3 MOTOR

STEMPELMOTOREN

I dette kapittelet skal vi se på stempelmotoren og dens funksjon og systemer. Vi skal ta for oss motoren generelt, drivstoff systemet, tenning, oljesystemet, exhaust og kjøling av motoren.

Generelt

De komponentene i motoren som utvikler og overfører kraft er **sylinder, stempel, stempelråden og veivakselen**. Disse er vist i fig. 3.1. Sylinderen har en glatt overflate som sammen med stempelet og dets stempelringer og oljen danner en tetting i forbrenningskammeret.

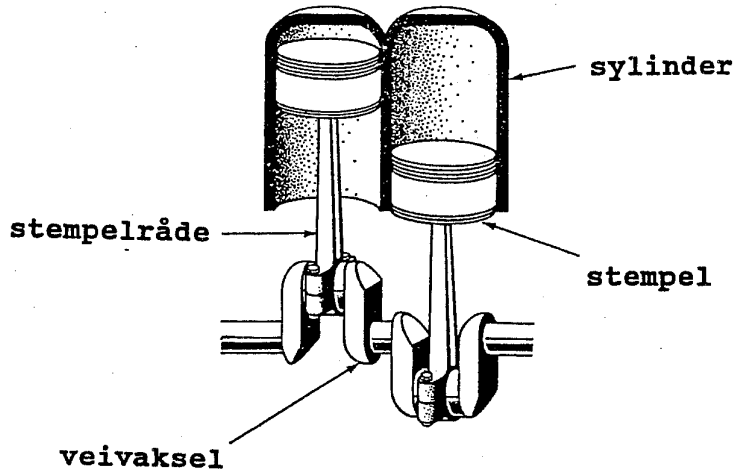

Fig.3-1

Opp og ned bevegelsen på stempelet blir overført til veivakselen via stempelråden. Bevegelsen bli gjort om til en roterende bevegelse. Hastigheten på stempelet vil være avhengig av hvor i bevegelsen det befinner seg. Stempelet vil i øvre og nedre punkt i bevegelsen et øyeblikk stå i ro. Disse punktene kaller vi for **øvre dødpunkt** og **nedre dødpunkt**. Når et stempel beveger seg fra øvre dødpunkt til nedre dødpunkt (eller omv.) kalles dette et slag (eller takt). Veivakselen roterer 180° i hvert slag.

Det er to prinsipper vi snakker om når det gjelder stempelmotoren. Det er 4-takts motoren og 2-takts motoren. 4-takts motoren er mest utbredt på vanlige småfly, 2-takts motoren benyttes på små hjemmebyggede fly og mikro-fly.

4-taktsprinsippet

Stempelet i en 4-takts motor går to ganger opp og ned for å gjøre en full syklus, veivakselen roterer to hele runder. Syklusen består av 4 slag: **Innsugings slaget, Kompresjons slaget, Tenning / Arbeids slaget** og **Utblåsnings slaget.**

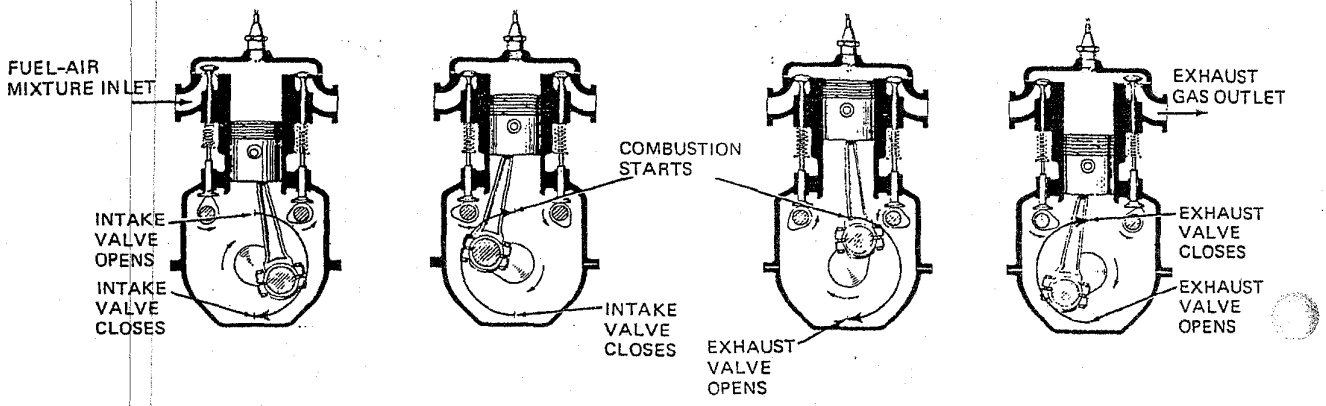

Fig.3-2

I begynnelsen av innsugings slaget står stempelet i øvre dødpunkt, innsugings ventilen er begynt å åpne og exhaust ventilen er i ferd med å lukke. I det stempelet beveger seg nedover, suges brennstoff og luft inn i sylinderen.Rett etter nedre dødpunkt stenger innsugings ventilen. Stempelet beveger seg oppover og komprimerer gassen inne i sylinderen. Nå er det viktig at sylinder veggen og stempelet med stempelringene tetter godt, det samme gjelder ventilene i sine ventilseter.

Rett før øvre dødpunkt skal gassen antennes. Gassen utvider seg (eksploderer) og driver stempelet nedover med stor kraft. Når gassblandingen antennes stiger trykket og temperaturen praktisk talt momentant. Det hele foregår så hurtig at en kan si at forbrenningen skjer under konstant volum. Forbrenningen varer til litt inn i ekspansjons eller arbeids slaget. Selve antennelsestemperaturen er ikke konstant, men er direkte avhengig av brennstoffet og av trykket.

