

LIIKENNEMINISTERIÖ
MINISTRY OF COMMUNICATIONS OF FINLAND
ILMAILUOSASTO
DEPARTMENT OF CIVIL AVIATION
Siltasaarenk. 12 A—00530 HELSINKI 53
Puh. 76 58 11 Telephone
Sähkeos. CIVILAIR Telegrams
TELEX 12—1247

ILMAILUOSASTON TIEDOTUKSIA
INFORMATION FROM THE DEPARTMENT OF CIVIL AVIATION
**LENTOKELPOISUUS-
MÄÄRÄYS**
AIRWORTHINESS DIRECTIVE

MM 5 - 4

25.5.1972



5. MM 5 - 4: Lentokonemoottorissa käytettävä polttoaine

Viite: Moottorispesifikaatiot ja -ohjekirjat sekä Suomessa saadut kokemukset.

Yleistä:

Vuodesta 1972 alkaen tuodaan Suomeen vähälyijyistä (lyijytetraetyylimäärä enintään 2 ml/U.S.gall.) 100/130-oktaanista polttoainetta. Eräille vanhoille moottorityypeille on kuitenkin hyväksytty käytettäväksi korkeintaan 0.5 ml/U.S.gall. lyijytetraetyyliä sisältävää, 80/87-oktaanista polttoainetta, jota tulee toistaiseksi olemaan saatavissa. Näille moottorityypeille jo suhteellisen pieni lyijytetraetyylimäärä (TEL yli 0.5 ml/U.S.gall.) voi aiheuttaa vakavia käyntihäiriöitä ja syöpyä.

Sellaisen polttoaineen käyttö, jonka lyijypitoisuus on suurempi kuin ko. moottoreille määrätyn polttoaineen lyijypitoisuus, on ehdottomasti kielletty, ellei valmistajatehdas ole sitä erikseen hyväksynyt (kts. liite). Sellaisen polttoaineen käyttö, jonka oktaaniluku on alhaisempi kuin moottorille spesifioidun polttoaineen oktaaniluku, on ko. moottorissa myös ehdottomasti kielletty.

On välttämätöntä, että moottoritehtaan ohjeita lentobensiinin valinnassa noudatetaan. Väärän polttoaineen käyttäminen voi hyvin lyhyessä ajassa aiheuttaa käyntihäiriöitä (palaneet venttiilit, syöpyneen sylinterinpäät, sytytystulppien viat). Koneen käyttäjän ja tankkausta suorittavien henkilöiden tulee olla perillä koneessa käytettävän polttoaineen laadusta.

Eri lentobensiinilaatuja ei tulisi sekoittaa keskenään. Polttoaineseoksen oktaaniluvun määrittämiseksi ei ole olemassa mitään yleispätevää kaavaa tai suhdelukua. Tämä johtuu mm. siitä, että saman polttoainelaadun eri toimituserät saattavat sisältää varsin erilaisia määriä lyijytetraetyyliä ja muita nakutuksen estoon tarkoitettuja aineita.

Haluttaessa käyttää vähälyijyistä 100/130-oktaanista lentobensiiniä moottoreissa, joissa käytettävän polttoaineen suurin sallittu TEL-arvo on alle 2 ml/U.S.gall., on ko. moottoreissa tehtävä sellaiset muutokset, että niissä soveltuu käytettäväksi 100/130-oktaaninen lentobensiini, jonka lyijytetraetyylipitoisuus on enintään 2 ml/U.S.gall.

Jokaisessa Suomessa rekisteröidyssä moottorikäyttöisessä ilma-aluksessa tulee polttoaineen täyttöaukon vieressä näkyvällä paikalla olla merkintä käytettävän polttoaineen laadusta. Jos moottorissa käytettävän polttoaineen suurin sallittu lyijytetraetyylipitoisuus on 0-0.5 ml/U.S.gall., niin tulee tehdä merkintä siitä, että ainoastaan 80/87-oktaanisen polttoaineen käyttö on sallittu (73-oktaanista polttoainetta ei ole saatavissa). Jos käytettävän polttoaineen suurin sallittu lyijytetraetyylipitoisuus on yli 0.5 ml/U.S.gall., niin on tehtävä merkintä pienimmästä sallitusta oktaaniluvusta ja suurimmasta sallitusta lyijytetraetyylipitoisuudesta.

Merkintä on tehtävä vähintään 25 mm korkuisilla numeroilla ja kirjaimilla niin, ettei lika tai kuluminen tee merkintää liian helposti epäselväksi.

Esim. 1

Lentokoneet, joissa on moottori Walter Minor 6-III

vain 80/87-okt.

