



vazmfb.com/sa/

Strukturalna analiza

Vežbe 5

08.06.2020.

Katedra za vazduhoplovstvo
Mašinski fakultet
Univerziteta u Beogradu

Danilo M. Petrašinić
Nikola G. Raičević 



Sadržaj

- Podsećanje na vežbu 4
- Proračun ugiba krila/trupa



- U vežbi 4 je prikazan postupak crtanja dijagrama provere nosivosti oplata.
- Prikazan je postupak provere najopterećenijeg polja/uzdužnika na izvijanje.
- Objasnjen je postupak proračuna okvira trupa.



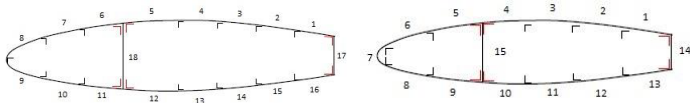
- Za potrebe ovog projektnog zadatka, neophodno je odrediti ugib na kraju krila.
- Ugib krila se izračuna na osnovu izraza:

$$\delta = \int_0^l \frac{M \cdot m}{E \cdot I_y} dl$$

- Na osnovu prethodno navedenog izraza, jasno je da je potrebno odrediti raspodelu momenata M , momenata inercije I_y i jedinične sile m duž polurazmaha krila, kao i njihove vrednosti u karakterističnim poprečnim presecima.



- Potrebno je usvojiti 3 karakteristična poprečna preseka:
 - u korenu krila,
 - na sredini krila,
 - na kraju krila.
- Za poprečni presek u korenu krila je izvršen proračun u prethodnom delu projektnog zadatka, dok je za preostala dva poprečna preseka neophodno primeti sličan metod. Poprečni preseki na sredini i na kraju krila imaju manji broj polja/uzdužnika nego u korenu krila.
- Pri proračunu momenata inercije za sredinu i kraj krila je neophodno usvojiti istu debljinu oplata δ_{opl} , isti razmak između uzdužnika b , istu površinu uzdužnika S_{uzd} i istu površinu pojaseva S_{pr} kao što je usvojeno kod proračuna poprečnog preseka u korenu krila.



- Proračun oba poprečna preseka prikazati tabelarno.

Broj polja	1	...	n
S_{uzd} [cm ²]			
z_i [cm]			
S_{opi} [cm ²]			
S_i [cm ²]			
$S_i \cdot z_i$ [cm ³]			
$z_i - z_c$ [cm]			
$S_i \cdot (z_i - z_c)^2$ [cm ⁴]			

z_c [cm]	I_y [cm ⁴]



- Formirati i zbirnu tabelu svih parametara potrebnih za proračun ugiba.

Presek	1	2	3
l [cm]	0	$b/4$	$b/2$
M [daNcm]			
m			
I_y [cm ⁴]			

- Raspodelu parametara duž polurazmaha krila prikazati i uz pomoć dijagrama. Dobijene raspodele aproksimirati polinomima. Kada su poznate raspodele, moguće je odrediti ugib krila rešavanjem integrala. Izraz rešavati numerički, uz pomoć nekog od programskih paketa.
- Vrednost ugiba na kraju krila mora da ispuni kriterijum:

$$\delta < 0.05 \cdot \frac{b}{2}$$



- Za potrebe ovog projektnog zadatka, neophodno je odrediti ugib za najudaljeniju tačku od oslonaca na trupu.
- Ugib trupa se izračuna na osnovu izraza:

$$\delta = \int_0^l \frac{M \cdot m}{E \cdot I_y} dl$$

- Na osnovu prethodno navedenog izraza, jasno je da je potrebno odrediti raspodelu momenata M , momenata inercije I_y i jedinične sile m duž trupa, kao i njihove vrednosti u karakterističnim poprečnim preseccima.



- Potrebno je usvojiti 4 karakteristična poprečna preseka.
- Prvi presek je na mestu prednje/zadnje ramenjače i za taj presek je moment inercije već određen u prethodnom delu projektnog zadatka. Četvrti poprečni presek predstavlja tačku koja je najudaljenija od prvog preseka (početak/kraj trupa).
- Pri proračunu momenata inercije za drugi i treći poprečni presek neophodno je usvojiti istu debljinu oplata δ_{opl} , isti razmak između uzdužnika b i istu površinu uzdužnika S_{uzd} kao što je usvojeno kod proračuna poprečnog preseka na mestu prednje/zadnje ramenjače.



- Proračun drugog i trećeg poprečnog preseka prikazati tabelarno.

Broj udužnika	1	...	n
S_{uzd} [cm ²]			
z_i [cm]			
S_{opi} [cm ²]			
S_i [cm ²]			
$S_i \cdot z_i$ [cm ³]			
$z_i - z_c$ [cm]			
$S_i \cdot (z_i - z_c)^2$ [cm ⁴]			

z_c [cm]	I_y [cm ⁴]

- Moment inercije četvrtog poprečnog preseka je $I_{y4} = 0$.



- Formirati i zbirnu tabelu svih parametara potrebnih za proračun ugiba, kao i vrednost momenta od jedinične sile na karakterističnim mestima.

Presek	1	2	3	4
x [m]				
M [daNm]				0
I_y [cm ⁴]				0

Presek	1	2	3
x [m]		R_1	R_2
m	0		0

- Raspodelu parametara duž trupa prikazati i uz pomoć dijagrama. Dobijene raspodele aproksimirati polinomima. Kada su poznate raspodele, moguće je odrediti ugib trupa rešavanjem integrala. Izraz rešavati numerički, uz pomoć nekog od programskih paketa.



Hvala na pažnji!