

Mila bidaiarientzako hegazkina

Jon Otaolaurretxi

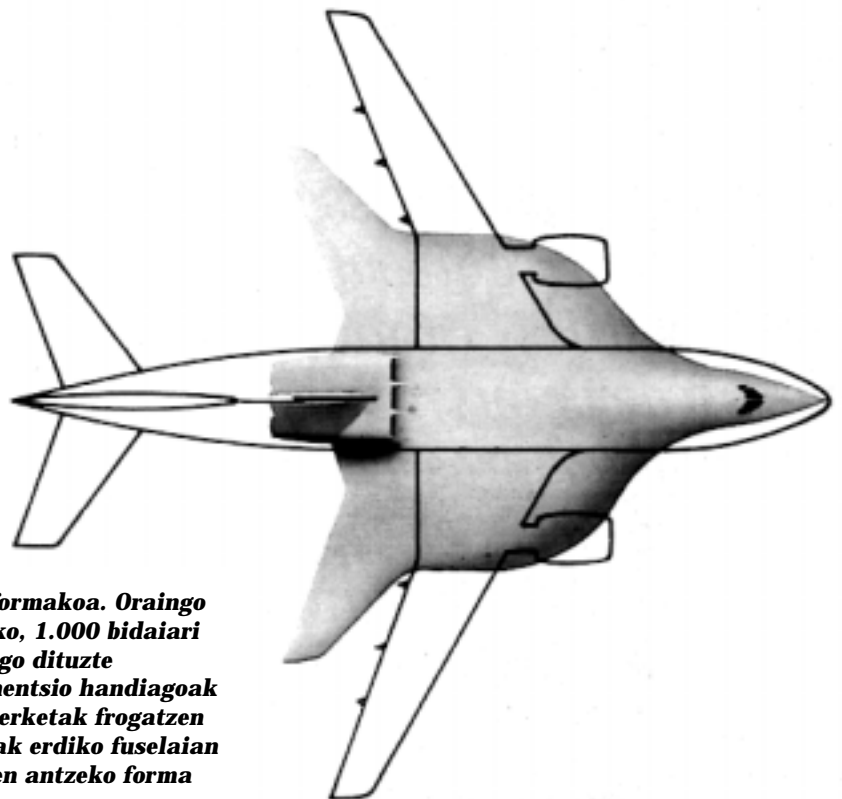
Bidaia bakoitzean mila pertsona eta beren kargamentua garraiatzea da hegazkingileek epe motzean ezarri nahi duten marka. Horretarako diseinuan aldaketa iraultzaileak eragin behar dira, gaur egungo hegazkinen forma handiagotze hutsak balio ez duelako. Izan ere abioi erraldoi hauek orain dauden aireportuetan ibili behar dute eta oraingo hangareetan gorde behar dira.

Mila bidaiarientzako abioiaren proiektua hegazkingile bat baino gehiago ari da burutzen eta aztertzen. Airbus Industries, Boeing, Lockheed, etab. dira horretan dihardutenak, baina oztopoak ez dira txikiak. Hegazkin erraldoi honentzat diseinu "exotikoetara" jo behar izan dute, oraingo abioien neurriak handiagotuta arazoa konpontzen ez delako. Aireportuetako azpiegitura izan ere, aldatu gabe mantendu nahi da.

Horregatik Boeing etxeak adibidez, bere 777 ereduaren hegala biltzeko sistemaz hornitu du, baina irtenbide hau ez da egokia, zeren eta batetik hegazkina astunagoa bait da eta bestetik bidaiariei hegala gora eta behera erabiltzen dituen abioia ez bait zaie segurua iruditzen. Ondorioz, hegazkin-diseinuaren formula klasikoa (erdiko fuselajia, alboan erantsitako bi hegala eta isatsean egonkortasun-planoak) alde batera utzi beharra dago.

Airbus etxeak saio batzuk eginak ditu jadanik ASX 700 deitutako azken ereduarekin. A 340 ereduaren antzekoa da, baina erdiko fuselajian bi pisu ditu bidaiarientzat, eta bat ez ohi bezala. Dena den, aldiko 700 bidaiari baino gehiago eramaterik ez du izango.