Esim. 2

Lentokoneet, joissa on moottori Lycoming O-540-A2B

min 91/96-okt.
max TEL 3.0

Autobensiini:

Oktaaniarvo ei sinänsä anna täydellistä kuvaa bensiinin laadusta. Esim. autobensiinin ja lentobensiinin oktaaniarvot eivät ole vertailukelpoisia, koska ne määrätään eri tavalla. Lisäksi näillä polttoainelaaduilla on erilaiset fysikaaliset ominaisuudet. Autoja varten myytävän bensiinin käyttäminen lentotoiminnassa on näin ollen ehdottomasti kielletty.

Varastointi:

Ostettaessa lentobensiiniä tynnyreissä tai yksityisen vastuulla olevaan säiliöön on huomattava, että polttoaineyhtiön vastuu polttoaineen laadusta lakkaa myyntihetkellä. Ostajan on huolehdittava siitä, ettei polttoaineeseen pääse epäpuhtauksia. Tankkaajan on huolehdittava siitä, ettei tynnyriin mahdollisesti muodostunut tiivistynyt vesi joudu tankattavan ilma-aluksen polttoainesäiliöön. Tynnyreistä ja em. säiliöistä tankattaessa on aina käytettävä suodatinta, esim. säämiskää. Tynnyristä tankattaessa on aina varmistauduttava polttoaineen laadusta. Jos on aihetta epäillä polttoaineen olevan laadultaan huonoa, on tankkaus jätettävä suorittamatta. Samoin on meneteltävä silloin, kun polttoaineen laatu ja alkuperä ei ole tiedossa. Huomautettakoon, että tynnyristä tankkausta ei suositella, ja sitä saa käyttää vain pakottavissa tapauksissa.

Polttoaineyhtiön suorittaessa ilma-aluksen tankkauksen vastaa yhtiö tankattavan polttoaineen laadusta.

Tämä lentokelpoisuusmääräys korvaa määräyksen MM 5 - 3, joka on hävitettävä.

Moottorityyppi	Polttoaineet		
	Tehtaan suosittelema vanhan polttoaineen oktaaniluku	Vaihtoehtoinen vanhan polttoaineen oktaaniluku	Vähälyijyisen 100/130 oktaanisen polttoaineen käyttö
Agusta	80/87		Kielletty
Airesearch TP-331-43BL	Keroseeni JP4 tai JP5		
Allison 250-C18	Keroseeni JP4 tai JP5		
Argus As10C	80/87		Kielletty
Armstrong Siddeley Genet	80/87	73	Kielletty
Bramo SH14A	80/87		Kielletty
Continental			
A40, A50, A80, A100	80/87		Kts. huom. 1
A65, A75	80/87		Kts. huom. 1 ja 3
A80, A100	80/87		Kts. huom. 1
C75, C85, C90	80/87		Kts. huom. 1 ja 2
C115	80/87		Kts. huom. 1
C125, C145	80/87		Kts. huom. 1 ja 2
O-200-A, -B, -C	80/87		"
O-300-A, -B, -C, -D	80/87		"
IO-346-A, -B	91/96		Kts. huom. 1 ja 4
GO-300-A, -B, -C, -D, -E, -F	80/87		Kts. huom. 1 ja 2
IO-360-A, -C, -D	100/130		Kts. huom. 1
IO-360-B	80/87		"
E-165	80/87		"
E-185, E-225	80/87		Kts. huom. 1 ja 4
R-670, W-670	80/87		Kts. huom. 1
O-470-4, -11, -13, -13A, -15	80/87		Kts. huom. 1 ja 4
O-470-A, -E, -J, -K, -L, -R	80/87		"
IO-470-J, -K	80/87		"
R9-A	91/96		Kts. huom. 1
Q-470-B, -G, -H, -M, -N, -P, G-C1	91/96		Kts. huom. 1 ja 4
IO-470-A, -C, -G, -P, -R	91/96		"
FSO-526-A	91/96		Kts. huom. 1
IO-470-D, -E, -F, -H, -L, -M, -N, -S, -T, -U, -V	100/130		Kts. huom. 1 ja 4
GIO-470-A	100/130		Kts. huom. 1
TSIO-470-B, -C, -D	100/130		"
IO-520-A, -B, -C, -D, -E, -F	100/130		"
GTSIO-520-C	100/130		"
TSIO-520-A, -B, -C	100/130		"
TSIO-360-A, -B	100/130		"
Franklin			
GV4	91/96		Sallittu
GA-350	100/130		Sallittu
General Electric			
CF-700-2C	Keroseeni JP4 tai JP5		
de Havilland			
Gipsy Major Mk1-1	80/87		Kielletty
Gipsy Major Mk8	80/87		Kielletty
Jacobs			
R755	80/87		Sallittu
Lycoming			
O-235-C	80/87		Kts. huom. 5, 6 ja 7
O-235-E	80/87		Kts. huom. 5
O-235-F	100/130	115/145	"
O-290-D, -D2	80/87		Kts. huom. 5, 6 ja 7
O-320-A, -C, -E	80/87	91/96-115/145	Kts. huom. 5 ja 6
O-320-B, -D	91/96	100/130 tai 115/145	Kts. huom. 5
IO-320-A, -E	80/87	91/96-115/145	"
IO-320-B, -D	91/96	100/130 tai 115/145	"

