

Vikten av att magra ut flygmotorer

Bakgrund

För att bränsle ska kunna förbrännas måste den blandas med luft i rätt proportioner. Med ökad höjd blir ju luften tunnare. Detta gör att bränsletillströmningen måste strypas i motsvarande omfattning på höjd. På mycket hög höjd kan motorn helt enkelt få svårt att gå om man inte minskar bränsleflödet eftersom blandningen blir så rik att förbränningen blir dålig. På inte fullt så hög höjd blir den mest märkbara konsekvensen att bränsleförbrukningen blir betydligt högre än den som anges i flyghandboken; något som kan bli fatalt. Vi pratar 25-50 % mer. Ett ytterligare resultat av att flyga med för rik blandning är att blyet i bränslet fastnar på tändstiften eftersom temperaturen är för låg. Detta gör att tändgnistan blir för dålig, och nästa gång du ska checka tändningen vid motoruppkörningen kan motorn gå för dåligt. Även risken för förgasaris minskar med minskad mängd vätska i förgasaren.

Den utmagring som behövs kan ske automatiskt vilket t ex görs på de Rotaxmotorer som sitter i våra Eurostarar. På mer konventionella flygmotorer måste detta göras för hand. För detta ändamål har vi vårt blandningsreglage. Detta reglage är inget annat än en kran som kan vara allt från helt öppen (fullt rik) till helt stängd (I C O = Idle Cut Off). När blandningsreglaget intar läge fullt rik får motorn mer bränsle än den kan förbränna. Detta överskott av bränsle kommer att fara oförbränt ut med avgaserna. Förutom slöseri med bränslet kommer denna vätska i avgaserna göra att avgaserna blir kallare. Denna temperaturfaktor är ett utmärkt hjälpmedel när vi nu ska försöka magra till rätt bränsle-/luftblandning. Genom att installera en givare som mäter avgastemperaturen och presentera denna temperatur på ett instrument i panelen har man gjort denna operation möjlig. Värdet kallas E G T vilket betyder exhaust gas temperature (=avgastemperatur). De flesta flygplan med blandningsreglage har denna installation. Instrumentet har två visare. En vit som visar avgastemperaturen och en röd som piloten själv ställer in.

Hur gör man för att magra

När vi väl ställt gasreglaget i önskat läge tittar vi på E G T-mätarens vita visare medan vi sakta drar blandningsreglaget mot mager blandning tills nålen börja röra sig. Det som sker nu är att vi minskar på bränsletillförseln. Mindre bränsle in i motorn medför som nämnts ovan mindre bränsle ut genom avgaserna. Mindre bränsle ut genom avgaserna gör att det inte kyler lika mycket och avgastemperaturen kommer således att stiga, och det är det vi nu ser på E G T-mätaren. Under denna första del av magringen kan t o m effekten öka, särskilt på höjd, eftersom motorn får en mer korrekt bränsle-/luftblandning.

Från det att vi fört blandningsreglaget mot mager tar det några sekunder innan den vita nålen nått sitt värde. Vi väntar m a o några sekunder, sedan tar vi och ställer den röda nålen manuellt mitt för den vita. Nu tar vi och för blandningen ytterligare mot I C O. Temperaturen stiger ytterligare och efter några sekunder ställer vi åter in den röda nålen mitt för den vita. Vi fortsätter med denna procedur och följer efter med den röda nålen så länge E G T ökar.

När vi nu successivt magrar mer och mer kommer vi vid en viss punkt finna att E G T slutar öka och i stället minskar. Du ska nu inte längre följa efter med den röda nålen, utan låta den stå där E G T var som högst. Vad som händer där E G T var som högst var att vi där magrat bort allt överskottsbränsle. När vi magrar ytterligare kommer E G T att sjunka istället. Detta beror på att vi nu magrar så kraftigt att motorn inte får tillräckligt med bränsle utan börjar tappa i effekt och gå orent. Detta kommer att medföra lägre fart, och din höjd kommer därför att minska om inte du (eller autopiloten) håller emot. Det magringsläge som vi nu hittat, som medför den högsta E G T, kallas för peak E G T. Det är ju där som den röda nålen står.

Var ska nu blandningsreglaget stå?

