användning av sprit är det därför nödvändigt att innan man ökar munstyckets diameter först försöka med en bättre uppvärmning och i de allra flesta fall skall man även finna att felet bestod i otillräcklig uppvärmning. Man bör även efter förvärmningens ökande pröva om ej ett mindre munstycke kan användas.

Slutligen är det vid spritdrift även nödvändigt inreglera tändningen vid fullt varvantal, betydligt tidigare än för bensin på grund av

spritens långsammare förbränningshastighet. Ofta är ej regleringen på själva tändapparaten så stor att tillräckligt tidig tändning kan erhållas med denna. Det blir då nödvändigt flytta det kugghjul, som driver tändapparaten, en eller par kugg tidigare.

Som viktigaste regel gäller dock vid spritdrift att vara försiktig med spridarediameters ökning, men ej vara rädd för att kraftigt förvärma luften. Den ofta använda metoden, att minska lufttillförseln, är absolut förkastlig emedan därigenom motorns maximieffekt minskar och faran för ofullständig förbränning ökar.

Igångsättningsbehållare.

Vid användning av fotogen eller sprit, som ej blandats med tillräckliga mängder bensol eller bensin, är det nödvändigt igångsätta maskinen med bensin eller annat lättflyktigt bränsle. Härför anbringar man på lämpligt ställe, t. ex. på automobilens apparatbräda, en liten bensinbehållare, vilken leder till den bränsleledning som förenar förgasaren med den egentliga bränslebehållaren. I denna föreningspunkt anbringas en trevägskran så att antingen den lilla bensinbehållaren eller också den egentliga bränslebehållaren kan stå i för-

bindelse med förgasaren. Man kan då lätt veva igång motorn med bensin och sedan maskinen gått en eller annan minut med detta bränsle ställa om till sprit.

Denna anordning har dessutom den fördelen att man kan avsluta dagens körning med bensin varigenom eventuellt i cylindern bildad ättiksyra uttvättas och man sålunda försäkrar sig om att någon skadlig frätning ej skall uppstå under maskinens stillastående i kallt tillstånd, varjämte man till nästa igångsättning har flottörhuset och förgasarens spridare fylla med bensin för omedelbar igångsättning.

En särskild igångsättningsanordning för spritdrivna motorer har även utarbetats av A.-B. Lux.

Bränsletank och bränsleledningar.

Då bensin är en ytterligt eldfarlig olja bör bränsletanken helst utföras explosionssäker. Åtminstone bör den i sitt påfyllningshål hava en fin tråddukssil så att en eventuell antändning av bensinångor utanför tanken ej kan slå in i densamma. En låga kan nämligen ej gå igenom ett fint nät så länge detta är kallt.

Då bensinen alltid håller något vatten och även fasta föroreningar (smuts) bör bränsleledningen från tanken ej mynna från dess läg-

sta punkt, utan plats finnas så att föroreningar kunna samla sig på dess botten, utan att man behöver befara att dessa följa med in i rörledningen. Dessutom skola naturligtvis från tankens lägsta punkt finnas avtappningsanordningar för det där samlade vattet m. m.

Bränsleledningen utföres av kopparrör och vid förskruvningarna skola dessa lödas med slaglod och ej med tenn. I bränsleledningen bör före förgasaren även finnas någon filteranordning för besinen, så att eventuellt medföljande smuts och helst även vatten avskiljes.

MOTORNS BEHANDLING.

Om vi själva lämnas utan mat och dryck, utan skydd mot väder och vind, utan tillfälle att vårda och hålla vår kropp ren bliva vi olustiga, lämna ett dåligt arbete och bliva till sist sjuka och odugliga till arbete. Detta bör den minnas, som vill att hans motor skall gå utan bensin och smörjolja eller att den skall lämna sitt arbete utan att den får skydd och omvårdnad. Ej ens av en motor har man rätt att fordra mer än av sig själv. Det finnes intet av människor frambragt, som ej förstörs genom brist på skötsel och tillsyn. Det är därför orimligt begärt att ett maskineri, det må vara vilket som helst, skall kunna funktionera tillfredsställande om det ej får tillsyn eller skötsel. Förr eller senare inträffar att det nekar funktionera och detta kanske just när det som bäst behöves. Då skall felet uppsökas och undanröjas, man förlorar tid och förargligheter av alla slag uppstå. Vi måste därför taga till en oeftergivlig regel att sköta vår motor om vi vilja få nytta och glädje av densamma och denna omvårdnad får ej bliva tillfällig, utan efter ett lika strängt schema som vi vårda oss själva.

TILLSYN.

Tillsyn före användningen.

Innan vi skola använda vår motor skola vi övertyga oss om att bensen finnes i tillräcklig mängd och om så behöves påfylla bränsletanken. Vi skola vidare tillse att bensen ordentligt rinner fram till förgasaren, ev. uttappa slam och vatten, som kan hava samlat sig på behållarens botten i silanordningen. Vidare skola vi övertyga oss om att smörolja finnes och om så erfordras påfylla smörjoljebehållaren. Finnas smörjställen, vilka skola smörjas för hand, göra vi även detta. Tillse vidare att alla kablar för tändningen sitta väl fast, att spänningen i batterierna är tillräckligt hög, om sådana finnas för tändningen, samt att motorn i övrigt är i sin ordning.

Tillsyn under driften.

Motorn kan nu igångsättas. När detta är gjort övertygar man sig om att tändningen sker ordentligt därigenom att en kompressionskran i taget öppnas. Vid tändning i cylindern höras då fräsande smällar under det att om tändning ej sker blott ett fräsande ljud höres.

Därefter kontrolleras att smörjapparaten funktionerar ordentligt och att varje smörjställe får tillräckligt med olja, ävenså att kylvattnet cirkulerar genom motorn.

Nu kan färden begynnas och under denna inskränker sig skötseln till att kontrollera smörjningen, kylvattnets cirkulation samt med örat iakttaga att intet främmande ljud höres från maskinen. Den som är van vid sin motor hör genast varje främmande ljud och det gäller då att klargöra orsaken till detta för att om så är nödigt genast avhjälpa det eventuella fel som är orsak till ljudet eller ock lägga det samma på minnet för avhjälpande vid första lägliga tillfälle. Finnes anledning förmoda någon varmgång måste motorn genast stannas och detta undersökas ty även en kort stunds fortsatt körning med t. ex. ett varmgånget lager kan medföra betydande skador på motorn.