Tiden som er til rådighet under forbrenningen er meget kort. Ved å antenne gassblandingen før øvre dødpunkt kan man imidlertid forlenge denne noe, derved får man bedre utnyttelse av arbeidstakten. Avgjørende for hvor tidlig gassblandingen skal antennes er motorens turtall. Økes turtallet, må "fortenningen økes". Med dette menes at antennelsespunktet kommer tidligere. Ved økt turtall vil stempelet bevege seg lengre ned i arbeidsslaget innen forbrenningen er ferdig.
(Fortenningen måles i ° som veivakselen er i forhold til rett opp,(øvre dødpunkt)).

Tenningspunktet på en flymotor med magnettenning kan justeres ved å vri selve magnetenhetene i festebraketten. For å gjøre dette kreves en testboks som koples til tennings systemet hvor tenningspunktet blir anvist med lys. En må også passe på å justere begge magnetene slik at de opererer likt. Bruk fagfolk til denne jobben.
Feiljustert tenning kan føre til tilbakeslag i motoren og i verste fall ødeleggelse eller brann i motoren.

Etter hvert som stempelet beveger seg nedover i sylinderen øker volumet over stempelet og trykket avtar. Idet eksosventilen åpner, litt før nedre dødpunkt, er trykket falt til ca. 3,5 - 4 atm,(3.5-4 * utetrykk), eksosgassen begynner å strømme ut. Når stempelet beveger seg oppover igjen presses eksosgassen ut av sylinderen. En ser gjerne på enkelte motorer at exhaust ventilene er noe større enn innsugnings ventilene, dette fordi vi ønsker minst mulig motstand i exhaust systemet for å redusere tapet i effekt mest mulig.

Exhaust ventilen er åpen til stempelet har passert øvre dødpunkt. Nå er de fire taktene som utgjør en arbeidsperiode slutt, og den neste perioden begynner direkte med innsugningstakten.

2-Takts prinsippet

I en 2-takts motor skjer det en forbrenning for annen hver takt som motoren gjør, d.v.s. for hver omdreining. Det vil i motsetning til 4-takts motoren bli utført et arbeid både på oversiden og undersiden av stempelet. Selve 2-taktsmotoren er enkel i konstruksjonen. Foruten selve sylinderen, stempelet,råde og veivaksel er den utstyrt med lufttett veivhus og innstøpte kanaler og spylekanaler.

Exhaust og spylekanalene er konstruert slik at de blir avdekket når stempelet beveger seg opp og ned i sylinderen.

For at 2-takts motoren skal kunne fungere tilfredsstillende må veivhuset være helt gasstett og det må være meget god tetting mellom sylinder og veivhus.

Smøring av en 2-taktsmotor er også noe spesiell. I prinsippet blandes oljen sammen med bensin/luft blandingen. Oljen vil sette seg på sylinderveggen for tetting og smøring av stempelet. Lagrene i veivhuset vil bli smurt av den "tåken" oljen vil danne inne i veivhuset.

Hvordan oljen blir blandet med bensin/luft blandingen kan variere. En mulighet er å blande oljen direkte i bensinen i et bestemt forhold, en annen måte er å ha

oljen i en egen oljetank og oljen blandes automatisk med gassblangingen før den går inn i veivhuset.

Et problem med oljen i 2-takts motoren er at oljen forsvinner ut i exhaust, og det har en tendens til å skape en del koksing på stempelet og i exhaust portene. Denne koksdannelsen må fjernes med jevne mellomrom.

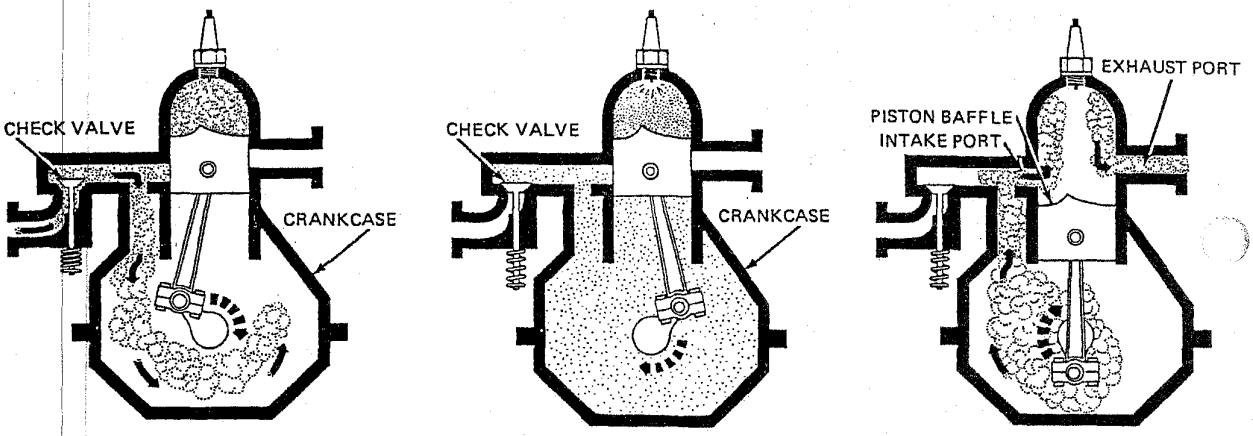

Fig.3-3

VIRKEMÅTE

1.Takt

Stempelet går oppover og lukker for spylekanalen, hvor sylinderen like før er fylt med frisk gassblanding. Så lukker det for eksoskanalen, hvor eksosgassen nettopp er strømmet ut. Stempelet går videre oppover og komprimerer gassblandingen, og samtidig suges det inn ny frisk gassblanding inn i veivhuset. Når stempelet beveger seg oppover under kompresjonstakten, lukkes først spylekanalen, og når denne er helt lukket er det fremdeles en liten spalte åpen i eksoskanalen ettersom denne kanalen ligger høyere i arbeidsylinderen.