IO-320-C	100/130	115/145	Kts. huom. 5
AIO-320	91/96	100/130 tai 115/145	"
LIO-320-B	91/96	100/130 tai 115/145	"
O-340-A	91/96	100/130 tai 115/145	"
O-340-B	80/87	91/96 tai 115/145	"
O-360-A, -C	91/96	100/130 tai 115/145	"
O-360-B, -D	80/87	91/96 tai 115/145	"
HO-360	91/96	100/130 tai 115/145	"
IO-360-A, -C, -D, -F	100/130	115/145	"
IO-360-B, -E	91/96	100/130	"
AIO-360	100/130	115/145	"
HIO-360-A, -C, -D	100/130	115/145	"
HIO-360-B	91/96	100/130 tai 115/145	"
TIO-360	100/130	115/145	"
VO-360	91/96	100/130 tai 115/145	"
IVO-360	91/96	100/130 tai 115/145	"
O-435-A	80/87		Kts. huom. 5 ja 6
O-435-K1 (O-435-4)	91/96	100/130 tai 115/145	"
GO-435	80/87	91/96-115/145	"
VO-435-A	80/87	91/96-115/145	Kts. huom. 5, 6 ja 8
VO-435-B	100/130	115/145	Kts. huom. 5 ja 8
TVO-435	100/130	115/145	"
GO-480-B, -D, -F	80/87	91/96-115/145	Kts. huom. 5 ja 6
GO-480-C, -G	100/130	115/145	Kts. huom. 5
IGO-480	100/130	115/145	"
GSO-480	100/130	115/145	"
IGSO-480	100/130	115/145	"
O-540-A, -D, -E, -F, -G, -H	91/96	100/130 tai 115/145	"
O-540-B	80/87	91/96-115/145	"
IO-540-A, -B, -E, -G, -J, -K, -L, -M, -P, -R	100/130	115/145	"
IO-540-C, -D, -N	91/96	100/130 tai 115/145	"
TIO-540	100/130	115/145	"
VO-540-A, -B	80/87	91/96-115/145	"
VO-540-C	100/130	115/145	"
IVO-540-A	100/130	115/145	Kts. huom. 5 ja 8
TVO-540	100/130	115/145	Kts. huom. 5
IGO-540-A, -B	100/130	115/145	"
IGSO-540-A, -B	100/130	115/145	Kts. huom. 5 ja 8
TIVO-540	100/130	115/145	"
TIO-541	100/130	115/145	Kts. huom. 5
TIGO-541	100/130	115/145	"
IO-720	100/130	115/145	"
<u>M332</u>	73		Kielletty
<u>M-462-RF</u>	80/87	91/96	Sallittu
<u>McCulloch</u> 4318E	100/130		Sallittu
<u>Poincard</u>	73		Kielletty
<u>Gratt & Whitney</u> Double Wasp CB17 Twin Wasp S1C3-G Wasp Jr. R985 JT-3D-3B JT-8D-1 JT-8D-7	108/135 91/96 80/87		Kts. huom. 9 Sallittu Sallittu
	Keroseeni JP-1, -4 tai -5 Keroseeni JP-1, -4 tai -5 Keroseeni JP-1, -4 tai -5		
<u>Ranger</u> L-440-C5	80/87		Kielletty
<u>Rectimo</u> 4AR1200	80/87		Kielletty
<u>Sportavia-Limbach</u> SL1700E	100/130		Sallittu
<u>Stamo</u> MS1500	80/87		Kielletty
<u>Turbomeca Artouste IIC</u>	Keroseeni JP-1 tai -4		

<u>Walter</u>			
Mikron III	72	80/87	Kielletty
Minor 4-III	72	80/87	Kielletty
Minor 6-III	72	80/87	Kielletty
<u>Warner</u>			
Super Scarab R-500-7	73	80/87	Kielletty
<u>Volkswagen</u>			
VW1700 RE	100/130		Sallittu
<u>Wright</u>			
Cyclone GR-1820	91/96	100/130	Sallittu