Tillsyn efter användningen.

Sedan maskinen varit använd avhjälpas omedelbart de fel, som möjligen uppstått under driften. Stäng vidare kranarna vid bensin- och smörjoljebehållarna samt uttappa om så behöves (vid befarad frost) kylvattnet. Därefter putsas motorn så att den är ren och fin samt fri från olje- och vattenstänk eller annan orenlighet.

PERIODISK EFTERSYN.

Är motorn i sin ordning då vi köpt den och vi före, under och efter användning sköta den-samma på förut angivet sätt finnes ingen anledning befara att några fel skola visa sig en tid bortåt. Då emellertid motorn så småningom försmutsas och nötning alltid förefinnes måste en tidpunkt inträffa, då fel på grund härav uppstå. Betydligt angenämare än att invänta denna tidpunkt är att förekomma felens uppträdande och genom en mera ingående eftersyn avlägsna sot, oxid och andra försmutsande ämnen samt genom justering avlägsna genom nötning begynnande felaktigheter. Är motorn flitigt i bruk bör en dylik eftersyn företagas ungefär en gång var fjortonde dag, vid mindre drift räcker en gång i månaden. En var finner snart huru ofta dylik tillsyn bör ske. Vad som vid dessa tillfällen framförallt bör revideras är ventiler, lager, tändanordning och förgasare samt i övrigt vad man under föregående tid funnit icke vara felaktigt men dock kräva en kontrollerande undersökning.

Ventilerna rengöras från sot och beckig olja

samt inslipas om de ej ligga väl an mot sina säten. Är ventilen på anläggningsytan blank så ligger den an, visar den på något ställe en sotig yta är detta tecken på att den är otät. Samma är förhållandet om några hack synas på anliggningsytan.

Inslipningen tillgår sålunda att man på anliggningsytan gjuter något olja samt i denna strör fint smärgelpulver. Därpå nedsättes ventilen på sin plats sedan först trassel instoppats i cylindern och kring ventilspindeln innan smärglet påströddes. Med en skruvmejsel vrides nu ventilen c:a ett halvt varv varvid man med mejseln trycker densamma mot sätet. Därpå lyftes ventilen från sitt säte genom att med andra handens finger lätta under spindeln, samt vrides med mejseln tillbaka. Därpå tryckes den åter mot sitt säte med mejseln och vrides c:a ett halvt varv för att åter lättas och vridas tillbaka. Sedan detta upprepats ett antal gånger upprepas det i en annan ventilställning o. s. v. Har man på detta sätt slipat en stund och har anledning tro att ventilen nu är inslipad upptages densamma och avtorkas jämte ventsätet från olja och smärgel då man ser om alla ställen äro slipade och ligga an. Är så ej fallet upprepas slipningen till dess ventilen tätar. Därpå rengöras ventil, cylinder och kanaler omsorgsfullt från olja och smärgel och

även ventilspindelns styrning bör genomdragas med en trasselsudd.

Lagren undersökas att de ej äro slitna och slappa. Skulle glappningen vara betydlig måste de hopfilas och skavas in. Detta är emellertid ett arbete, som fordrar stor yrkesskicklighet och som därför bör överlätas åt någon skicklig montör eller maskinarbetare. Vid en väl konst-ruerad och utförd samt omsorgsfullt skött motor kunna lagren dock gå ett eller flera år innan någon hopfilning erfordras.

På tändapparaten, vilken alltid bör hållas torr och fri från olja, undersökas alla kontakter att de äro släta och rena. Släpkontakter rengöras med bensin från smuts, kolborstarna rivas rena mot fin smärgelduk om så erfordras, brytkontakterna filas med fin smärgelduk eller urmakarfil om de äro oxiderade på kontakt-ytorna. Vidare tillses att avståndet mellan brytkontakterna på magnetapparaten ej är för stort och injusteras om så erfordras detsamma till föreskrivet mått varå vanligen en mall med-levereras. Det vanliga måttet är 0,4 mm. Vi-dare tillses kablar och tändstift, vilka sist-nämnda rengöras från sot m. m. medelst tvätt-ning med bensin. Även justeras gnistgapet mellan tändstiftets spetsar så att detta är 0,4 mm. vid magnettändning och något större, c:a 0,5 mm., vid batteritändning.

Förgasaren söndertages och rengöres från smuts, som kan hava samlat sig i densamma.

Alla filtreringsanordningar och silar för bensin och smörjolja uttagas och tvättas noga rena med bensin.

I övrigt säger sig själv att motorn i sin helhet grundligt rengöres och att alla delar ägnas en kontrollerande blick samt att iakttaga felaktigheter justeras och avhjälpas. Särskilt tillses att alla mutter- och skruvsäkringar äro felfria.

MOTORNS SÖNDERTAGNING, RENGÖRING, HOPSÄTTNING OCH JUSTERING.

Varje motor bör minst en gång per år söndertagas och underkastas en grundlig rengöring och justering.

Vid båtmotorer giver tiden för denna söndertagnings verkställande sig själv, nämligen på hösten då båten skall läggas upp för vintern, ty att låta motorn stå över vintern med all den orenhet, som under sommaren samlat sig i densamma och med den fuktighet, som alltid uppstår ur förbränningsprodukterna då motorn blivit kall, vore att med berätt mod förstöra maskinen i förtid.

Denna söndertagning och injustering torde i allmänhet ej kunna utföras av motorägaren själv, utan måste härför hjälp anlitas av en skicklig montör eller maskinarbetare. Omöjligt är det å andra sidan ej för en intresserad och händig motorägare att sedan han en eller par gånger deltagit i dessa arbeten, därefter utföra dem själv och blott för svårare arbeten såsom hopfilning och inskavning av lager, inpassning av nya delar o. d. anlita yrkeskunnig hjälp. Då det alltså är vårt mål att helt och hållet själva kunna sköta vår maskin och då vi under alla förhållanden böra kunna kontrolle-

ra att de arbeten andra utföra göras fullständigt och riktigt skola i den mån utrymmet tillåter dessa arbeten här behandlas.