2.Takt

Gassblandingen er antent, og stempelet beveger seg nedover i sylinderen. Samtidig som stempelet beveger seg nedover komprimeres den nye friske gassblandingen som er sugd inn i veivhuset under 1.takt. Ved at eksoskanalen er plassert noe høyere enn spylekanalen vil stempelet ved sin nedadgående bevegelse først avdekke denne. Den forbrente gassen vil derved begynne å strømme ut på grunn av overtrykket i sylinderen. Når spylekanalen avdekkes vil frisk gassblanding bli presset inn i sylinderen fra veivhuset. Når stempelet har nådd bunnstilling er både eksoskanalen og spylekanalen åpne. Kanalene er plassert slik at hver enkelt kanal flukter med stempelets overflate når det står i bunnstilling.

BESKRIVELSE AV SYLINDEREN

Sylinderens konstruksjon er avhengig av motorens kjølesystem. I luftavkjølte motorer står sylinderene enkeltvis. Sylinder løpet er laget av herdet stål eller av spesiallegering. Det er i sylinderløpet at stempelet beveger seg, og det må derfor lages av et slitesterkt materiale.

Sylindertoppen lages som oftest av en lettmetallslegering, f.eks en aluminiums legering. Da det er sylindertoppen som danner forbrennings kammeret, vil vi få den sterkeste varmeutviklingen her, og følgelig må denne delen lages av et materiale med god varmelednins evne. Videre har det den fordelen at det er lett, og det behøver ikke være særlig slitesterkt, da sylinderen ikke er utsatt for noen mekanisk slitasje.

Både løpet og toppen er utstyrt med kjøleribber. Avkjølingen er avhengig av overflaten, og for å få tilstrekkelig avkjøling ved hjelp av luft, må overflaten økes. Dette er gjort med kjøleribber.

Sylindertoppen ser som oftest noe skjev ut, da kjøleribbene er størst rundt eksos-ventilen. Dette kommer av at den gassen som skal forbi eksos-ventilen er veldig varm, mens den gassen som kommer forbi innsugnings-ventilen er kald.

For å samle luft og lede den godt inn til sylinderene og mellom ribbene, benyttes ledeplater.

I væskekjølte motorer sitter sylinderene støpt sammen i blokk av støpejern eller lettmetall. Selve sylinderløpet består av foringer av herdet stål eller av spesial legering. Foringen kan også være spesialbehandlet, f. eks. innvendig forkromet og utvendig forniklet. Det siste forekommer spesielt ved de såkalte våte foringer. Forkromingen gir et mer porøst belegg, som gir feste for oljefilmen, mens forniklingen gir et tett belegg som beskytter mot korrosjon fra kjølevæsken. Forkromingen er også slitesterk, noe som er av stor betydning inne i sylinderløpet.

Avkjølingen foregår ved hjelp av kjølevæske som passerer rundt foringene og sylinder toppen i kjølekapper i blokka.

Vi skiller mellom tørre og våte foringer. Ved tørre foringer passerer kjølevæsken i kanaler i blokka uten å komme direkte berøring med foringene. Ved våte foringer er kjølevæsken i direkte berøring med foringene.

Våte foringer er i dag mest vanlig fordi dette systemet gir best kjøle effekt. Ulempen er at foringen er mere utsatt for korrosjon, det er derfor veldig viktig at kjøevæsken er tilsatt stoffer som hindrer korrosjon.

Væskekjølte motorer må også beskyttes mot kulde og frostsprenging. Frostvæsken som benyttes inneholder stoffer som hindrer både korrosjon og at kjølevæsken fryser. Men dette forutsetter av vi bytter kjølevæsken med jevne mellomrom. Vær oppmerksom på at beskyttelses effekten vil avta etter hvert som tiden går selv om motoren ikke er i bruk.

Sylinderslitasje

En sylinder slites vanligvis konisk, men også i mindre grad ovalt. Gasstrykket er høyest i begynnelsen i begynnelsen av arbeidstakten, samtidig som det praktisk talt ikke er oljefilm i den øvre del av sylinderen. Det er stempelfjærene som er årsak til den største slitasjen i sylinderveggen. Gasstrykket som trenger ned på baksiden av stempelfjærene presser fjærene ut mot sylinderveggen. I det dette trykket er størst øverst i sylinderen og avtar raskt når stempelet beveger seg nedover, vil slitasjen være størst øverst i sylinderen og avta nedover. Dette fører til en konisk slitasje i sylinderen.

Årsaken til den ovale slitasjen er stempelets sidetrykk mot sylinderveggen som følge av rådens varierende stilling (vinkel) under veivakselens rotasjon. Stempelet vil få en kraft som virker inn mot sylinderveggen på den ene siden. Dette forårsaker større stiltasje på denne siden enn ellers rundt på veggen.

Skader på sylinderen

Det kan være mange årsaker til at en sylinder må byttes eller repareres. Enkelte er lette for oss å se på vanlige ettersyn, andre blir ikke oppdaget før på overhaling av motoren. Vi skiller mellom utvendige skader og innvendige skader.

Noen utvendige skader vi kan finne på ettersyn, og som krever reparasjon er ødelagte kjøleribber og løse tennpluggforinger eller ødelagte gjenger. Andre som er vanskeligere å se direkte er sprukket sylindertopp, slitte ventilstyringer og brente ventiler. Disse vil kunne oppdages ved en kompresjonsprøve på sylinderen.

Av innvendige skader kan vi nevne slitte stempelfjærer, sprukket stempel, oppripet sylinder. De fleste innvendige skadene vil forårsake dårlig kompresjon, og derved oppdages ved en kompresjonsprøve.

Kompresjonsprøve

For å kontrollere at en sylinder er i orden, bør men foreta en kompresjonsprøve. For å oppnå en sikker avlesning er det best å foreta en kompresjonsprøve så snart som mulig etter at motoren er stoppet. En god sylinder med ventiler som er nøyaktig tilpasset, bør ikke ha noen luft eller gasslekkasje.

