

LRI Repüléstudományi és Tájékoztató Központ

KÉZIRAT SZÁMA: 1987/10

EJTŐERNYŐS tájékoztató

1987/10

L.Jaffe: UTASBÓL PILÓTÁVÁ VÁLNI – AZ ELSŐ UGRÁS LÉGCELLÁS EJTŐERNYŐVEL (Parachutist 1981. március)

No rendben van. Azt mondja, hogy van már néhány ugrása katonai feleslegből származó résett ejtőernyővel, vagy a nagyobb teljesítményű PC-vel. Úgy véli Ön megmarad ebben a sportban egyideig, tehát ideje áttérni a légcellás ejtőernyőre. Végül is, minden tapasztalt ejtőernyős ilyen ejtőernyőt használ, látható milyen precízen tudnak vele szinte lábujjhegyre földetérni, kikerülni a kellemetlen helyeket. Szóval, itt az ideje előre lépni!

Előbb, vagy utóbb, minden aktív ejtőernyős eljut a kerek ejtőernyőről a légcellás ejtőernyőre való átmenetig. Ma már alig van tapasztalt ejtőernyős, aki Papillont „szellőztetne” 800 méter magasságban.

A múltban természetes volt egy előrehaladás az újonc ugróknál az olcsó katonai felesleg ejtőernyőktől a nagyobb teljesítményű PC-n át a légcellás kupolákig. Volt egy időszak, amikor 100 ugrást tartottak „bűvös számnak”, amely elegendő képzettséget adhat az ejtőernyősnek a légcellás ejtőernyőre való átálláshoz. Ez a gondolkodásmód az elmúlt néhány esztendő alatt megváltozott. A mai, engedelmes 7 cellás kupolák miatt nincs semmi akadály, hogy akár 64, vagy 33 ugrás után áttérjenek az újoncok a légcellás ejtőernyőre. Mindez az egyéntől, s attól függ, hogyan halad előre a sportejtőernyőzés különböző területein.

Azonban a személyes képességektől függetlenül, minden ugrónak alapos felkészítésben és eligazításban kell részesülnie a légcellás ejtőernyők tulajdonságaival kapcsolatban jóval a legelső ilyen ugrás előtt. Mivel ennek az ejtőernyőfajtának nagy a vízszintes sebessége, át is kiépes esni ezért, ha az újonc nem kezeli helyesen, könnyen megsérülhet, vagy esetleg nagy bajba kerülhet.

Tehát, ha valaki újonc létére az első légcellás ejtőernyővel való ugrásról álmodozik, az olvasson!

Az ugrás előtt

Tegyen fel kérdéseket. Beszéljen tapasztalt ejtőernyősökkel ezekről a kupolákról és arról, miben különböznek a kerek kupoláktól. Kérdezősködjének a nagyobb haladási sebességről és arról, milyen ez miatt a földetérés. Érdeklődjön a nyitásról, hogyan lassítja a csúszólap a nyílást normális sebességűre. Tudja meg, mi a különbség az öt és hét cellás ejtőernyő között, mi történik turbulens viszonyok között a kupolával, hogyan reagál a kupola arra, hogy a hátsó, vagy első hevedereket lehúzzák? Nagyon jó dolog, ha ezekről a dolgokról nemcsak egy tapasztalt pilótával beszélünk, mert a válaszok lehetnek nagyon különbözők, tehát több embertől átfogóbb képet kapunk.

Ha már szereztünk némi elképzelést, miként viselkedik a légcellás kupola, olvassuk el az egyik típus repülési kézikönyvét. Próbáljunk olyat szerezni, amely éppen arra a kupolára vonatkozik, amellyel mi akarunk ugrani.

A legtöbb légcellás kupola kezelése hasonló, de az ejtőernyőgyártók a kézikönyvekben rámutatnak a típusra jellemző tulajdonságokra, amit jó, ha alaposan megismerünk.

Figyeljük a légcellás ejtőernyővel ugrókat ugrás közben. Figyeljük meg, hogyan érnek földet, hogyan kezdenek neki a végső megközelítésnek. Hasonlítsuk össze ennek a típusnak a sebességét a körkupoláival.