Huom. 1 Kaikissa Continental-moottoreissa voi käyttää vähälyijyistä (TEL 2 ml/U.S.gall.) 100/130-oktaanista lentobensiiniä, mutta tällöin on huomattava seuraavaa (vrt. myös Continental Service Bulletin M 71-9 sekä M-määräys M 405/69):

Jatkuva 100/130-oktaanisen lentobensiinin käyttö sattaa lyhentää moottoreiden käyttöikää. Sitä varten moottoreiden vuotomittaus tulee suorittaa jokaisessa sadan tunnin huollossa mainitun lentobensiinilaadun käyttöön-
oton jälkeen.

100/130-oktaanisen polttoaineen käyttö saattaa aiheuttaa seuraavaa:

1. Pakoventtiilin varren syöpymistä
2. Imuventtiilin palamista
3. Sytytystulpan kärkien syöpymistä

Huom. 2 Käyntivaikeuksien ilmetessä tai sylintereitä jostain syystä irroitettaessa suositellaan pakoventtiileiden vaihtamista uusiin M-määräyksen M 405/69 mukaisesti.

Seuraavien sytytystulppien käyttöä suositellaan:

<u>Continental</u>	C75	539433 (AC-S88-S88D) tai 625351 (AC-SR88-SR88D) tai 630378 (Champion EM42E)
	C85	"
	C90	"
	O-200	"
	O-300	"
	C-125	"
	C-145	"
	GO-300	627449 (AC-SR87)

Huom. 3 Tyypeille A65 ja A75 ei ole erityisiä venttiileitä käytettäväksi 100/130-oktaanisen bensiinin yhteydessä, koska näiden tyyppien valmistus lopetettiin yli 20 vuotta sitten. Vähälyijyisen 100/130-oktaanisen lentobensiinin käyttö on sallittu, jos suoritetaan vuotomittaus jokaisessa sadan tunnin huollossa.

Huom. 4 Tyypeissä IO-346, E185, E225, O-470 ja IO-470, joissa on suunniteltu käytettäväksi 80/87- tai 91/96-oktaanista bensiiniä, on venttiilit, jotka soveltuvat vähälyijyisen 100/130-oktaanisen polttoaineen yhteydessä käytettäväksi.

Huom. 5 Vähälyijyistä 100/130-oktaanista polttoainetta voi jatkuvasti käyttää kaikissa luettelossa mainituissa Avco Lycoming moottoreissa.

Huom. 6 Ensimmäistä tyyppiä Lycoming O-320-A, -C, -E, -GO-435, VO-435-A ja GO-480-B, -D ja -F samoin kuin kaikissa tyyppiä O-235-C, O-290-D, -D2 ja O-435-A2, -K1 (O-435-4) olevissa moottoreissa käytetään umpivartisia pakoventtiileitä. Käytettäessä jatkuvasti 100/130-oktaanista polttoainetta on ko. moottoreiden venttiilinvarret tarkastettava 150 tunnin väliajoin syöpymisen varalta.

- Huom. 7 Vaihdettaessa tyyppien O-235 ja O-290 umpivartiset pakoventtiilit ja pronssiset venttiilijohtimet sodiumjäähdytteisiin pakoventtiileihin ja ni-resist-lejeeringeistä valmistettuihin johtimiin voidaan näissä moottoreissa jatkuvasti käyttää myös runsaslyijyistä 100/130-oktaanista polttoainetta tarvitsematta enää suorittaa Huom. 6:n mukaista 150 tunnin syöpymistarkastusta venttiilivarsille.
- Vrt. Avco Lycoming Service Instruction No. 1246.
- Huom. 8 Moottoreissa Lycoming VO-435, IVO-435, VO-435-B, -C, TIVO-540, IVO-540-A ja IGSO-540 saa vain hätätapauksissa käyttää 115/145-oktaanista lentobensiiniä. Käytettäessä em. moottoreita pidempään lähellä sylinterinpään maksimilämpötilaa 260°C tapahtuu venttiilien syöpymistä. Tämä rajoitus ei koske muita Lycoming-moottoreita, joille 115/145-oktaanisen lentobensiinin käyttö on sallittu, koska näillä moottoreilla matalampi puristussuhde lieventää korkean käyntilämpötilan haitallista vaikutusta.
- Vrt. Avco Lycoming Service Instruction No. 1070D.
- Huom. 9 100/130-oktaanisen polttoaineen käyttö on sallittu väliaikaisesti CB16-teholla.