

Kondenzcsíkok az égbolton

A szuperszonikus repülőgép olyan légi jármű, amely a hang sebességénél gyorsabban repül. Az első ilyen gépeket a huszadik század második felében fejlesztették ki. A teherszállító gépek valamivel több mint 600 kilométeres óránkénti sebességgel haladnak, az utasszállítók 800–900 km/óra sebességgel. Repülési magasságuk rendszerint 10–13 kilométer, ami már a sztratoszféra alsó szintje. Ott ritka a légkör, a gép súrlódása és a szélellenállás kisebb, mint lejjebb, a gépnek kevesebb üzemanyagra van szüksége a sebesség fenntartásához, továbbá elkerüli a madarakat, a drónokat és egyéb légi járműveket. A hőmérséklet általában –50 és –70 Celsius-fok között van.

A repülőgép hajtóművei üzemanyagot égetnek el, az égéstermékeket oxidok, kén, nitrogén, szén-dioxid, víz és koromszemcsék alkotják, amelyek a légköri vízpára számára kondenzációs magvakként szolgálnak. (Abban a magasságban a hőmérséklet és a légnyomás egyaránt nagyon alacsony, ami miatt a légréteg képes vízpárával túltelítetté válni, s ezt a repülőgép szolgáltatja kondenzációs magvak még elő is segítik). A gép motorjából forró levegő tódul ki. Ha a repülési közegben van kellő mennyiségű vízpára, akkor a gépből kiáramló szilárd anyagszemcsékre a víz kicsapódik, ráfagy. Jégtűfelhő keletkezik, amit a földfelszínről fehéres színű csíknak látunk. Ebben a tekin-



A kondenzcsík mindig jóval a gép motorjai mögött képződik

tetben a kondenzcsík mesterségesen létrehozott felhő.

A kondenzcsík láthatósági időtartama attól függ, hogy az adott légrétegnek milyen a páratartalma, emelkedik-e vagy csökken a hőmérséklet, milyenek a szélviszonyok. Közeledő melegfront előtt a levegő nedvességgel dúsul, akár egész nap is fennmaradhat, a csík(ok) kiszélesedhet(nek), esetenként az égbolt túlnyomó részét is betakarhatja/betakarhatják.

Amennyiben a közeg viszonylag száraz, csak vékony, keskeny, rövid csíkot húz maga után. Ha viszont a közeg nagyon száraz (az égbolt lentől egész tisztának, mélykék színűnek látszik), a repülőgép mögött egyáltalán nem képződik kondenzcsík, a motorból kiáramló meleg levegő ugyanis anélkül jut ki, hogy jégtűfelhő keletkezzen. Ha nedves a levegő, de egy adott szakaszon egészen szárazzá válik egy erős szélnyírás miatt, ott a kondenzcsík

megszakad, de egy nedves szakaszon újra megjelenik.

A kondenzcsík szakaszosan akkor is megszakad, feloszlik, eltűnik, ha az adott légréteg kiszárad vagy felmelegszik. Az olyan aerodinamikai folyamat, mint például a szélnyírás, hosszirányban akár többszörösen is megcsavarhatja a kondenzcsíkot. A légörvény esetenként szétdarabolhatja a kondenzcsíkot, aminek következtében csomókat, hurkokat, spirális alakzatokat láthatunk – a jelenséget Crow-instabilitásnak nevezik.

Számtalanszor megfigyelhetjük, hogy a négymotoros repülők mögött a négy különálló csík egy idő után kettővé áll össze – a gép mögötti légáramlás két-két csíkot egymásba csavar.

A kondenzcsíknak árnyéka is van, ami akkor válik láthatóvá, ha a repülési magasságban a gép alatt egy vékonyabb felhőréteg van, és arra a fölötte haladó kondenzcsík árnyéka rávetül. A kondenzcsíkon továbbá a repülőgép mögött és a gép előtt is megfigyelhetünk árnyékot, attól függően, hogy a



A melléknap is azt bizonyítja, hogy a kondenzcsík nem szárazanyagból, hanem vízgézből áll

Nap a gépet és a kondenzcsíkot épp annak hossza mentén, nagyjából egy vonalban világítja meg a gép felől, vagy pedig a kondenzcsík vége felől – utóbbi esetben az árnyékot a gép orra előtt látjuk mintegy előreszaladni.

Alkalmanként előfordul, hogy a repülőgép vész helyzetben kénytelen a levegőben kiüríteni az üzemanyag-tartályt, ami a szokásosnál sötétebb nyomot hagy maga után.

Mivel a kondenzcsík prizmaként viselkedő parányi jégkristálykákból



Ha sok a nedvesség a magasban, a kondenzcsíkok szélesek, maradandók

áll, rajta néha színes foltok (melléknapok), ívek, gyűrűk jelennek meg. Ezeket gyűjtőnéven halójelenségnek hívjuk, amelyek a nagy magasságban vonuló fátyolfelhőkön megszokott tüneményeknek számítanak.

A Meteorológiai Világszervezet a kondenzcsíkot 2017-től fátyolfelhőnek tekinti, mivel az ugyanúgy jégkristályokból áll. Csak annyiban különböztetik meg a normál fátyolfelhőktől, hogy a cirrus, cirrocumulus vagy cirrostratus felhőfajok neve után hozzáteszik a „homogenitus” vagy „homomutatus” latin kifejezést attól függően, hogy a kondenzcsík kisebb vagy nagyobb mennyiségben látszik az égen.

Kedvező fizikai körülmények mellett Európa fölött igen nagy területeket boríthatnak be a kondenzcsíkok. Az Atlanti-óceánt akár át is szelhetik, haladási útvonalukat űreszközökkel nem egyszer az amerikai egyesült államokbeli Floridáig lehet követni.

A kondenzcsík fejlettségéből következtetni tudunk a várható időjárásra. Ha a repülőgép mögött nem látunk kondenzcsíkot, akkor az idő egy ideig – legalább három, négy napig – száraz marad. Ha viszont nagyon széles, az égbolt nagy részére kiterjedő kondenzcsíkot tapasztalunk, biztosak lehetünk abban, hogy valahol a közelben időjárási ciklon felhő- és csapadékrendszere húzódik meg, és már másfél-két nap múlva számíthatunk a közelgő időjárásromlásra, tartós borultságra, szélre, csapadékra.

Futótűzként terjed az a nézet, miszerint repülőgépekből különféle vegyi anyagokat permeteznek szét a légkörbe. E „művelet” eredményét angol kifejezéssel „chemtrail”-nek nevezik, aminek jelentése magyarul „vegyi



A fátyolfelhőre felülről vet árnyékot a gép kondenzcsíkja

csík”. Tényleg permetezik az égboltot? Létezését ugyan nem tagadhatjuk, hisz folynak kísérletek a légkör hűtésének céljával, ami természettudományi szempontból hatástalan és értelmetlen, anyagilag pedig nagyon drága. A „kemtrélező” gépek a vegyi szárazanyagokat közvetlenül a szárnyakból szórják a szabadba, a jégkristályokból összetevődő kondenzcsík ellenben jóval a gép mögött jelenik meg, hiszen a motorból kitóduló meleg levegőnek kell valamennyi idő ahhoz, hogy a kemény mínuszokat tartalmazó közegben kialakuljanak az apró jég szemek. Félszáz esztendeje figyelem a szuperszonikus repülőgépek nyomait, de „kemtrélt” mind ez ideig nem láttam, csak kondenzcsíkot.

Kósa-Kiss Attila