For å kontrollere om det er kompresjonstap i en sylinder, er det nødvendig å benytte samme trykk som utvikles i sylinderen når motoren er i drift. Sylinder-kompresjonen kontrolleres med en trykkmåler. Regulert lufttrykk tilføres sylinderen gjennom det ene tennplugg hullet, mens trykkmåleren settes inn i det andre. Denne testen utføres med stempelet i øvre dødpunkt og begge ventilene lukket. En må holde i propellen slik at motoren ikke roterer. PASS PÅ Å IKKE SLIPPE PROPELLEN MENS DET ER TRYKK INNE I SYLINDEREN. Trykket som avleses på måleren som sitter i plugghullet skal være innenfor en bestemt verdi som du vil finne i flyets vedlikeholdsmanualer.

VENTILENE

På en flymotor er innstillingen av ventilene permanent. For å justere ventilene må en delvis demontere motoren, slik at dette må utføres på et autorisert verksted.

Ventilene åpnes av en kamskive/kamaksel og lukkes av ei ventilfjær. Det er fasongen på kammen som avgjør hvor hurtig ventilene skal åpne og lukke, og hvor lenge de skal være åpne. Forandringer i ventiltidene virker i høy grad inn på motorens effekt og bensinforbruk. Ventilene blir drevet av ei ventilstang og en vippearm oppe under et toppdeksel påsylindertoppen. Ventilstanga går i rør fra veivhuset og til sylindertoppen. Disse rørene må sjekkes nøye for knekk eller bulker som kan hindre bevegelsen av ventilstanga. Finner vi skade på noen av disse, må verksted kontaktes omgående.

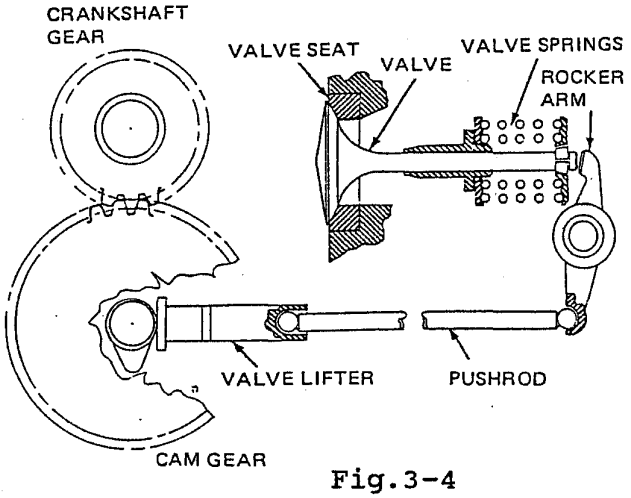

Fig.3-4

TENNINGS SYSTEMET

Magnetene

En høyspent magnet er en generator med permanent magnetfelt, som er i stand til å indusere en spenning på flere tusen volt. Denne spenningen driver så en gnist som har tilstrekkelig intensitet til å antenne gassblandingen i forbrenningsmotoren over gapet på tennpluggen.

På en flymotor er det som regel to tennings systemer. Det er to tennplugger på hver sylindertopp og disse kontrolleres av hver sin magnet-enhet.
På enmotors fly er det en bryter som kontrollerer begge magnetene. Denne bryteren har 4 posisjoner:

OFF Begge magnetene er jordet til gods og vil ikke gi gnist på tennpluggen.

LEFT Venstre magnet er operativ mens høyre er jordet.

RIGHT Høyre magnet er operativ mens venstre er jordet.

BOTH Begge magnetene er operative.

Normalt skal motoren gå med bryter i BOTH. Dette for å sikre tenning selv om en magnet eller en tennplugg skulle svikte. Stillingene LEFT/RIGHT benyttes for test av magnet tenningen. Når bryteren settes fra BOTH til LEFT eller RIGHT vil motorens turtall falle noe, for så å stige igjen når bryteren settes til BOTH.

Ved ettersyn på magnet systemet kontroller at magnetene er festet og låst forsvarlig, og at alle ledninger er hele og skikkelig festet. Ledningene skal ikke være stramme på noe punkt, og lange ledninger skal være festet med klemmer på en eller flere steder avhengig av lengden.

Justering av magnetene bør utføres av autorisert verksted, da dette er av stor betydning for motorens yteevne og økonomi/bensinforbruk.

Tennpluggene

Tennpluggen består av tre hoveddeler

1. Senterstykket
2. Jordingshylsen
3. Skjermingshylsen

Senterstykket består av en isolator av porselen som holder senterelektroden. Den øverste enden av senterelektroden står i kontakt med høyspenningskabelen, og den andre enden danner den ene siden av gnistgapet.

Jordingshylsen er utvendig forsynt med gjenger for feste til sylindertoppen. Jordelektroden er festet til jordingshylsen og danner den andre siden av gnistgapet. De er forbundet til jord gjennom hylsens gjenger.

Hylsen holder senterstykket og har pakninger som hindrer gasslekkasje mellom hylsen og senterstykket.

Skjermingshylsen beskytter mot radioforstyrrelser, idet den fører alle forstyrrende impulser til jord. Hylsen er innvendig isolert for å hindre den høyspente strømmen i å slå over fra senterelektroden.

