

Študija geometrijskih konfiguracij elektrod plazemskih aktuatorjev za izboljšanje aerodinamične učinkovitosti aerodinamičnega profila

Hürrem Akbıyık¹ – Hakan Yavuz^{1,*} – Yahya Erkan Akansu²

¹ Univerza Çukurova, Fakulteta za tehniko in arhitekturo, Turčija

² Univerza Niğde Ömer Halisdemir, Tehniška fakulteta, Turčija

Cilj predstavljene študije je analiza nadzora ločevanja toka in povečanja vzgonske sile pri različnih konstrukcijah elektrod plazemskih aktuatorjev. Eksperimenti so bili opravljeni na letalskem profilu NACA0015. V študijo so bili vključene geometrije elektrod, ki se najpogosteje uporabljajo pri aerodinamičnih aplikacijah.

V študiji so predstavljeni vplivi plazme na inducirani tok pri različnih geometrijskih konfiguracijah elektrod.

Kot model za študijo je bil izbran aerodinamični profil NACA0015. Eksperimenti so bili opravljeni v vetrovniku pri vrednosti Reynoldsovega števila $4,8 \times 10^4$. Plazemski aktuatorji so bili postavljeni na sprednjem robu profila na položaju tetive 0,1 (x C). Sestavljeni so iz vdlane in izpostavljene elektrode, med katerima je dielektrični material. Uporabljena je bila napetost 7 kV_{pp} in frekvenca vzbujanja 3,5 kHz. V študiji so bile uporabljene tri različne geometrije elektrod: linearna, v obliki žaginskih zob in v obliki pravokotnih valov.

Rezultati analize:

- Pri plazemskem aktuatorju v oblik žaginskih zob se je vzgonski koeficient pri vpadnem kotu 10° povečal za približno 91 %. Vzgonski koeficient se je občutno povečal tudi pri linearnem plazemskem aktuatorju.
 - Pri linearnem aktuatorju in aktuatorju v obliki žaginskih zob se je kot porušitve vzgona premaknil iz 8° na 10°.
 - Linearni in pravokotni plazemski aktuatorji zagotavljajo večje zmanjšanje upora kot plazemski aktuatorji v obliki žaginskih zob oz. kot profil brez plazemskih aktuatorjev.
 - Pri vpadnem kotu 10° je bilo največje oz. 31-odstotno zmanjšanje upora doseženo s pravokotnim plazemskim aktuatorjem. Koeficient upora se je pri istem plazemskem aktuatorju in vpadnem kotu 12° zmanjšal za 34 %.
- Omejitve raziskave, implikacije:
- V študijo so bile vključene majhne vrednosti Re.
- Prispevek, novosti, vrednost:
- Izboljšanje aerodinamične učinkovitosti.
 - Vrednotenje različnih konfiguracij plazemskih aktuatorjev za zmanjšanje upora in povečanje vzgonskega koeficienta.

Ključne besede: aerodinamični profil NACA0015, koeficient vzgona in upora, pravokotni plazemski aktuator, plazemski aktuator v obliki žaginskih zob, linearni plazemski aktuator

*Naslov avtorja za dopisovanje: Univerza Çukurova, Fakulteta za tehniko in arhitekturo, Adana, Turčija, hyavuz@cu.edu.tr