Végezetül kérjünk eligazítást annak az ejtőernyőnek a tulajdonosától, akitől kölcsönkérjük az ejtőernyőt az ugrásunkhoz. Ha megvásároltuk a saját kupolánkat anélkül, hogy már előzőleg ilyen ugrásokat végrehajtottunk volna, akkor beszéljünk valakivel, aki ugyanilyen típusal ugrik és már jól ismerik azt. Különös figyelmet kell fordítani a fék-rendszer felépítésére és működésére, kezelésének megtanulására.

Ugrás közben

Az első ugrásunkat légcellás ejtőernyővel valószínűleg egyedül kell végrehajtanunk, elég nagy

magasságból ahhoz, hogy tanulmányozni tudjuk a kupola és rendszereinek viselkedését merülés közben. Ez a magasság legyen legalább 1200–1500 méter.

Ha ez az ugrás az első kritikus sebességű nyitásunk, ne ijedjünk meg a lassabb nyílástól. Figyeljük a kupolát, hogyan lobban be és szokjuk meg a hevederek megragadását (a hátsó hevedereket) a belobbanás során. Ezzel lehetőség nyílik a kupola gyors irányítására abban az esetben, ha valakinek az útjából el kell menni például FU végrehajtásánál.

Figyeljük a végcellákat és a csúszólapot. Ha a csúszólap nem jön le teljesen, vagy a légcellák nem töltődnek fel, akkor a hátsó hevederek pumpálásával ezen lehet segíteni. Ha a csúszólap már „lejött”, akkor az már végig ott is fog maradni. Azonban a végcellákat az egész repülés alatt figyelemmel kell kísérni, mert hajlamosak becsukódni szélökés hatására a föld közelében, s ha lehet ilyen kupolával kerüljük el a földetérést.

Amikor a csúszólap helyén van és a végcellák belobbantak, akkor ragadjuk meg a kormányzsinórokat és engedjük fel a féket. Engedjük fel egészen az irányítózsínórt, majd a kupola figyelése közben simán és lassan húzzuk le mindaddig, amíg a kupola meg nem áll, el nem kezd remegni és hátra vagy oldalra mozogni. Most engedjük fel a kormányzsinórokat egészen.

Emlékszünk rá, hol volt a kezünk, amikor a kupola abbahagyta a repülést? Nos, ez a kupola átesési pontja. A legnagyobb felhajtóerő akkor termelődik, amikor a kupola éppen át akar esni – és ezt a földetéréskor nagyon fontos tudni. Nagyon jó dolog, ha az ugró minden ugrása alkalmával ellenőrzi az átesési pontot, mert a levegő hőmérséklete, páratartalma megváltoztatja azt.

Most próbáljunk néhány fordulatot. A jobboldali irányítózsínórt húzzuk le a csípőnkig, hajtsunk végre egy 360° -os fordulatot. Tegyük meg ugyanezt balra is. Most húzzuk le mindkét irányítózsínórt lefelé, amíg a kupola le nem lassul. Innen húzzuk le az irányítózsínórt – a jobb oldalt – és végezzünk egy 360° -os fordulatot. Hasonlítsuk össze a két forduló időszükségletét.

Ezután engedjük fel az ejtőernyőt teljes siklásba és húzzuk le az egyik irányítózsínórt teljesen, az átesési pontig, így hajtsuk végre a fordulatot. Most a fordulási idő mellett figyeljük meg azt is, mennyi volt a kupola magasságvesztése egy fordulat alatt, mert ilyenkor gyorsan veszti az ejtőernyő a magasságot.

Gyakoroljunk néhány kilebegtetést is a levegőben, egyetlen sima mozdulattal húzzuk le az irányítózsínórokat a teljes átesési pontig. Ezt a tevékenységet földetérésnél a talajtól kb. 3–6 méterre kell megkezdeni, hogy az a pillanat, amikor az irányítózsínórok elérik az átesési pontot egybeessen azzal a pillanattal, amikor a lábunk eléri a talajt.

150–300 méter magasságok között el kell kezdeni gondolkodni azon, hogyan akarjuk a rárepülést és a földetérést végrehajtani. Ha a szél lökéses, akkor negyed-, vagy félfékkal repüljünk a célra. Ilyen üzemmódban a kupola kevésbé érzékeny a turbulenciára. A leszállásra nagy területet kell választani, hiszen valószínűleg túlrepülünk a célon az első alkalommal a szokatlanul nagy sebesség miatt.