Beste irtenbide bat, hegala bikoitzeko hegazkina edo biplanoa izan zitekeen. Alde bakoitzean bi hegala (bata bestearen gainean) ipinita, hegazkin erraldoiak airean mantentzeko indarra izango luke, monoplanoaren zabalera ikaragarriaren premiarik gabe. Aerodinami-



Hegazkin klasikoa eta delta formakoa. Oraingo aireportuetan ibili ahal izateko, 1.000 bidaiari garraiatzeko hegazkinek ezingo dituzte hegazkin klasikoek baino dimentsio handiagoak eduki. Airbus-en egindako azterketak frogatzen duenez, hori posible da hegala erdiko fuselajian integratuz eta manta-arraiaren antzeko forma emanez.

karen legeek ordea, irtenbide hau 300 km/h-ko abiaduraraino dela interesgarria esaten dute. Hortik aurrera, desplazatzen ari dela hegazkinaren airearekiko erresistentzia ikaragarria litzateke eta errekin gehiegi kontsumituko luke.

Hegazkin exotikoak

Aldiko mila bidaiari garraiatuko dituen hegazkinarentzat, formula aerodinamiko berriak ari dira aztertzen. Erdiko fuselaiari itsatsitako bi hegal zabal klasikoaren ordez, fuselaiaren luzera osoari itsa-

tsitako hegal estuagoekin delta moduko bat diseina daiteke. Erdiko fuselaiara bera hegal lodietan integratuta egongo litzateke eta bidaiariak, bai fuselaiari eta bai hegal lodi horietan, eserita joango lirateke. Delta formako hegazkin honek, ez luke ohizkoek isatsean daramaten egonkortasun-planorik izango.

Sistema honi esker hegaletan karga handi eta astunetarako lekua dago eta garraio subsonikoan abantaila handia luke horrela delta formako hegazkin honek, bai pisu aldetik, bai errekin-kontsumo aldetik eta bai produkzio-kostu aldetik; delta hauen errendimendu aerodi-

namikoa oso ona bait da. Abioi klasikoan izan ere, erdiko fuselaiak ez du airean mantentzeko behar den indarrik sortzen (hegalek bakarrik eragiten dute gora) eta delta formakoan gorako indarra hegazkin osoan dagoenez, arinagoa izan daiteke. Gainera ohizko hegazkinetan hegalak fuselaiarekin elkartzeko lekuan zurrunbiloak sotzen dira eta airearekiko erresistentzia handiagoa da. Hegazkin klasikoak beraz, delta formakoak baino keroseno gehiago erreko du.

Delta formako oztopoak

Delta formako hegazkinen oztopo handiena, berez ezezonkorra izatea da. Berez egonkor eta ezezonkor diren hegazkinen arteko diferentziak ondoko irudian erakusten dira.

Ezezonkortasun hori, gerrarako hegazkinetan alde batetik mesederako izaten da, aparatua arinagoa eta maniobragarriagoa delako. Ezezonkortasuna konpentsatzeko berriz, hegalaldirako agente elektrikoak (HAE) erabiltzen dira. Dena den, garraio zibilerako hegazkinetan bidaiari bakoitzak ez du sistema elektrikoak huts eginda ere airera jaurtiko duen eserlekurik.

Orain arte hegazkin zibil ezezonkorrik ez da fabrikatu, eta Airbus-en A 320 ereduak hegalaldirako agente elektrikoak baditu, ez da ezezonkorra delako; pilotaiari hegazkina bizkorragoa izan dadin baizik.

Beste irtenbide bat delta forman kurbadura bikoitzez hegazkin egonkorra egitea da, nahiz eta gaur egun "kontrol eraginkor orokor" izeneko sistemekin abioi ezezonkorren arazoak konponduta egon. B-2 edo F 117 bonbaketariak dute sistema hori, eta Golkoko gerran azken aldira erabilitako pilotu baten zioenez, hegazkin egonkorrena bezain egonkor zen berea, maniobragarritasunean gerrarako behar zen bizkortasunik batere galtzen ez zuelarik. Ez dirudi, beraz, delta formako bidaiari-hegazkinak egiteko oztopo gaitzietatik dagoenik.