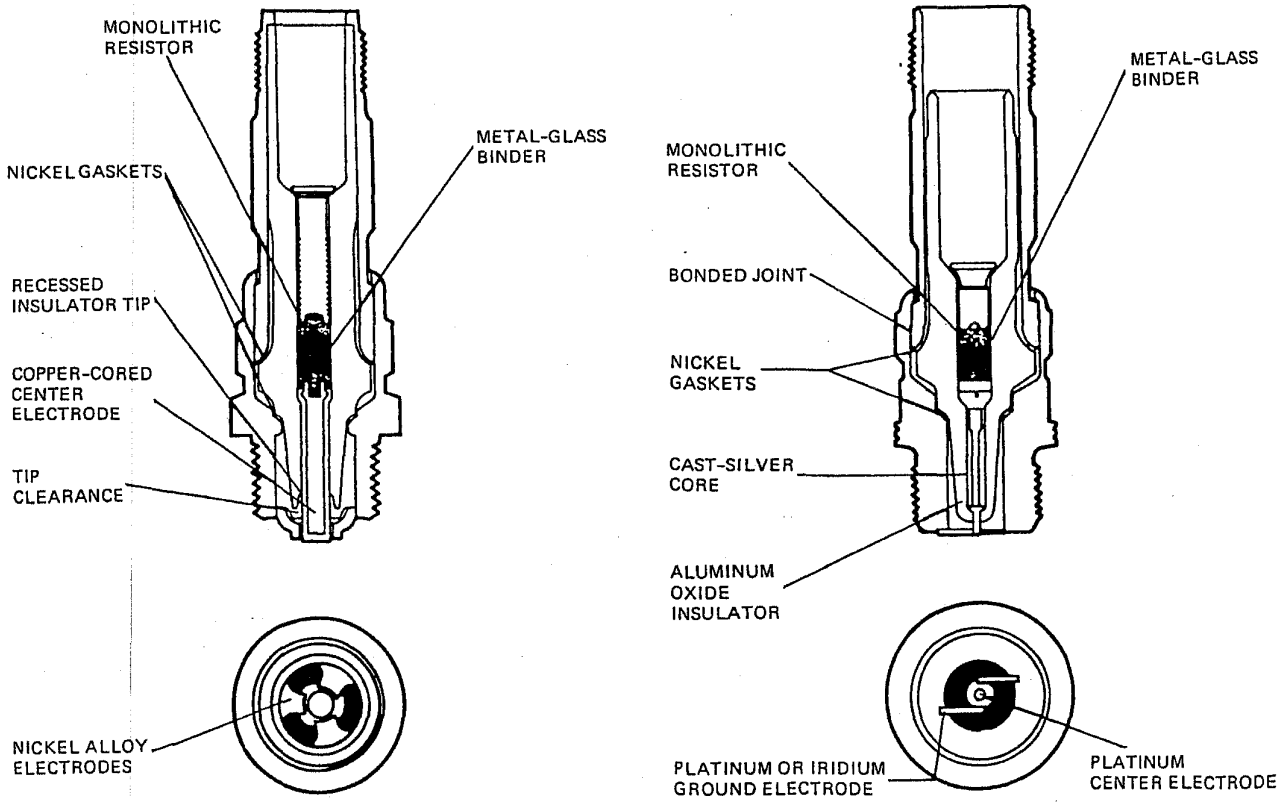

Fig.3-5

Behandling av plugger

Selv om at tennpluggene generelt er meget solide, tåler de ikke skjødesløs behandling.

Tennplugger må aldri kastes sammen, men pakkes hver for seg eller settes i spesielle holdere. Påse også at gjengene på tennpluggen ikke skades. Dersom vi ser en minste tegn til ytre eller indre skade på tennpluggen, skal den kastes.
Tennplugger som er falt på gulvet eller på noe hardt skal ikke brukes selv om de ser brukbare ut. Et støt kan få porselenet til å sprekke og pluggen er ikke sikker lenger.

Tennpluggen kjennetegnes ved sin evne til å lede bort varme. En skiller mellom varme og kalde plugger.

Varme plugger brukes på motorer med lavt turtall og på motorer med lav kompresjon.
Kalde plugger nyttes på motorer med høy kompresjon og på motorer med stor vedvarende belastning.

Elektrode avstanden spiller en avgjørende rolle for motorens funksjon. Avstanden avhenger av spenningen og av motorens kompresjonsforhold. Høyere kompresjonstrykk er i tenningsøyeblikket,fører til mer motstand for gnisten når den skal slå over. Under tomgang arbeider motoren med meget lav kompresjon, og for stor elektrode avstand vil vanligvis ikke skade tomgangen, men vil forårsake ujevn tenning/gange på større turtall. For liten avstand vil vise seg ved ujevn tomgang.

Se i flyets vedlikeholds manual for å finne rett type plugg og rett gap. Juster gapet i.h.t. instruksene.

Olje og bensin har en tendens til å avleire seg som et sotlag på pluggene etter hvert. Dette kan ha innvirkning på pluggens effekt og må derfor bort. Dersom en har tilgang til en glassblåser er dette en enkel operasjon. Et vanlig bilverksted kan også gjøre dette dersom de har utstyr for dette. Husk å blåse pluggen ordentlig rent etter glassblåsingen slik at det ikke gommer glasspulver inn i sylinderen.

Sørg også for å få ut eventuelle slagg partikler i pluggen. Dette kan gjøren med ei solid nål eller lignende.
Når pluggene skal monteres i sylindertoppen må en være klar over at toppen er av lettmetall og gjengene er derfor forholdsvis svake. Ikke trekk for hardt til da dette kan skade gjengene i toppen.

Når pluggledningene skal monteres må en også være forsiktig. Festemuttrene til ledningene er av lettmetall og tåler heller ikke for mye tilskruing. Blir de ødelagt, må hele pluggledningen byttes.

FORGASSER

En flymotors forgasser må levere den ønskede blanding av luft og bensin ved alle motorbelastninger og i alle høyder.I dette kompendiet skal vi se litt på forgasser med flotør kammer.

Flotør forgasser

Flymotorens forgasser skiller seg ikke vesentlig ut fra en vanlig bilmotor forgasser i selve oppbyggingen. Men den er utstyrt med enten automatisk eller manuell kompensasjon for høyde-variasjon. En flotør forgasser vil ha begrenset mulighet til å levere luft/bensin til motoren ved ryggflyging og ved langvarig negativ G-belastninger. Til dette egner en innsprøytnings forgasser seg bedre.