A cél megközelítésére először hagyományosan, hátszélben, majd a végső megközelítés szakaszában szembeszélben repüljünk. A hátszélben való repülésnél a cél mellett mozogjunk kb. 150 m magasságig, kb. 90 méter magasságban forduljunk ki a hátszélből, majd kb. 60 méter magasságban forduljunk széllal szembe rá a célra, kezdjük meg a végső megközelítést.

Ha aggódunk a földetéréssel kapcsolatban a nagy vízszintes sebesség miatt, akkor félfékkal érjünk földet, szokásos gurulással – ilyen földetérés nem lehet keményebb, mint egy rendes (megszokott) kupola alatt.

Ha kilebegtetett földetérésre készülünk, akkor kb. 15 méter magasan engedjük fel az irányítózsínórokat és engedjük a kupolát teljes siklásba. Várjunk, amíg 3–6 méterre nem érünk a földtől, akkor kezdhethetjük a kilebegtetést. Óvatosan kell azonban eljárni, nehogy túl magasan lebegtessük ki a kupolát, mert ha a kupola akkor esik át, amikor még három méternyire vagyunk a földtől, a földetérés nagyon kellemetlenné válhat.

A kupola kilebegtetését az irányítózsínórok átesési pontig való sima lehúzásával végezzük, köz-

ben figyeljük, hogyan közeledik a talaj, s készüljünk fel arra, rossz kiszámítás esetén gurulást kell végrehajtani.

Ez a leírt első repülés természetesen feltételezi, hogy a kupolánk rendben kinyílt. Ha a légcéls kupolákat megfelelő gondossággal, helyesen hajtogatják, éppen annyira megbízhatóak, mint a kerek kupolák. De éppen úgy, mint a kerek kupolák, a légcéls kupolák sem mentesek a teljes nyílási rendellenességektől. Ha a gépelhagyás magasan történik és valami kisebb probléma van a kupolával (pl. az egyik fék elment, vagy nem szabadítható ki), akkor van idő a korrekció elvégzésére. Nagyon fontos azonban, hogy a magasságunkkal állandóan tisztában legyünk. Ha nem tudjuk az adódó problémákat megoldani ésszerűen rövid idő alatt, vagy a kupola gyorsan forog, akkor le kell oldani.

Az ugrás után

Gondoljuk át az első ilyen ugrásunkat és beszéljük meg, lehetőleg egy tapasztaltabb ugróval, aki a földről figyelemmel kísért minket. Át kell gondolni, hogyan fogtuk meg nyílás közben a hátsó hevedereket, megfigyeltük-e a csúszólap, a végcellák viselkedését. Megtaláltuk-e az átesési pontot, gyakoroltuk-e a fordulókat és a kilebegtetést, milyen volt a tényleges földetérés? Gondoljuk végig, mi az amit helyesen tettünk, mit tehetünk a helytelen cselekedetünk korrigálására?

Nagyon valószínű, az első ilyen kupolával való ugrás után úgy fogunk elsétálni a földetérés helyéről, hogy azt gondoljuk, milyen könnyű is az egész dolog. A légcéls ejtőernyővel való ugrás valóban könnyű dolog és nagy mulatság – ha szem előtt tartjuk a nagy vízszintes sebesség meglétét és ezzel együtt annak a veszélyét, hogy a kupolát esetleg magasan ejtjük át a földetéréskor. Ennek a tudatát fenntartva, a kerek ejtőernyőről a légcélsra való áttérés, azaz az átmenet az utas státusból a pilóta státusba, biztonságos, szép, értelmes és élvezetes lesz.

Fordította: Szuszékos János

G.Thompson: GYAKORI PROBLÉMÁK ÉS MEGOLDÁSUK

(Parachutist 1981. március)

Napjaink légcéls ejtőernyői teljesen megbízhatóak, de néha jelentkeznek problémák is. A leggyakrabban jelentkező problémákat és a megoldásukra szolgáló javaslatokat együtt tárgyaljuk.