Först och främst måste vi då ihågkomma att vi gent emot vår motor måste förfara med omsorg och utan onödigt våld. Vi måste använda goda och passande verktyg och framför allt använda skruvnycklar, vilka passa till de muttrar och bultskallar, som med dem skola lossas eller dragas. Användas för stora nycklar skadas hörnen på sexkanterna och de bliva inom kort odugliga. Våld får ej heller användas annat än med förstånd. Har en mutter, skruv eller annan maskindel rostet fast, söker man genom ingjutning av fotogen få densamma att lättare lossa och man använder med omdöme en mot delens dimensioner och material svarande kraft. Innan våld användes för en maskindels losstagande undersökes att den ej med skruvar, pinnar eller andra befästningsanordningar hålles fast på sin plats. Först därefter kunna vi använda våld men alltid med omdöme. Måste en del genom slag lossas duger det ej att med hammaren slå direkt på delen, ty därigenom skadas densamma, utan sättes en träbit, koppardorn eller metalldorn mot delen och mot denna riktas slagen.

Innan vi begynna söndertagningen av motorn förse vi oss med bensin och fotogen i

lämpliga kärl för tvättning av motordelarna, trassel eller putsdukar samt helst även en styv hårpensel av $\frac{3}{4}$ " eller 1" storlek. Vilja vi så börja söndertagningen av motorn losstagas först alla kablar för tändningen och bära dessa, om de äro förlagda så, exempelvis i ett rör, att man ej omedelbart kan se huru de vid monteringen åter skola anslutas, förses med adresslappar, å vilka anges huru de skola kopplas. Härigenom sparas vid hopsättningen det besvär, som annars skulle erfordras för utletande av huru de olika kablarna skola anslutas. Vidare lossas bränsle- och vattenrör, samt borttages förgasare och tändapparat, varvid tändapparatens koppling märkes så att densamma kan hopsättas på samma sätt i förhållande till drivaxeln som den förut haft. Vidare borttages ventiler, tändstift etc. Vi sortera därvid alla delar så att vi veta till vilken cylinder de höra då motorn åter skall sättas ihop; eller ock märkas de med I, II etc. om de ej, såsom på bättre fabrikat vanligen är fallet, redan äro märkta. Huru lika delarna än äro varandra kunna dock små olikheter finnas eller hava uppstått, varigenom de ej passa lika väl på en annan än den plats de från början tillhört. För avlyftning av cylindrarna fordras hjälp så att ej kolven, då den släpper cylindern, faller ned mot vevhuset och skadas. Innan styraxeln eller

andra av kugghjul drivna axlar losstagas efter-ses om kugghjulen äro märkta; för detta ändamål vrides vevaxeln sakta runt och man granskar efter avtorkning hjulen och kuggarna till dess man ev. upptäcker märkena och alltså med hjälp av dessa åter kan insätta axlarna i rätt läge i förhållande till vevaxeln. Skulle några märken ej finnas göres med något skarpt verktyg å ena hjulet märke på en kugg samt å andra hjulet ett märke å vardera av de kuggar mellan vilka den märkta kuggen å första hjulet befinner sig.

Allt efter som maskindelarna löstas rengöras de genom tvättning i fotogen. Beck och sot skrapas försiktigt bort exempelvis med ryggsidan av en kniv sedan det upplösts i fotogen. Cylinderns vattenmantel rengöres noga från rost och slam, som avsatt sig i densamma. Härför lossas de luckor och proppar, som finnas å vattenmanteln och vi söka med lämpliga verktyg komma åt att skrapa loss och därefter med vatten skölja bort dessa ämnen. Därpå renskrapas kompressionsrummet och kanalerna i cylindern från kol och sot så att den metalliska ytan blir ren samt rentvättas med fotogen. Är cylinderloppet svart gnides detta försiktigt rent med fin smärgelduk och fotogen och rentorkas därefter noga.

Innan vi borttaga kolvarna undersöka vi

huruvida lagren glappa. Detta tillgår sålunda att vevstaken fattas med vänster hand och kolven med höger, varefter den sistnämnda röres i vevstakens riktning fram och åter. Märka vi därvid att kolven verkligen låter röra sig relativt vevstaken är lagret glappt och ny lagerhylsa eller ny kolv tapp erfordras. Vilkendera som är sliten eller om bägge äro slitna, iakttages lätt efter losstagningen. Är däremot kolvens rörelse obetydlig så att vi känna eller snarare höra att blott oljan tryckes undan i lagret befinner sig detsamma i fullgott skick. I kolv tappens riktning däremot skall detta lager hava en, högst två mm. glappning. Därpå undersöka vi vevtapp lagret genom att fatta vevstaken med höger hand samt ömsevis draga och skjuta i densamma. Detta lager bör ej heller i axiell led hava glappning. Sedan vi borttagit kolvarna tvättas även dessa i fotogen. Möjligen kunna de även behöva försiktigt rivas rena med fin smärgelduk, varvid vi dock noga tillse att vi förfara så att smärgel ej kan inkomma i ringspåren. Kolvringarna och deras spår rengöras genom pågjutning av fotogen, varefter ringarna med handen föras fram och åter i spåren så att deras sidor och innersidor gnida mot spårens sidor och botten. Härmed fortfara vi till dess allt kol på ringarna och i ringspåren äro borta och den rena gjutjärns-

ytan är osynlig. Skulle ringarna vara fastbrända i sina spår lossas de genom flitig pågjutning av fotogen och försiktig knackning med en ren träbit, ett arbete som kan vara rätt tålamsprövande men dock oundvikligt ty varje försök att snabbare komma till målet hämnar sig med ringens sönderbrytning. Kolvringarna böra om möjligt ej avtagas, ty dels riskera vi att de därvid sönderbrytas, dels förändras deras form alltid något därvid så att de sedan ej ligga an så väl mot cylindern. Är avtagning nödvändig eller skall en ny kolvring påsättas i stället för en brusten, förskaffa vi oss fyra eller fem små plåtremсор, vilka vi utefter kolvens glidyta skjuta in under ringen samt därefter skjuta utefter ringen så att denna helt och hållet blir vilande utanför sitt spår på plåtremсорna, varefter vi draga ringen av kolven eller skjuta den över spåren till det i vilket den skall vila, varefter plåtremсорna borttagas.