Aireportuetako aldaketak

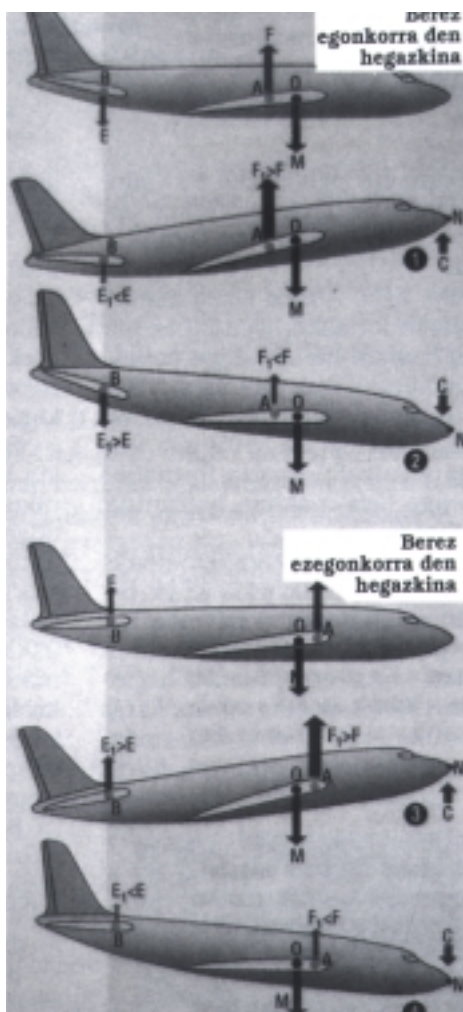
Delta formako hegazkinak usiatzekotan, oraingo airepor-

Berez egonkorra den hegazkina.

Aerodinamikari esker duen gorako (F) indarra, (M) grabitate-zentrua baino atzerago dago. Abioia martxan doanean, orekatu egin behar da, hau da, hegazkina beheara inklinatzen duen F indarra bider AO distantzia balio duen momentua konpentsatu egin behar da. Horretarako isatseko planoek angelu txiki negatiboa dute eta horrela $E \cdot BO = F \cdot AO$ eginez konpentsatzea lortzen da. Aireko zurrunbiloren batek hegazkinari muturra altxatzen badio (1), C.NO momentua eragiten da, baina aldi berean hegalak angelu handiagoa duelako gorako F indarra handiagoa da eta atzeko E indarra txikiagoa eta hegazkinak horizontal jartzeko joera du. Gauza bera gertatzen da zurrunbiloak muturra jaisten badio (2). Orduan izan ere F txikiagoa da eta E handiagoa eta abioiak horizontal segitzen du.

Berez ezezonkorra den hegazkina.

Aerodinamikari esker duen gorako (F) indarra, (M) grabitate-zentrua baino aurrerago dago. Isatseko planoek berriz, angelu positibo txiki bat dute. Hegazkin egonkorrekin bezalaxe arrazonatuz, edozein perturbaziotan (muturrari gora (3) edo behera (4) eragindakoan), abioiak perturbazioa amplifikatuz erantzuten duela ikusten da. Arriskua areagotu egiten da, beraz. Gerrarako badute ordea beren abantaila, maniobrak askoz ere azkarrago egiten direlako. Pilotuak mugimendu bat (lehengo perturbazioaren antzekoa) seinalatu orduko hegazkinak areago erantzuten dio berehala. "Kontrol eraginkor orokor" eta "hegalaldirako agente elektriko" izeneko mekanismoez saihesten dituzte gerra-abioi ezezonkorrek ezezonkortasunaren oztopoak.