1. A légcéls ejtőernyőkupolák a nyíláskor néha pörgésbe kezdenek

Leggyakrabban a fék szabadul fel valamelyik oldalon nyílás közben és a kupola arrafelé fordul, amelyik oldalon a fék még fog. Ha ez a probléma áll fenn, egyszerűen ki kell eresztetni a másik féket is. Azonban, ha nem ez a probléma, akkor az irányítózsínórok lehetnek a csúszólap fölött összecsomózva. Próbáljuk meg „pumpálni” az irányítózsínórt az összecsomózódott oldalon. Ha ez nem oldja meg a problémát – azaz a csomót – és a pörgés folytatódik, itt az ideje a leoldásnak – vagy a levágásnak. (Azért mondok levágást, mert előfordulhat, hogy a pörgés a nyitóernyőt rántkekeri, és azt le kell vágni). Azonban maradjunk állandóan a tudatában tényleges magasságunknak, s tartsuk be azt az USPA előírást, hogy a rendellenes főernyő leoldásának 530 méterig meg kell történnie. Ezt soha ne felejtjük el!

2. Néha elszakad egy-egy irányítózsínór

Ilyenkor a kupola pörgésbe kezd. Ha az elszakadással ellenkező oldalon feleresztjük a féket és a kupola tovább forog, akkor az újonc ugróknak le kell oldani. A tapasztalt ejtőernyős megpróbálhatja a kupolát vezetni a hátsó hevederekkel, de az egyetlen eset, amikor az újonc ezt megpróbálhatja akkor van, amikor a fékek nem engedhetők fel és a kupola egyenesen, egyenletesen repül.

3. Félúton elakad a nyíláskészletetű lap

Az irányítózsínórok, vagy a hátsó hevederek segítségével „pumpáljuk” le. Néhány húzás le kell, hogy hozza.

4. Bezárult végcellák ugyanilyen módon lobbanthatók be újra.

5. Zsinórcsavarodások

Már kissé problémásabbak a légcéllás ejtőernyőknél, mint a kerek típusokon. Ennek több oka is van. Mindaddig, amíg az összecsavarodás meg nem szűnik, a kupola nem irányítható – ez akár 20–30 másodpercig is eltarthat. Ez idő alatt az ejtőernyő bármilyen irányba repülhet –, ahogy tesszik neki – elrepítheti az ugrót az ugróterülettől, vagy éppen más kupolába. Másodszor, a légcéllás ejtőernyő zsínórai rövidek, ezért nehezebben csavarodnak ki. Ha kerek kupola csavarodott be, csak várni kell, előbb-utóbb kicsavarodik. A légcéllás ejtőernyőnél nem így van. Itt a lábakkal kell a kicsavarodás megindításához segíteni. Ha például jobbra kell forogni a becsavarodás megszüntetéséhez, akkor ismételtén a jobb kéz felé kell rúgni a lábakkal. Végezetül, ha becsavarodás közben a fék is elment nem biztos, hogy meg lehet szüntetni a becsavarodást a pörgés miatt. Ilyenkor valószínűleg le kell oldani az ernyőt.

6. Fennakadt fékek

Általában nem okoznak súlyos problémát, ha egyébként az ejtőernyő normálisan repül. Ha néhány erőteljes rántással egyik féket sem tudjuk elereszteni, az ejtőernyő egyenesen, símán repül és a csúszólap méternyire van a D-csattól, továbbá a végcellák kinyíltak, tovább lehet repülni a hátsó hevederekkel való irányítás segítségével.

Ilyenkor a fordulásokat a kívánt irányban lévő hevederek óvatos behúzásával lehet végrehajtani. Földetérésnél a kilebegtetést mindkét hátsó heveder lehúzásával végezzük. Amikor a hátsó hevederekkel lebegtetünk ki, akkor végezzük kissé közelebb a talajhoz, mert így a kupola egész hátsó felét mozgatjuk, míg az irányítózsínórral csak egy részét – a kilépőét –, ezért a kilebegtetés is gyorsabb. Még néhány megjegyzés a célmegközelítéssel kapcsolatban. Nemrégiben néhány halálos kimenetelű ilyen balesetről érkezett jelentés légcéllás kupolával. Ezek azért következtek be, mert az ugrók közvetlenül a földetérés előtt hajtottak végre erőteljes fordulót. Az alacsonyan végrehajtott erőteljes forduló semmilyen ejtőernyővel nem helyes – légcéllás ejtőernyőnél azonban végzetes lehet.

