

POSTOVANE KOLEGE,

TEKST PRATI SLJDOVA

SLAJD 2

U zavisnosti od toga gde se kod vazduhoplova nalazi težište zavisiće i njegove letne karakteristike, odnosno njegova uzdužna stabilnost i upravljivost. **Iz tih razloga** proizvođači vazduhoplova daju kupcima granične vrednosti položaja težišta i to krajnji zadnji dozvoljeni položaj težišta i krajnji prednji dozvoljeni položaj težišta. **Ove granične** vrednosti položaja težišta se daju u zavisnosti od mase vazduhoplova. **Granice** zavise od faze leta TA i razlikuju se za poletanje i ostale faze leta **(D.1)**. **Dakle, ukoliko se težište** vazduhoplova kreće od nekog prednjeg do nekog zadnjeg položaja onda ćemo od jako stabilnog i teško upravljivog vazduhoplova postepeno dobijati veoma malo stabilan i jako upravljiv vazduhoplov. **Zato proizvođači** vazduhoplova definišu granice unutar kojih položaja težišta vazduhoplova se može kretati. **Međutim u eksploataciji** aviona dolazi do pomeranja sertifikovanih granica položaja težišta na ograničenja operativnih granica položaja težišta **(D3)**.

SLAJD 3

Položaj težišta direktno utiče na stabilnost i upravljivost aviona, zato je potrebno odrediti ograničenja u njegovom pomeranju tj. Njegov prednji i zadnji granični položaj. **Ti granični** položaji ujedno i određuju interval pomeranja težišta. **Ograničenje za krajnji prednji položaj** isključivo nastaje zbog uslova upravljivosti transportnog aviona a ne zbog stabilnosti. **Kad se težište** pomera napred statička stabilnost raste pa je potreban sve veći otklon krmila ili celopokretnog repa za uravnoteženje. **To je naročito** izraženo kod uravnoteženja na velikim vrednostima koeficijenta uzgona Cz. **Maksimalni otklon** krmila visine nagore obično je ograničen na vrednost $\Delta k = -25$ stepeni. **Dakle, pri** krajnjem prednjem položaju težišta avion se mora uravnotežiti na Czmax. Prema tome imamo uslov da je to najveća vrednost gradijenta dC_m/dC_z , zbog krajnjeg prednjeg položaja težišta, Δk_{max} i Czmax. Jednačina (pročitati) predstavlja krajnji položaj prednjeg težišta koji avion sme imati da bi se sa Δk_{max} mogao uravnotežiti na Czmax.

SLAJD 4

Uticao zemlje ogleđa se u smanjenju povijanja kod horizontalnog repa. Na taj način se povećava napadni ugao repa, u pozitivnom smislu što zahteva veći otklon krmila za postizanje Czmax,

SLAJD 5

Pomeranje sertifikovanih granica na operativne granice položaja težišta nastaje iz razloga postojanja izvesne neodređenosti položaja opterećenja na avionu, a koja mogu dovesti da težište u toku leta dođe u položaj van sertifikovanih granica dozvoljenog položaja težišta. **Ove neodređenosti** nastaju iz načina ukrcavanja putnika (ne vrši se merenje putnika i ručnog prtljaga), kao i robe, pomeranja opreme za opslugu putnika i potrošnja goriva u toku leta, kretanje putnika itd. **Takođe kao** razlog mogu se navesti i pomeranja flapsova i predkrilaca i uvlačenje stajnog trapa tokom poletanja ili izbacivanja goriva u toku leta. **Svi ovi navedeni elementi** dovode, da rezultujući položaj težišta pada van sertifikovanih granica položaja težišta u toku leta. **Na D.2. je prikazan** položaj težišta aviona koji je tokom pripreme leta pre poletanja bilo u okviru sertifikovanih granica.

SLAJD 6

Krajnji prednji položaj težišta TA može se definisati na osnovu teorije upravljivosti horizontalnog krmila, tj.zahtev je da horizontalno krmilo u svim slučajevima bude sposobno da dovede TA u ravnotežu za ceo dijapazon mogućih vrednosti **koeficijenta uzgona Cz**. tj do njegove maksimalne vrednosti **Czmax**.

SLAJD 7

SLAJD 8

SLAJD 9

SLAJD 10

Kod zadnjeg položaja težišta došlo se do zaključka da je on definisan zahtevom da TA uvek poseduje uzdužni statički stabilitet sa držanom palicom tako da težište ni u kom slučaju ne sme da dođe do neutralne tačke NT. Dakle, sa udaljenjem težišta od aerodinamičkog centra (AC) avion postaje uzdužno statički nestabilan.

SLAJD 11

Ako težište pređe jednu određenu granicu onda pilot i pri maksimalnom otklonu krmila visine neće moći da dovede vazduhoplov u takav položaj da krilo postigne najveći koeficijent uzgona potreban za sletanje pa će vazduhoplov zbog toga imati prilikom sletanja veću brzinu od one koju bi po svojim karakteristikama mogao da ostvari. **Ako položaj težišta** padne u jednu tačku (više unazad) koja se još zove i neutralna tačka, ili bude još više pozadi onda takav vazduhoplov ne može da leti već bi se u vazduhu ponašao kao list hartije – slobodan let.

SLAJD 12

Sa rastom Xcg ili udaljenjem težišta od AC kriterijum uzdužne statičke stabilnosti postaje sve manje negativan i teži nuli do slučaja kada je Xcg takvo da je $(dCm/dCz)=0$. **Ovaj položaj težišta** se zove neutralna tačka (Nt) i na toj tački je položaj težišta TA je indiferentan na poremećaje, po pitanju uzdužne statičke stabilnosti. **Dakle, ako Xcg** raste iza Nt onda TA postaje uzdužno nestabila

SLAJD 13

Ograničenja masa i položaja težišta za svaki avion su vrlo važna jer direktno utiču na performanse, stabilnost i upravljivost aviona. (slajd). **Dakle, položaj** težišta aviona mora biti između prednjeg i zadnjeg krajnjeg položaja. **Rekli smo da** , ukoliko se težište nađe van ovih dozvoljenih granica to će uticati na promenu sila upravljanja, stabilnost, upravljivost i performanse aviona.

SLAJD 14

Ako je avion utovaren tako da mu je položaj težišta blizu prednjeg krajnjeg položaja **ispoljiće** sledeće karakteristike u letu (pogledajte na **slajdu**).

SLAJD 15

Ukoliko je teret raspoređen tako da mu je položaj težišta blizu zadnjeg kraja, potrebno je jako malo trimovanje, što predstavlja pogodnu konfiguraciju za let obzirom na smanjenu potrošnju goriva u letu. **Dakle**, ukoliko je avion utovaren tako da mu je položaj težišta blizu zadnjeg krajnjeg položaja **ispoljiće** sledeće karakteristike u letu (pogledajte na **slajdu**). **Rukovanje palicom** mora biti nežno jer naglo pokretanje palice može dovesti do preopterećenja strukture aviona, (pogledajte na **slajdu**)