

Egy mágneses térben mozgó elektronra a Lorentz-erő hat. Abban az esetben, ha az elektron sebessége (v) és a mágneses indukció (B) merőleges egymásra, akkor a q töltésre ható Lorentz-erő nagysága:

$$F = q \cdot v \cdot B.$$

A Föld mágneses terének erővonalai É–D irányba haladnak és az Egyenlítőnél közel vízszintesek. A repülőgép haladása miatt a légsavarban levő elektronokra Lorentz-erő nem hat, hiszen v és B párhuzamos. Ugyanakkor a légsavar forgása miatt a benne levő elektronoknak van a mágneses indukcióra merőleges sebességük; a középponttól r távolságra a légsavar (kicsiny) Δr hosszúságú darabjának kerületi sebessége $v = r \cdot \omega$ [$\omega = 2\pi \cdot 100(1/s)$]. Tehát az r távolságban levő légsavar darabban az elektronra $F = q \cdot r \cdot \omega \cdot B$ Lorentz-erő hat. A Lorentz-erő hatásával azonos hatású elektromos térerőt (az ún. indukált térerőt) könnyen megkapjuk:

$$(1) \quad E(r) = r \cdot \omega \cdot B$$

(1)-ből az indukált feszültséget integrálás segítségével kaphatjuk meg:

$$(2) \quad U = \int_0^R E(r) dr = \int_0^R r \cdot \omega \cdot B dr = \frac{R^2}{2} \cdot \omega \cdot B,$$

ahol $R(= 0,75 \text{ m})$ a légsavar sugara. Behelyettesítve (2)-be a numerikus értékeket ($B = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Vs/m}^2$), $U = 3,53 \cdot 10^{-3} \text{ V}$.

Ha a légsavar anyaga vezető, akkor az elektronokat a Lorentz-erő addig mozgatja, amíg a kialakuló elektrosztatikus tér hatása le nem rontja az „indukált tér” hatását, azaz amíg a térerő a légsavar belsejében nullává nem válik. Abban az esetben, ha a légsavar nem vezető (régi repülőgépeknél fából készült) a térerősséget (1) adja meg.

Komorowicz (Bp., Fazekas M. Gyak. Gimn., III. o. t.)

Megjegyzés. A mozgási indukcióra megismert összefüggést is felhasználhatjuk a feszültség kiszámítására. Az egy periódusidő alatt elmetszett mágneses fluxus a Föld mágneses indukciójának és a légsavar által súrolt területnek a szorzata. Tehát

$$U = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{BR^2\pi}{T} = \frac{R^2}{2}\omega B,$$

ami megegyezik (2)-vel.