Slutligen undersöka vi huruvida vevaxellagren äro glappa genom att fatta axeln och kraftigt föra densamma omväxlande uppåt och nedåt. Behöva vevaxellagren ej justeras är det överflödigt demontera vevhuset och denna, utan vi nöja oss med att väl rentvätta vevhusets inre från gammal smörjolja och smuts. Härtill får endast användas ren, filtrerad foto-

gen då annars något fast föremål kunde inkomma i ett lager och efter hopsättningen och igångsättningen förorsaka varmgång.

Vi hava nu rengjort motorn och justerat alla småfel eller, om motorn varit väl skött, konstaterat att några småfel ej förefunnos och vi kunna åter hopsätta densamma. Därvid måste vi under hela hopsättningsarbetet rikta vår uppmärksamhet på tre saker, nämligen:

Varje del skall, innan den anbringas, väl insmörjas med en smörjolja, som vi av erfarenhet veta vara god och lämplig.

Varje del skall anbringas på sin rätta plats och i sitt rätta läge.

Ingen del, ej ens den minsta muttersäkring, får uteglömmas.

Brott mot dessa punkter hämnar sig alltid, mot den första genom varmgång och hopskärning med ty åtföljande söndertagning och reparation, mot den andra genom att motorn ej alls fungerar eller fungerar dåligt med påföljd att motorn måste söndertagas och undersökas till dess felet upptäckes och avlägsnas och mot den tredje genom att motorn ej går att få igång, går dåligt eller att något går sönder. Förutom förargelse och kostnader är det därför tidsödande att ej företaga hopsättningen med den mest minutiösa noggrannhet och omsorg.

FEL OCH DERAS UPPTÄCKANDE.

Skulle på grund av bristande skötsel motorn ej gå igång eller gången vara dålig gäller det att så snabbt och säkert som möjligt upptäcka orsaken härtill. Visserligen behöves härför en viss vana och erfarenhet, men denna består till största delen däri att man ej planlöst än här, än där söker felet utan efter en viss ordning reviderar motorn. Till hjälp innan erfarenheten finnes och för att från början innöta en viss ordning vilja vi därför försöka för oss uppställa ett system för felsökning, vilket så småningom kan övergå till vana och utfyllas av erfarenheten. Vi antaga att maskinen från början är riktigt inreglerad och har arbetat tillfredsställande.

I. Motorn går ej i gång.

1) Motorn låter ej draga sig runt utan förblir orubblig. Någon maskindel har skurit i hop. Motorn måste söndertagas och repareras av fackman.

2) Motorn gör ett sådant motstånd att man ej rår draga den runt utan veven slår tillbaka. Tändningen står så tidigt att förtändning inträder. Ställ tändningen på sentändning d. v. s. i dödpunkten.

3) Motorn låter veva sig runt, därvid görande normalt motstånd, men går ej i gång.

A) T ä n d n i n g e n. Erhållas gnistor vid tändstiftet finnes intet tändningsfel. Erhållas ej gnistor måste tändningen undersökas.

a) Batteritändning.

a₁) Hammaren spelar: Felet ligger då i tändstiftet eller tändstiftsledningen.

a) Tändstiftets isolering är sotig eller fuktig så att överledning sker. Rengör isoleringen från sot eller torka densamma.

β) Gnistgapet är för stort eller för litet. Injusteras till 0.5 mm.

γ) Ledningen har dålig kontakt vid tändstiftet eller tändspolen. Kontakten renskrapas från oxid eller orenhet och kontaktskruvorna tilldragas.

δ) Kabelns isolering är skadad så att kortslutning uppstått eller någon oisolerad del av ledningen t. ex. kabelskon har kommit i kontakt med någon del av motorn. Den skadade eller isolerade delen repareras eller isoleras med isolerband.

ε) Tändstiftets isolermassa är brusten. Detta konstateras genom insättning av ett nytt tändstift.

α₂) Hammaren spelar ej: Felet ligger då i hammaren, batteriet, tändspolen eller ledningarna dem emellan.

{α) Strömmen är bruten medelst strömbrytaren. Slut strömmen.

β) Någon ledning har lossat från sin kontaktskruv. Kontrolleras att kontakten är ren, varefter ledningen fästes vid sin kontaktskruv.

γ) Ledningens isolering är skadad så att kortslutning inträtt. Repareras med isolerband.

δ) Hammarens platinakontakt (ev. nickelkontakt) är oxiderad eller ojämn. Putsas med urmakarfil eller finaste smärgelduk.

ε) Hammarens platinakontakt är lös eller har fallit bort. I senare fallet insättes en ny. Fästandet av kontakten sker i båda fallen genom att mot den lilla tappens, som genomgår hålet i fjädern, centrum sätta en körnare och med försiktiga hammarslag utvidga tappens så att den klämmer fast i hålet.

η) Accumulatorn eller torrelementet är urladdat. Undersökes bäst genom att med en volt- och amperemeter (i fickursformat) mäta spänning och strömstyrka, eller om dylik ej finnes genom inkopplande av reservbatteri. Under alla förhållanden måste en urladdad

accumulator omladdas eller ett urladdat torr-element ersättas med nytt. Accumulatorn kan även hava andra fel, men måste dessa konstateras eller avhjälpas av fackmän.

ν) Strömfördelaren är oxiderad. Densamma rengöres med bensin.

κ) Strömfördelaren är utsliten. Ersättes med en ny.

λ) Felet ligger i tändspolen (eller kondensatorn). Detta kan ej utan vidare konstateras utan måste densamma insändas till fabriken för undersökning och eventuell reparation. Fel i denna apparat äro emellertid högst sällsynta.

b) Magnetapparat.

α) Apparaten är kortsluten. Bryt kortslutningen medels strömbrytaren.

β) Tändstiftets isolering är sotig eller fuktig så att överledning sker. Rengör isoleringen från sot eller torka detsamma.