Nivået i flotørkammeret vil være bestemmende på mengden bensin som strømmer inn i motoren. I prinsippet skal nivået ligge noe lavere enn dysen som sitter inne i venturien hvor bensinen strømmer inn i luftstrømmen .

Inne i venturien vil det statiske trykket på lufta synke. Dette gjør at lufta "suger" med seg bensin i fra dysa. Bensinen blir forstøvet og blandet med lufta. Denne blandingen ledes inn i sylinderen hvor den antennes.

Mengden luft/bensin som strømmer inn i motoren er avhengig av stillingen på forgasser spjellet som sitter rett etter venturien. Når flyet er kommet opp til ønsket høyde og vi forventer konstant belatning på mtoren skal bensinmenden reduseres i forgasseren for å oppnå best mulig økonomi og riktig temperatur på motoren. Dette gjøres ved å redusere åpningen mellom flotørkammeret og dysa i venturien. Dette gjør at bensinmengden som lufta i venturien trekker med seg inn i motoren reduseres.

Krav til forgasseren

1. Motoren skal være lett å starte, og den skal kunne gå med et lavt turtall uten å fuske.

2. Med normal belastning av motoren skal forgasseren gi et blandingsforhold som gir den beste brennstofføkonomi.

3. Ved helt åpent gasspjell skal vi ha et blandingsforhold som gir maksimum av effekt, men uten at brennstoff-forbruket blir unødig høyt.

4. Ved plutselig åpning av spjellet må forgasseren kunne gi et ekstra tilskudd av bensin så motoren øker turtallet hurtigst mulig.

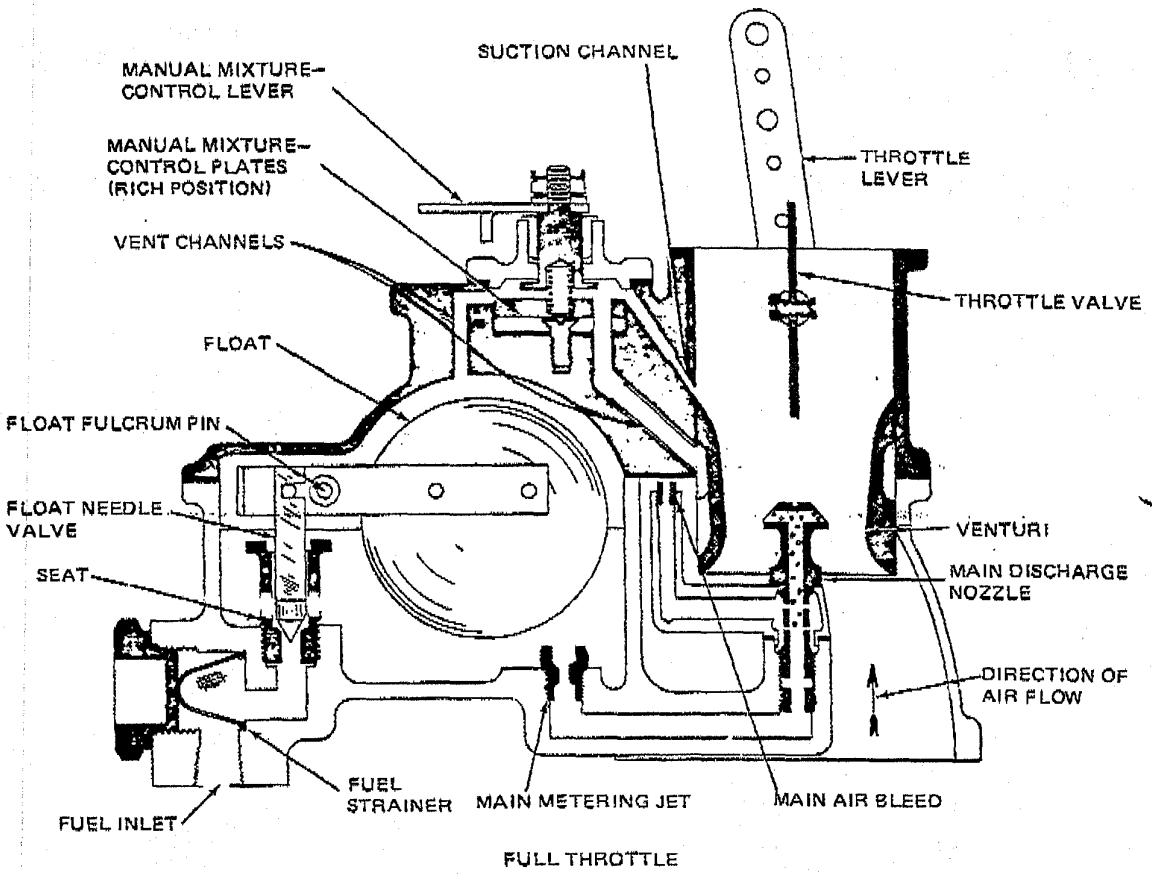

Fig.3-6

Denne figuren viser prinsippet til en flotør forgasser

Blandingsstyrken på flymotorer

Det er ønskelig med forskjellig blandingsstyrke ved forskjellig kjøring av motoren.

Tomgang
Det er nødvendig med en forholdsvis rik blanding ved tomgangs kjøring for å sikre at vi får en hurtig forbrenning. Da trykkfallet i venturirøret i forgasseren er meget lite ved lavt turtall, brukes en egen dyse for blandingen. Denne dysen er gjerne plassert rett ut for spjellet til forgasseren. Dette fordi at når spjellet er nesten stengt vil det dannes et undertrykk idet luftstrømmen passerer kanten på spjellet. Dette undertrykket suger med seg bensinen fra tomgangs dysen.