Az sem jó dolog, ha növendékek (újoncok) turbulenciában repülnek légcéllás ejtőernyővel. Azonban, ha turbulencia gyanús a helyzet, akkor 300 méter magasságból már csak félfékekkel repüljünk a földetérésig. A félfékes állapot a lehető legjobb repülési mód turbulens időjárásban, mert ezzel a módszerrel csökkenthető az a veszély, hogy a turbulencia a kupola elejét előre és lefele billentse, de ugyanakkor azt sem engedi meg, hogy a kupola orra eléggé felemelkedjen ahhoz, hogy szélökés átesésbe vigye.

Fordította: Szuszékos János

D. Poynter: RÉSZLEGES NYÍLÁSRENDELLENESÉGEK

(Parachutist 1981. április)

A nyílásrendellenességeket két kategóriába lehet sorolni:

- teljes nyílásrendellenesség: a főernyő kupolája ki sem jön a tokból,
- részleges nyílásrendellenesség: a kupola részben, vagy teljesen elhagyja a tokot, de nem működik rendesen.

Ez a cikk a tipikus részleges nyílásrendellenességekkel foglalkozik olyanokkal, amilyenekkel a kezdő ejtőernyősök találkozhatnak. Egy a jövőben megjelenő cikk témája a teljes nyílásrendellenesség lesz, azokkal kapcsolatos módszerek leírásával.

Ha a részleges nyílásrendellenességnél nem lobban be a kupola, „hurkában” marad, alig csökkenti valamivel az alatta lévő test esési sebességét a kis légellenállás. Ha azonban a kupola egy kissé kilobban, az lassítja már az esést, esetleg annyira is, hogy biztonságos lehet a földetérés is. Tehát a részleges nyílásrendellenességek is lehetnek különféle súlyosságúak. A részleges nyílásrendellenességnél másik lényeges kérdés, hogy az ilyen kupola alatt stabil, vagy instabil a süllyedés. Meg kell jegyezni, hogy a legtöbb részleges nyílási rendellenesség hajtogatási hibára, vagy nyitás közbeni helytelen testhelyzetre vezethető vissza.

Ha valaki hosszabb tanulmányt kíván folytatni a tartalékernyőnyitás legjobb módszerével kapcsolatban, akkor a legfontosabb kérdés az, mi a leghelyesebb módszer kezdőnél – természetesen részleges nyílásrendellenességnél.

Az USPA két módszert javasol, fontossági sorrendben:

1. A rendellenes kupola leoldása és utána tartalékernyőnyítást.
2. Leoldás nélküli tartalékernyőnyítás.

A leoldósos módszert előnyben részesítik a második módszerrel szemben, mert csak egy tevékenységet kell begyakorolni, amely egyaránt alkalmazható stabil, vagy instabil merülésnél is. Ugyanakkor a leoldás nélküli tartalékernyőnyítés nagy hozzáértést és gyakorlottságot igényel – valamint többféle variáció ismeretét attól függően, milyen a bekövetkezett rendellenesség és az alkalmazott felszerelés.

A tartalékernyő kidobási módszere a légidesszánt egységektől „örökölt” módszer. Tanulóként inkább a leoldási módszert választja az ember, különösen Stevens-féle rendszerrel. (Szerk. megj.: Az egyik hevederhez van hozzákötve a tartalékernyő kioldója, így leoldásnál – ha elég húzóereje van a kupolának – az elváló hevedervég nyitja ki a tartalékernyőt). Ekkor a részleges nyílási rendellenességnél az ugrónak nem kell mást cselekednie, mint leoldani a rendellenes főernyőt, a tartalékernyő nyílása már automatikusan megy végbe, habár célszerű az ugrónak is meghúzni a tartalékernyő kioldóját. Később, amikor már nagyobb teljesítményű, bonyolultabb kupolákkal ugrik az ejtőernyős, célszerű, sőt szükséges a rendellenes kupola leoldása.