γ) Gnistgapet är för stort eller för litet; injusteras till 0.4 mm.

δ) Ledningen har dålig kontakt vid tändstiftet eller apparaten. Kontakten renskrapas från oxid eller orenhet och kontaktskruvarna tilldragas.

ε) Kabelns isolering är skadad så att kortslutning uppstått eller någon isolerad del av ledningen t. ex. kabelskon har kommit i kontakt med någon del i motorn. Den skadade

eller oisolerade delen repareras eller isoleras med isolerband.

η) Kontaktbrytaren i apparaten har dålig kontakt, är oxiderad eller felaktigt inställd. Rengör kontaktytorna eller fila dem med en urmakarfil om så är nödvändigt. Konstatera att avståndet, då kontakten är bruten, är 0.4 mm.

ν) Någon kolborste är avbruten eller har dålig kontakt, eller strömfördelaren mot vilken kolborsten anligger är oren eller utsliten. Efterse att kolborstarna äro hela och utbyt trasiga mot hela samt fila dem med fin smärgelduk på anliggningsytan, om denna är oren. Rengör strömfördelaren med bensin. Skulle strömfördelaren vara utsliten måste en ny del insättas.

κ) Tändstiftets isolering är brusten. Detta konstateras genom insättning av ett nytt tändstift.

λ) Apparatfel föreligger, t. ex. någon isolering är sprungen. Detta kan ej utan vidare konstateras, utan måste apparaten till fabriken för undersökning och eventuell reparation. Dylika fel förekomma dock sällan.

B) F ö r g a s a r e n.

a) Bensin kommer ej fram till flottören.

α) Bensinkranen är stängd. Öppna bensinkranen.

β) Bensintanken är tom. Fyll på bensin.

γ) Bensinen har intet eller förlitet tryck. Om bensintanken ligger så högt att bensinen av självtryck skall rinna till påfylles mera bensin. Om bensintanken ligger så lågt att gastryck måste förefinnas i densamma uppumpas trycket till erforderlig höjd. Går ej detta är behållaren läck så att luften strömmar ut eller ock är luftpumpen eller dess ventil i olag.

δ) Vacuum i bensintanken. Om bensinen skall rinna till av självtryck måste dess luftrum stå i förbindelse med öppna luften så att luft kan tillströmma allt efter som bensin avrinner. Öppna påfyllningslocket. Insuges därvid luft förefanns vacuum. Lufthålet är tillstoppat, ev. uteglömt vid tillverkningen. Lufthålet rensas eller ev. borras.

ε) Bensinledningen är förstoppad. Röret lossas från förgasaren och bensinkranen öppnas. Kommer därvid ej bensin i tillräcklig mängd fram stänges kranen och röret blåses, då man märker om någon stopp finnes eller ej. I förra fallet måste man medelst tryckluft eller på annat sätt avlägsna stoppen. Visar blåsningen att stopp i röret ej finnes öppnas kranen på tanken då röret är avlägsnat. Rinner ej bensin genom kranen måste denna rensas. Rinner däremot bensin i tillräcklig mängd fram är kranen ej stopp. Finnas i ledningens för-

skruvningar packningar tillses att ej någon av dessa vid tilldragningen av förskruvningen kryper ut i röret och täpper till detta. Packningar böra helst ej finnas i en ledning utan förskruvningarna hava tätande metallkoner. Finnas emellertid packningar böra dessa vara av blyplåt och ej av läder eller annat mjukt material. Skulle packningarna ej förorsaka förstoppning efterses och rengöres borrningen i förgasaren mellan rörförskruvningen och flottörhuset ävensom där befintlig bensinsil.

η) Bensinledningen ligger så nära avloppsledningen att den blir varm och gasblåsor uppstå i densamma. Ledningen måste omläggas så att den ligger kallt.

b) Bensin kommer fram till flottören.

α) Förgasarens strypventil är ej inställd för igångsättning. Ställ förgasaren för igångsättning.

β) Vatten i förgasaren. Avtappningsskruven på förgasaren öppnas så att vattnet utspolas av bensin.

γ) Spridaren är förstoppad. Densamma rensas genom blåsning eller med en fin metalltråd. Har spridaren en skruv med flera spridarespår avskruvas denna och spridarespårerna rengöras. Vid rengöring av spridaren måste man vara ytterst försiktig så att densammas diameter ej utvidgas.

a) För mycket bensin kommer fram till flottören. Detta märkes vanligen därpå att bensin alltid droppar från förgasaren eller att dess undre del vid luftinsugningen är fuktig av bensin.

a) Nålventilen är otät. Om ej otätheten är förorsakad av någon orenlighet t. ex. ett sandkorn efter vars bortrensande ventilen åter blivit tät, måste densamma inslipas, vilket måste utföras med stor försiktighet.

β) Nålventilen är böjd och klämmer fast sig så att den blir hängande. Styrningen för nålventilen uppborras försiktigt så att ventilen ej klämmer utan rör sig lätt.

γ) Flottören är fel inreglerad så att nålventilen ej stänger då flottören flyter upp. Flottören inregleras med muttern på nålventilen eller i flottörlocket så att ventilen stänger.

δ) Spridaren är för låg. (Kan inträffa vid insättning av ny spridare.) En tjockare packning lägges under spridaren eller ock regleras flottörens höjdläge.

ε) Flottören är för tung. (Kan inträffa vid flottörutbyte eller flottörreparation.) Flottören tillåter då bensinen att stiga högre i flottörhuset och densamma rinner över vid spridaren. En tjockare packning lägges under spridaren eller ock inregleras flottörens höjdläge.

η) Flottören är otät. (Den blir härigenom tyngre emedan bensin intränger i densamma och tillåter på grund härav bensinnivån att stiga högre så att densamma rinner över vid spridaren.) Om man ej genom flottörens tyngd kan märka eller genom skakning av densamma höra att den innehåller vätska, undersökes densamma genom att nedläggas i varmt vatten. Blåsor av bensinen uttränga då på den punkt där otätheten är. Denna plats märkes så att otätheten kan igenlödås.