Marsfart
Ved høy marsfart må blandingen være rikere enn det vi karakteriserer som riktig blanding. Det skyldes at når motoren yter belastes hardt, vil bruken av korrekt blanding føre til for høy motortemperatur. En rikere blanding vil redusere temperaturen, og dette justeres ved å stille hoveddysen.

Ved normal marsfart ønsker vi at bensinforbruket skal være minst mulig. Da må ikke farten være for høy slik at belastningen på motoren begrenses. Dersom belastningen er lav nok (ca 75% av normal styrke), kan motoren gå på en magrere blanding enn normalblandingen uten at temperaturen blir for høy.
For å få dette til bruker vi blandingskontrollen og reduserer bensinmengden til motoren.

Akselerasjon
Hvis en åpner spjellet hurtig, vil blandingen som går i sylinderene et øyeblikk være for mager.Dette skyldes at luftmengden som motoren blir tilført øker hurtigere enn bensinmengden. Dette kan føre til at motoren vil "kveles" og vi får ikke den ventede kraftøkningen.
Dette blir forhindret ved at det i forgasseren sitter en akselerasjonspumpe som virker når gasshåndtaket beveges hurtig. Denne pumpen presser bensin inn i venturirøret i forgasseren for å erstatte "mangelen" på bensin.

Akselerasjonspumpa vil også sprøyte bensin inn i forgasseren selv om motoren ikke går. Denne bensinen vil samle seg i forgasseren og kan renne ut i motorrommet. Dette kan være meget farlig da dette kan antennes ved forsøk på start av motoren.**BRUK DERFOR ALDRI GASSHÅNDTAKET FOR Å "SNAPSE" MOTOREN FØR START.**

BENSIN SYSTEMET

Når det gjelder forgasser og bensinsystemet til motoren skal ikke vi gjøre noen justering eller reparasjon. Det vi skal gjøre er å sjekke bensin velge kran for sikker montering og lekkasje, bensin rør og slanger for sikker montering og lekkasje, samt bytte/rense bensinfilteret. Et bensinfilter som er laget av papir skal ikke renses, men byttes. Er det laget som en metall sil, kan det renses med Exol(Whitesprit)og blåses tørt med lett trykkluft.

Vær nøye med å sjekke for eventuelle lekkasjer etter motorkjøring. Absolutt ingen lekkasje er tillatt i besintilførselen til motoren.

Smøring av bensinmotorer

I bensinmotorer nyttes den samme oljen for smøring av sylindere og lagerområder. Oljen må derfor være egnet for vidt forskjellige forhold. Den utsettes for høyt trykk, høy temperatur og den iblandes metallpartikler fra deler som slites i motoren. Under disse forhold skal oljen fungere i motoren.

KRAV TIL SMØREOLJEN:

1. Den skal ha rett viskositet ved motorens arbeidstemperatur slik at den kan fordele seg til alle deler som trenger smøring.

2 Den skal ha en god smørende effekt på roterende deler for å få minst mulig friksjon mellom delene.

3 Minst mulig viskositets forandring ved forskjellige temperaturer. Den må ikke bli så tynn ved høye temperaturer at oljefilmen brister, og den må ikke stivne ved kulde.

4. Den må ha god kjølevirkning. En viktig oppgave for oljen er å kjøle stempler, sylindere og lagre.

5. Den må være kjemisk stabil. Den skal motstå oksydasjon og andre forandringer når den utsettes for høy temperatur.

6. Den skal ikke angripe metallene i motoren. Oljen tilsettes stoffer som virker anti-korrosive.

OLJENS OPPGAVER:

1. Minske friksjon mellom bevegelige deler

2. Kjøle motorens indre deler

3. Tette

4. Beskytte metalldelene mot korrosjon

5. Transportere vekk forurensninger fra sylindere og lagre.

SMØREOLJENS FORANDRING I MOTOREN.

Under motorens gange utsettes oljen for en rekke påkjenninger som etter hvert forurenser den og gjør den mindre skikket. Etter en viss tid må den derfor skiftes ut.

Vi skal her se på noen av de viktigste årsakene til at oljen mister sin effekt.

1. Den blir etter hvert forurenset av koks- og sotdannelse fra forbrenningen, støv fra den innstrømmende luften, og materialer som slites rundt om i motoren.

2. Oljen trekker til seg og tynnes gradvis ut av bensin som trenger ned fra sylinderene. Ved vanlig arbeidstemperatur vil størsteparten fordampe, men enhver fortynning av oljen vil nedsette oljens evne til å danne en solid smørefilm.

3. Oljen vil kunne oppta fuktighet, slik at det dannes syrer. Disse angriper metalldelene.

Alle disse faktorene er med på å redusere oljens smøreevne gradvis. Det er derfor viktig at vi skifter oljen ved de intervaller som er foreskrevet i motorens manualer. Øker vi disse intervallene er det stor fare for at levetiden på motoren vil bli redusert. Det er også viktig at vi sammen med oljeskift bytter oljefilteret.

OLJEFORBRUK

En tynn olje kan gi noe høyere oljeforbruk enn en tykk olje, men samtidig blir friksjonen i motoren lavere, og bensinforbruket synker. Oljeforbruket står i nøye sammenheng med motorens tekniske tilstand. Sterk belastning av motoren over lengre tid vil resultere i at oljeforbruket blir mange ganger det normale. En motor som er mye slitt eller har en eller annen skade i sylinderveggen, stempelet eller på stempelringene, vil nødvendig vis få et større oljeforbruk.

Det er derfor viktig at motoroljen blir sjekket daglig før flyging. Ser vi at oljeforbruket plutselig stiger eller etter gradvis økning har kommet over de begrensninger som fabrikanten har satt, må motoren sjekkes av autorisert verksted.

PROPELLEN

Propellen er en viktig del av flyet. Den skal overføre kreftene fra motoren og trekke flyet franover. Propeller bladets "stigning" vil være avgjørende for flyets egenskaper med hensyp på klatring og rett fram flyging.