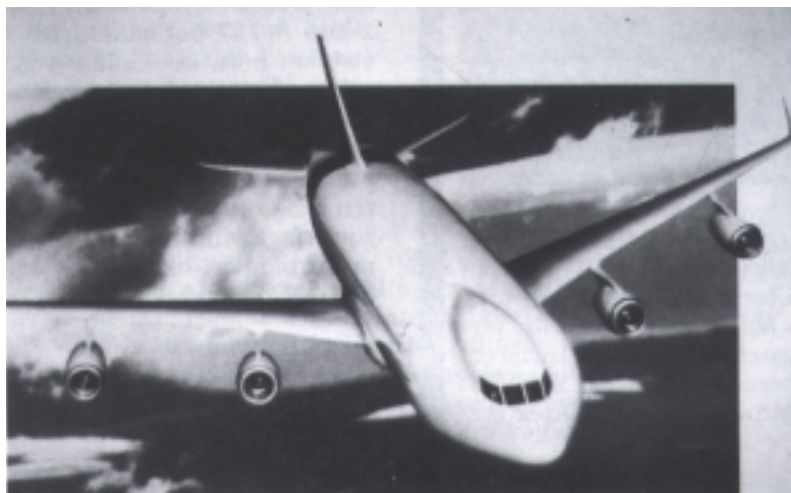


tuetan aldaketa batzuk eragin beharko lirateke. Hegazkinera sartzeko eta hegazkinetik irteteko oraingo sistematik egokitu egin beharko lirateke. Hegazkin "exotikoentzat" adibidez, mila bidaiarik irteteko ez lukete balioko orain erabiltzen diren pasabide teleskopikoek. Horrenbeste pertsona sartu eta atera egiteko, hegazkinaren parean lurrazpiko eskailera-multzoa beharko ote litzateke?

Beste oztopo bat, aireportuko pistari dagokio. Pisu berdinean, delta formakoak aineratzeko eta lurrartzeko ohizko hegazkinak baino abiadura handiagoa behar du (eta ondorioz pista luzeagoa; % 25 edo 30 luzeagoa). Irtenbide garestia da pista luzeagoa, besteak beste askotan leku gehiago ez dagoelako eta dagoenean lurak garesti izaten direlako.

N Dauden proiektuak

olanahi ere, fuselaia hegaletan integratutako hegazkinak badu abantailarik. Bidaiariak adibidez, hirutik bi hegaletan eserita joango lirateke eta hirutik bat erdiko fuselaian. Bidaiari guztiak



hegaletan ere joan litezke eta egituran egindako zulo askori esker sartu-irtena laster egin ahal izango litzateke.

Dena dela, Airbus etxea manta-arraiaren formako hegazkinaz hitz egiten hasi da eta ez dakigu proiektua mamituko den. Oraingoz A 340 ereduaren ondorengoa hegazkin klasikoa izango da. 800 edo 900 bidaiarirentzako manta formakoa hurrengo belaunaldian gauzatuko dela dirudi.

1970.eko hamarkadaren amaieran, NASA-k eta Lockheed-ek hegazkin erraldoitarako formula batzuk proposatu zituzten. Baten arabera, zortzi erreaktoreko hegazkinak, 1.600 tonako guztizko karga aineratuko luke (Boeing 747 ereduak baino lau aldiz gehiago). Karga hegalean zabalera osoan banatuko

Abioi klasikoetan masa erdiko fuselaian kontzentratzen da. Erori gabe mantentzeko indarra berriz, hegaletan egiten da, eta ondorioz, hegaletan fuselaiarekin duten elkargunean arazoak izaten dira. Karga fuselaia eta hegaletan banatzea da arazoak konpontzeko bide bat.

litzateke. Delta forman ditu hegalak eta erdiko fuselaia oso txikia du. Span Loader izeneko eredu honek, 20.000 km-rainoko distantziak egingo litzuzke, eta 4.000 inguruko bidaiaria transatlantikoetan hegazkin klasikoaren erdia kontsumituko luke garraiatutako tona bakoitzeko.

Beste ikerketa batean, NASA-k eta Lockheed etxeak karga berdinerako (544 tona guztira eta 272 erabilgarri) bi hegazkin konparatzen dituzte: delta-hegazkina eta hegazkin klasikoa. Abioi klasikoak 26na tona indarreko sei erreaktorekin 2.000 kilometro egingo litzuzke 0,8 macheko abiaduraz. Delta formakoak distantzia bikoiztu egingo luke 0,87 macheko abiaduraz, baina 32na tona indarreko sei erreaktore izango litzuzke.

Span Loader sisteman, kasu bat hau litzateke: kargaren hirutik bi hegaletan eta hirutik bat erdiko fuselaian eramatea. 6.700 kilometroko distantzia egingo luke 100 tonako propulzio-indarrez (25na tonako lau erreaktore). Beste kasu bat, boomerang formako hegazkinarena litzateke. 6.500 kilometroko distantzia egingo luke 144 tonako propulzio-indarrez (24na tonako sei erreaktore). Abioi honek aire-koltxoiz lurrartuko luke, eta ez ohi bezala gurpilez.

Dena den, proiektu guzti hauekoren bat hezur-mamitu eta gutako edozein delta hegazkinetan ibiliko ez garenik ez dago esaterik.