C) Maskin fel.

a) Någon ventil har hängt upp sig. Motorn vevas runt och man eftersers att varje ventilspindel sänker sig så mycket att ventilen vilar mot sätet.

b) Någon ventiltfjäder har brustit. Ventiltfjädrarna eftersers.

c) Någon ventilspindel har brustit eller ventilen är inreglerad så att den ej sluter. Efterse att ventilspindeln ej trycker mot ventiltruckaren då ventilen vilar på sitt säte, utan att ventiltruckaren är fri under någon del av varvet. Skulle så ej vara fallet måste ventilspindeln noggrannare undersökas.

d) Magnetapparaten går ej runt. Vrid maskinen runt och efterse att magnetapparaten ej står stilla. Skulle den så göra undersökes var felet ligger och repareras.

e) Inställningen av förgasaren fungerar ej. Rör på hävarmen för förgasaren och efterse att strypanordningen följer med. Är detta ej fallet efterse var felet är och repareras.

f) Även andra maskinfel kunna förekomma, men äro mera sällsynta. Då ett stort antal möjligheter förefinnas kunna dessa ej uppräknas utan måste deras upptäckande överlämnas till skötarens iakttagelseförmåga och sparpsinnighet.

D) Packningsfel.

a) Utblåst cylinderpackning. Vid kringvridning av maskinen förmärkes ett fräsande ljud. Ny packning inlägges. Även kan inträffa att vatten intränger i cylindern. Tändstiftet är vått. Efter förnyade försök att igångsätta sedan tändstiftet torkats är detsamma åter vått. Detta fenomen kan även visa att cylindern är sprucken.

b) En packning i tilloppsröret är sprungen. Vanligen höres ett sugande ljud vid motorns kringvridning då luften inströmmar genom packningen. Blandningen av bensingas och luft utspädes härvid så att explosiv blandning ej erhålles. Ny packning inlägges. Samma sak inträffar om insugningsröret är brustet.

4) Motorn låter vrida sig runt utan att göra normalt motstånd. Kompression förefinnes ej.

A) Packningsfel. En cylinderpackning är sprungen och måste ersättas med ny.

B) Maskin fel.

a) En ventil har hängt upp sig. Ventilspindeln och dess styrning rengöres.

b) En ventilmjäder har brustit. Ersättes med ny.

c) En ventilspindel har brustit. Ny ventil insättes.

d) Motorn är försmutsad och kolvrångarna fastbrända. Motorn söndertages och rengöres.

e) Motorcylinder och kolv äro så slitna att kompression ej erhålles. Cylindern måste omborras och ny kolv med ringar insättas.

II. Motorn går igång men stannar åter.

Skulle nedan angivna vanligare fel ej visa sig vara orsaken måste den grundligare undersökningen enl. I, 3 företagas.

1) Tändningen.

A) Batteritändning.

a) Strömmen är bruten (kan ske genom någon ofrivillig knuff mot strömbrytaren).

b) Någon kabel är loss.

c) Accumulatorn eller batteriet är urladdat.

d) Tändstiftet är sönder.

B) M a g n e t t ä n d n i n g.

a) Apparaten är kortsluten.

b) Någon kabel är loss.

c) Kortslutning har uppstått. Denna är ofta svår att upptäcka. Finnes huv över apparaten avtages denna och försök att igångsätta motorn göres.

d) Tändstiftet är sönder.

2) Förgasaren.

a) Bensinen är slut eller bensinmängden för liten.

b) Bensinkranen är stängd (genom skakning eller stötar kan detta inträffa).

c) Gastrycket i bensincisternen är för lågt.

d) Vacuum i bensincisternen på grund av tilltäppning av lufthålet.

e) Spridaren tilltäppt av någon förorening.

f) Vatten i bensinen.

3) Maskinfel.

a) Ventil har hängt upp sig.

b) Ventilfjäder brusten.

c) Ventilspindel brusten.

d) Magnetapparaten stannat. Detta fel förekommer oftare än man kunde hava an-

ledning förmoda emedan magnetens koppling ofta fästes allt för dåligt t. ex. med en konstift, vilken lätt går av.

e) Förgasareinställningen har gått sönder så att strypventilen stängt ehuru hävvarmen står på fullt pådrag.

f) Någon del har på grund av varmgång skurit ihop. Detta beror vanligen på bristande smörjning eller även stundom på bristande kylning t. ex. om vattenpumpen strejkar. Det är därför av största vikt att under gången tillse att maskinen får smörjolja och att kylvattnet cirkulerar då annars dyrbara och tidsödande reparationer kunna bli följden. Har hopskärning inträtt låter motorn ej veva sig runt förr än den blivit reparerad.

4) Kylvatten felas. Bör iakttagas redan innan motorn stannat därpå att vid båtmotorer vatten ej rinner från vattenavloppet eller vid automobilmotor på att ånga kommer från kylaren. Innan motorn stannar höras vanligen hårda dunkningar, vilka böra göra motorskötaren uppmärksam på, att han bör iakttaga kylvattnet om han förut försummat detta.

5) Smörjolja felar. Genom otillräcklig smörjning uppstår först varmgång och är lyc-

kan god stannar motorn härav. Sedan den kallnat låter den åter sätta sig i gång, men bör dessförinnan rikligt med smörjolja tillföras den varmgångna delen. Vanligen inträffar dock hopskärning vid otillräcklig smörjning innan motorn stannar. Då en motor stannar under gång bör man alltid övertyga sig om att ej varmgång möjligen varit en bidragande orsak även om man anser sig hava funnit huvudorsaken på annat håll.

III. Motorn håller sig igång men går i något avseende otillfredsställande.

1) Motorn avgiver ej full effekt.

A) Tändningsfel.

a₁) Vid flercylindrig maskin. En cylinder tänder ej. Vilken detta är konstateras genom att kompressionskranarna en efter annan öppnas då man hör vilken cylinder som ej tänder.

a) Batteri- och magnettdndning.

a) Kabeln är loss. Kabeln kopplas åter. Högspänningskabel dock först sedan strömmen brutits eller motorn stannats.

β) Isoleringen på kabeln är skadad så att kortslutning uppstått. Genom att röra och flytta på kabeln upptäckes detta, därigenom att

tändningarna åter börja så fort det skadade stället flyttas så att kortslutningen upphör.