Et propell blad kan sammenlignes med en flyvinge. Den skal frembringe løft som trekker flyet fremover. Bladet beveger seg rundt i rotasjonsplanet samtidig som flyet beveger seg framover. For å finne propellens angrepsvinkel, må vi vite flyets hastigjet, samt turtallet på propellen. Innfallsvinkelen på propellen skal være innenfor et visst område, bli denne vinkelen for liten vil det gå ut over farten på flyet. Bli den for stor vil motoren møte for stor motstand og mye av effekten til motoren går med til å drive propellen rundt og ikke drive flyet framover. I ytterpunkt kan også en propell steile på lik linje med en flyvinge.

Vi ser også at propellen er vridd utover mot tippen. Dette er fordi periferihastigheten på bladet er øker etter hvert som vi kommer utover mot tippen. For å holde tilnærmet kanstant løft over hele propellen må bladet være vridd slik at det har en lavere stigning ytterst. Dette gjør at innfallsvinkelen er lik over hele bladet når propellen roterer.

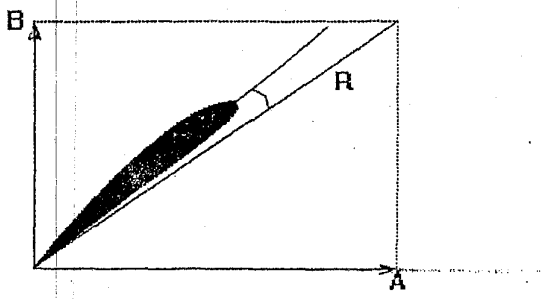

Fig.3-7

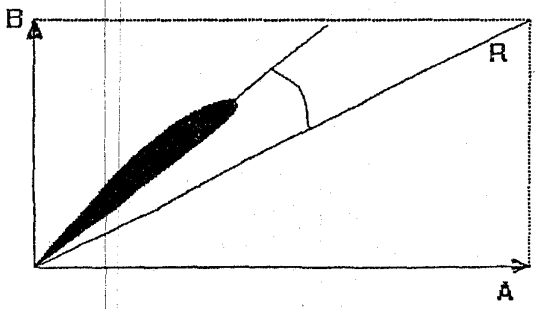

Fig.3-8

Fig. 3-7. Denne figuren prøver å vise ved hjelp av vektorer hvordan innfallsvinkelen blir på en propell som går rundt og samtidig har en fart fremover.
Vektor A viser retning og hastighet i rotasjonsplanet.
Vektor B viser retning og fart i flyretningen.
Resultanten R blir vinden som propellen møter i forkant.
Vinkelen mellom resultanten R og korden på bladet, blir innfallsvinkelen på bladet.

Fig 3-8 viser det samme men med en høyere rotasjonshastighet på propellen.

Dersom flyets hatighet avtar (reduser lengden på B) ser vi at innfallsvinkelen øker på propellbladet.

Vi må være nøye med vedlikeholdet av propellen. Den sitter veldig utsatt til på flyet, og blir ofte truffet av sand og stein.

Finner vi skader på propellen må de repareres omgående. Prinsippet er å pusse ned eventuelle skader med ei spesiell propeller fil hvor vi sliper ned i dybden til skaden forsvinner og drar fordypningen utover. Vi får da en hjevn overflate med en myk overgand. Bruk eksperthjelp og få opplæring i dette arbeidet før du går i gang på egenhånd. IKKE BRUK VANLIG METALL FIL. Den skader propellen mer enn den kan reparere.

Oppflising på forkanten av propell bladet kan slipes ned til den blir hjevn ved hjelp av propellfil.

Avkapping av propellen i tippen må aldri forekomme. Det vil føre til store vibrasjoner i motoren og dels store skader på motorens veivaksel. Du er med andre ord garantert et motorskifte.

Dersom du ser at propellen har vært nede i bakken eller har andre store skader, kontakt et flyverksted umiddelbart. For all del ikke start opp motoren. Det er tross alt billigere å skifte en propell enn å skifte en hel motor. Det vil også bli problemer med forsikringen hvis det viser seg at motoren er startet etter et slikt uhell.

ARBEIDSOPPGAVER

1. Beskriv i enkle trekk 4-takts prinsippet.

2. Beskriv 2-takts prinsippet.

3. Hvilke hoved deler består en stempelmotor av?

4. Hva er slaglengde?

5. Hvilken posisjon har ventilene i arbeidsslaget i en 4-takts motor?

6. Når er tenningsøyeblikket i sylinderen i forhold til øvre dødpunkt.

7. Hvorfor er tenningsøyeblikket i denne posisjon, ref. spm. 6?

8. Hvordan måles kompresjonen i en sylinder?

9. Hvilke faktorer influerer på kompresjonen?

10. Hva er forskjellen dersom du velger BOTH, LEFT eller RIGHT på tennigen, og hva slags reaksjon forventer du av motoren vebytting fra BOTH til LEFT eller RIGHT?

11. Hva gjør du med en tennplugg som er mistet på gulvet, og hvorfor?

12. Hvor vil du slå opp for å finne rett gap på tennpluggene?

13. Hva er oppgaven til forgasseren?

14. Beskriv prinsippet til en flotør forgasser.

15. Hvorfor kan vi ikke fly på ryggen med en motor med flotør forgasser?

16. Hvilke krav stilles til en forgasser?

17. Hvilke krav stilles til smøreoljen, og hvilke oppgaver har den i en forbrenningsmotor?

18. Hva er forskjellen på smøresystemene i en 4-takts motor og en 2-takts motor?

19. Hvor ofte skal vi skifte oljen på en flymotor?

20. Hvor ofte skal oljenivået sjekkes?

21. Kan du nevne noen faktorer som forringer oljens kvalitet.