Nu ska vi med ledning av peak E G T (den röda nålen) ställa in blandningen i rätt läge. Om vi tänker oss att vi har blandningen så att E G T ligger på peak kan vi nu sänka E G T både genom att magra och rika blandningen. Om vi **magrar** ytterligare när vi ligger på peak kommer ju, som framgått av

tidigare resonemang, E G T att sjunka p g a lägre effekt, och om vi **rikar** ytterligare från peak kommer E G T också att sjunka, men p g a att överskottsbränslet kyler avgaserna. Man kan nu ställa in blandningen i två valfria lägen. Det ena läget är när man vill flyga med bästa ekonomi, d v s förbruka så lite bränsle som möjligt. Det andra läget är när man vill flyga med bästa effekt, d v s ha blandningen i det läge som medför det idealiska blandningsförhållandet ur effektsynpunkt mellan luft och bränsle. Magring till bästa effekt innebär en klart större bränsleförbrukning än bästa ekonomi till ytterst begränsad fartökning. Bästa effekt är m a o ingen bra inställning om man inte har obegränsat med pengar. Det rör sig om 25-30 % större förbrukning jfr med bästa ekonomi

Nu måste vi titta i flyghandboken för att få reda på hur vi ska förfara i de båda fallen. Var E G T ska ligga är olika för olika flygplan. Enligt SE-KIU:s handbok ska vi, till att börja med, inte magra om effekten ligger över 75 %. I planflykt framgår det ur effekttabellen hur du ska ställa in varvtalet för att erhålla den effekt du vill ha. I stigning med gasreglaget fullt framfört kommer det först att vara över flygnivå 80 som effekten är så låg att "full" gas innebär 75 % effekt eller lägre, men redan vid flygnivå 50 kan man magre lite grand så att motorn går mindre "rätt".

KIU:s handbok säger vidare att om vi vill magra till bästa ekonomi ska vi magra så att E G T ligger på peak. **Observera dock** att motorn måste gå rent. Om den inte gör det på peak **måste** du rika så mycket så den går mjuk och fint. Anledningen att den kanske inte går rent vid peak är att cylindrarna på en förgasmotor får en ojämn bränsletillförsel, så någon cylinder kanske knappt får något bränsle, därav den orena gången. Är du osäker för du blandningen mot rik tills E G T sjunkit 25-50 grader.

Om du istället vill magra till bästa effekt ska du **rika** så att E G T ligger 100 grader under peak. Detta kallas m a o att E G T ska ligga 100 grader **på rika sidan** peak. (Det finns ju ett 100 grader på magra sidan peak, men där lär nog motorn inte hålla sig igång.) När det i handboken till KIU står att motorn drar si och så många liter bränsle per timme vid en viss effekt så förutsätter detta att man magrat ut så som det står i den aktuella tabellen. När vi så småningom åter ska rika, t ex inför landning, gör vi även denna förändring långsamt. Den främsta risken när en ovan person magrar är att denne glömmer rika när det är dags att dra av eller på gas.

Vad som sagts i förra stycket gäller alltså KIU. För andra flygplan måste du kolla i den flyghandboken. Om flygplanet inte har någon E G T-mätare blir det svårare. Då går det inte att magra med samma precision. Enda sättet är här att magra tills motorn går orent och sedan rika tills den går rent igen om du vill magra till bästa ekonomi. Om du istället vill magra till bästa effekt ställer du magringen där du får den högsta TAS:en.

Att inte magra alls kan, som jag skrev inledningsvis, innebära beläggning på stiftet som gör att förbränningen blir dålig, i varje fall på lite höjd. Om du inte magrat tillräckligt efter en flygtur så att magnetkontrollen inför nästa flygning visar för stort varvtalsfall kan du göra följande: Ge så full gas som möjligt. Minska sedan blandningen så att varvtalet minskar tydligt och håll blandningen där en halv minut. Blybeläggningen kommer nu att brännas bort. För sedan fram blandningen helt, dra tillbaka gasreglaget och gör en ny magnetkontroll.

Om du känner att du vill ha en praktisk instruktion i det här med magring, eller har några frågor, kan det ju vara lämpligt att låta en instruktör visa dig.

Lite överskurs

Om flygplanet har en mätare för cylindertemperatur håller man ett öga på denna så att inte cylindertemperaturen blir för hög.

Vissa flygplan har även en mätare som visar bränsleflödet. Det handlar om lite exklusivare kärror som har kraftigare motorer. När man startat med dessa, och kommit upp några hundra fot i luften drar man av gasen till stigeffekt. Redan då kan man börja magra på dessa flygplan just genom att använda bränsleflödesmätaren.

Jag bifogar ett diagram som visar förhållandet mellan olika parametrar. Observera dock att detta inte gäller några av våra flygplan, varför det inte får användas vid bränsleplanering.

Jim Hansson

Biträdande motorflygchef