γ) Ledningen har dålig kontakt. Märkes genom att vrida på kabelskon så att bättre kontakt uppstår då tändningarna åter inträda.

δ) Tändstiftet är sotigt eller trasigt. Dessamma rengöres eller ersättes med nytt.

ε) Strömfördelaren är försmutsad eller utsliten.

a 11) Vid en- eller flercylindrig maskin. Tändningen är ej rätt inställd utan står på sentändning. Reglera på tändarmen till dess motorn giver full effekt.

B) Förgasarfel.

a) Förgasaren är ej fullt pådragen. Öka gastilloppet.

b) förgasaren får ej nog bensin. Härvid bruka skarpa smällar uppträda.

α) Förstoppling i bensinledningen. Lyft nålventilen (tryck ned flottören). Flödar därvid bensin över flottörhuset finnes ingen förstoppling i bensinledningen. Flödar ej bensin över är det möjligt att förstoppling förefinnes.

β) Ångblåsor i bensinröret. Kan befaras om bensinröret ligger nära avloppsröret och blir varmt.

γ) För litet bensin i tanken. Konstateras på samma sätt som under a. Mät tankens innehåll.

δ) För litet tryck i tanken. Inpumpa mera luft i densamma. Hjälper ej detta ligger felet på annat håll.

ε) Vacuum i tanken. Skruva upp påfyllningslocket och se om motorn ökar i effekt.

η) Spridaren förstoppad. Lyft nålventilen. Om flottörhuset flödar över, men motorn ej ökar väsentligt är troligen spridaremunstycket delvis förstoppat.

c) Förgasaren får för mycket bensen. Detta brukar åtföljas av tung gång, varm motor och rökiga avgaser. Om nålventilen är åtkomlig tryckes densamma mot sitt säte. Motorn ökar i effekt för att strax åter minska. Släppes nålventilen så att bensen åter får inströmma i flottörhuset ökar åter motorn, för att då flottörhuset börjar bliva fullt åter minska. Felets orsaker äro förut anförda under I, 3, B. c.

C) Smörjolja felas. Motorn börjar någonstades gå varm. Största försiktighet måste iakttagas. Vagnens koppling eller båtens propeller frånslås, smörjoljetillförseln ökas och man söker taga reda på vilken del som gått varm genom att känna med handen om motorn någonstades är onormalt varm. Försiktigast är att stanna motorn, taga reda på varmgången, spruta på smörjolja och låta motorn kallna.

D) Kylvatten felas. Åtföljes van-

ligen av dunkningar. Motorn stannas och får svalna. Tillföres kylvatten då motorn är varm kunna cylindrarna vid den hastiga avkylningen lätt spricka.

E) Maskinfel.

a) Tändapparatens inställning fungerar ej.

b) Förgasarens inställning fungerar ej.

2) Enstaka tändningar utebliva.

A) Tändningsfel.

a) Batteritändning.

α) Accumulatorn eller torrelementet nära urladdat.

β) Tändstiftet sotigt, oljigt eller trasigt. Felet visar sig då alltid på samma cylinder vid flercylindrig motor.

γ) Kortslutning på grund av dålig eller skadad isolering.

δ) Dålig kontakt.

ϵ) Strömfördelaren smutsig eller utsliten.

η) Hammaren oxiderad, utsliten eller felaktig. Undersök om den spelar ordentligt.

b) Magnettändning.

α) Tändstiftet sotigt, oljigt eller trasigt. Felet uppträder då på samma cylinder vid flercylindrig motor.

β) Kortslutning på grund av dålig eller skadad isolering.

γ) Dålig kontakt. Felet uppträder på samma cylinder.

δ) Kolborste felaktig eller strömvtagare smutsig eller utsliten.

B) Förgasaren. Härvid uppträda vanligen även skarpa smällar i förgasaren.

a) Vatten i bensinen.

b) Smuts i bensinledningen eller spridaren.

c) Otillräckligt förvärmad luft.

d) För svag gasblandning på grund av felaktigt injusterad karburator.

4) Motorn dunkar, "går hårt", dova stötar höras i motorn.

A) Tändningen är förtidigt inställd, så att förtändningar uppstå. Undersök om ljudet går bort då tändningen ställes senare. Motorns effekt får därvid ej minska.

B) Förgasaren är felinställd, så att motorn erhåller för mycket bensin. Härvid blir motorn vanligen mycket varm och avloppsgaserna rökiga.

C) Kylvattnet har stoppat, varigenom motorn blivit så varm att förtändningar uppstå. Är detta felet måste motorn stannas och kallna innan kylvatten insläppes i vattenmantlarna.

D) Smörjolja felas varigenom

någon kolv börjar skära eller något lager smält ur.

E) Maskinfel.

- a) Ursmält lager.
- b) Svänghjulet sitter löst.
- c) Kolvtappen är avbruten.
- d) Även andra maskinfel kunna förekomma. Möjligheternas antal är obegränsat.

F) Motorns kompressionsrum är försmutsat och har tjocka kolavlagringar, vilka kommit i glödande tillstånd och förorsaka förtändningar.

G) Motorn är felkonstruerad så att vissa delar i kompressionsrummet eller på kolvbotten bli glödande och förorsaka förtändningar. Detta fel är numera sällsynt.

4) Hårda slag som av en hammare eller slägga i motorn.

A) Maskinfel.

- a) Svänghjulet sitter löst.
- b) Lager ursmält.
- c) Någon maskindel är sprungen eller böjd.

5) Skarpa smällar i förgasaren.

A) Förgasarefel.

- a) Maskinen får för litet bensin.
- a) Bensinkranen har genom skakning eller stötar delvis slutit sig.

- β) Bensinen börjar taga slut i tanken.
- γ) Bensintanken har ej nog tryck (då den ligger lägre än förgasaren).
- δ) Vacuum i bensintanken (då den ligger högre än förgasaren).
- ε) Förstoppning i bensinledningen.
- η) Förstoppning i spridaren.
- ν) Vatten i bensinen.
- κ) Luften ej nog förvärmad så att bensinen ej förgasas ordentligt.

B) Packningsfel. En packning i insugningsröret har sprungit så att blandningen blir för utspädd med luft.

C) Rörfel. Insugningsröret brustet så att "falsk luft" inströmmar och utspäder gasblandningen.

D) Maskin fel.

a) Inloppsventilen tätar ej, beroende på att smuts lagt sig på sätet, att ventilen behöver inslipas, att ventilen hängt upp sig, att fjädern sprungit eller att ventilen gått sönder.

6) Skarpa smällar i avloppet.

A) Tändningsfel.

a) Tändstiften försmutsade eller trasiga.

b) Fel å kablar och deras isolering eller dålig kontakt.

c) Hammarens platinaspetsar förbrända eller skadade (vid batteritändning).

B) Förgasarefel.

a) Dålig förgasning av bensinen beroende på otillräcklig förvärmning av luften.

7) Fräsande smällar.

A) En kompressionskran är öppen eller otät.

B) En packning har blåst ut.

8) Motorn slamrar. Något maskinfel förefinnes. Detta måste uppsökas och avhjälpas innan motorn användes vidare. Stundom kan felet dock vara av sådan art att motorn en tid fortfarande kan användas, men härom måste man först övertyga sig. Felet skall då vid första lägliga tillfälle avhjälpas.

IV. Motorn rusar.

Regleringen för förgasaren är felaktig eller trasig så att den ej funktionerar, utan gasen förblir fullt pådragen ehuru hävarmen står på stängd förgasare. Detta fel är ytterst farligt emedan maskinen på grund av de därvid uppstående accelerationskrafterna kan slitas sönder och bliva skrot. Bryt tändningen eller stäng bensinkranen och gör i övrigt allt som kan göras för att få motorn att stanna.

V. Motorn kan ej stannas.

1) Kolavlagringar i kompressionsrummet hava blivit glödande och förorsaka tändningar trots att tändningen är avstängd. Avstäng bensinen. Motorn måste rengöras.

2) Delar i kompressionsrummet eller på kolvbotten bli glödande. Motorn är felkonstruerad. Möjligen kunna delar av- eller bortmejslas, eller också finnas intet att åtgöra. Numera sällsynt fel.

3) Förgasarens regleringsmekanism är trasig eller fel så att motorn har "full gas" ehuru hävarmen för förgasaren står på stängd. Bryt tändningen och reparera mekanismen.

4) Brytningen av strömmen vid batteritändning är felaktig. Stäng förgasaren och reparera strömbrytaren.

5) Kortslutningen vid magnet-tändning är felaktig. Stäng förgasaren och reparera strömbrytaren eller ledningen.

Nu är att märka att det ej är tillräckligt blint följa detta schema, utan tjänar detsamma blott som en ledning för nybörjaren. Vad som fordras för upptäckande av ett fel är förutom övning framför allt iakttagelse- och slutledningsförmåga för ställandet av en snabb och riktig diagnos; vi måste utbilda oss till en slags Sherlock Holmes med specialité på motorfel i stället för på förbrytare. För det snabba upptäckandet av ett fel räcker ej att nöja sig med att iakttaga ett fenomen. Vanligen uppträda flera samtidigt. Genom att iakttaga dem alla och sammanställa dem kunna ett antal felmöjligheter uteslutas så att blott ett fåtal möjligheter återstå och sålunda felet lätt nog upptäckas. Efter varje avhjälpande av ett fel, där man förmodat detsamma ligga, söker man sätta i gång motorn för att konstatera om felet låg där man trodde eller om felet fortfarande förefinnes, eventuellt ytterligare fel förefinnas.

KOM IHÅG!

Allting, även en motor, förstöres och blir obrukbar genom bristande omvårdnad.

Använd aldrig våld mot en motor.

Uttappå allt vatten då kall väderlek kan befaras.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
MOTORER	5
GASERNAS TRYCK OCH VOLYMFÖRÄN- RINGAR I EN MOTOR	22
TVÅTAKT OCH FYRTAKT	25
MOTORNS EFFEKT	29
NÅGRA MOTORTYPER	35
En utombordsmotor arbetande i tvåtakt	35
En större fyrtaktbåtmotor	39
En mindre fyrtaktbåtmotor	44
En större tvåtaktbåtmotor	47
En automobilmotor	49
En luftkyld motor	51
MOTORNS KONSTRUKTIVA UTFÖRANDE ..	54
Maskineriets bottenplåt och vevhus	54
Cylindrarna	55
Vevaxeln	57
Lagren	63
Kolv och kolvringar	65
Vevstaken	66
Ventiler	67
Styrningen	69
Motorns smörjning	70
Kylningen	73
Igångsättningsanordningen	74
Till- och avloppsledningen för gaserna	75
Förgasaren	76

	Sid.
Elektriska tändningen	82
Tändstiftet	82
Batteritändning	84
Magnettändning	91
SMÖRJOLJA OCH BRÄNSLEN	95
Smörjningen	95
Motorbensin	96
Motorbensol och dess användning	98
Fotogen och dess användning	98
Motorsprit och dess användning	99
Igångsättningsbehållare	102
Bränsletank och bränsleledningar	103
MOTORNS BEHANDLING	105
TILLSYN	106
Tillsyn före användningen	106
Tillsyn under driften	106
Tillsyn efter användningen	107
PERIODISK EFTERSYN	108
MOTORNS SÖNDERTAGNING, RENGÖRING, HOPSÄTTNING OCH INJUSTERING	112
FEL OCH DERAS UPPTÄCKANDE	119
I. Motorn går ej igång	119
II. Motorn går igång men stannar åter	129
III. Motorn håller sig i gång men går i något avseende otillfredsställande	132
IV. Motorn rusar	139
V. Motorn kan ej stannas	140
KOM IHÅG	141

HJ. PETERSEN

14. Jul. 38

2. Sep. 38

17. Nov. 38

21. Aug. 38

1 MAANEL

3. Oct. 40

16 Jun. 45

5. Nov 45

Nov. 28. 45

Nov. 29. 45

Melgaard

62.24

Hm 18

m 2

lx. 2

Københavns Kommunebiblioteker
Hovedbiblioteket

D 3
70855 1.36