A *zsinórbecsavarodás*, mint rendellenesség annyira jól ismert rendellenesség, hogy már nem is minősül rendellenességnek. Néha a kupola annyira be van tekeredve, hogy az ugró fel sem tud nézni, a hevederek ahelyett, hogy széttartának, össze vannak csavarva. A teendő ilyenkor az, hogy fel kell nyúlni a fej fölé és a hevederek széthúzásával segíteni a kipörgést. Eközben pedig már ellenőrizni is kell a kupolát, nincs-e más rendellenesség is vele a becsavarodáson kívül.

Néhány kiszakadt kupolacikk általában nem ad okot a túl nagy aggodalomra. Sőt a kezdők közül sokan észre sem veszik, mivel úgymint arra készülnek, hogy a kupolán réseket találnak majd. Ez reális is, mert jókora kupolafelület kerül eltávolításra az irányíthatóság növelése céljából, ehhez némi anyaghiány még – már nem fogja lényegesen megváltoztatni a merülési sebességet, vagy az irányíthatóságot – a károsodás helyétől függően.

Szakadások – még ha nagyok is – és az esetenként előforduló zsinórszakadások nem teszik feltétlenül szükségessé a tartalékernyő nyitását. Nincs egyértelmű szabály arra, mikor van szükség szakadás esetén a tartalékernyő nyitására, ez mindig a főkupola sérülésének mértékétől függ.

A jó öreg mondókat azonban nem szabad elfelejteni: „Ha kétséged van oldd le a főernyőt és nyiss tartalékernyőt!”

„*Sodrött cigaretta*” A sodrott cigaretta mint rendellenesség, egyedülálló valami. Valahogyan a belobbanás folyamata alatt egy belépőél szalag elkezd szorosan felfelé sodródni és összeolvasztja a kupolaanyagot. Ha csak nem társul ez egy részleges kifordulással is, de a kupola megmarad, tartaléker-

nyitása általában nem szükséges. (szerk.megj.: Ez tipikus szálátcsapódási jelenség, leírásra az Ejtőernyős Tájékoztató 1981. évi 4. számában – 4. oldal – került. A szálátcsapódásról ezenkívül az Ejtőernyős Tájékoztató 1981. évi 2. számában két cikk is szól – 1. oldal és 7. oldal).

Hurkában maradás

Ez csak akkor fordul elő, amikor a nyitóeszköz (belsőzsák, belépőélzsák) nem válik le a kupoláról, vagy ha le is válik, a belobbanás elmarad, mert a kupola valamilyen ok miatt nem tud szétterülni. Ilyenkor az ugrót talpra állíthatja az ejtőernyő, de nem fékezi észrevehetően a süllyedést – ezért az idő múlására nagyon fontos odafigyelni. Nem szabad időt pazarolni arra, hogy a főernyő teljes kinyitására, illetve belobbanásra próbát tegyünk. Feltétlenül tartalékernyőt kell nyitni.

Patkó

Patkó alakú rendellenesség akkor alakul ki, ha az ugróba, vagy felszerelésébe beleakad a kupola valamelyik része, vagy a kisernyő – ennek következtében a kupola és zsinórok patkóalakot vesznek fel a szabadonugró felett.

Ilyen rendellenesség oka lehet például, hogy a kisernyő elakad a cipő valamely kiálló részén, vagy a lábban, vagy a visszarántógumi horgában, de az is előfordult már, hogy a kezdő ugró egy „vad” gépelhagyás közben a kisernyőt a hóna alá fogta be. Néha a patkó csak időszakos, megszüntethető, így a kupola rendben belobbanhat. Figyelni kell azonban a magasságot állandóan, s ha a patkót nem tudjuk hamar megszüntetni, tartalékernyőt kell nyitni.

Részleges kifordulás

A részleges kifordulás olyan rendellenesség, amelynek során a kupola egy része – közel a belépőélhez – kifordul és ezért a kupola homloklapfelülete nagyon lecsökken. A kifordult és lecsökkent kupolafelület kisebb fékezőerőt ad, nő a merülősebesség a rendes kupolához képest.

A rendszerint meglévő asszimetria miatt – mivel a kifordult rész kisebb a normálisan belobbant részhez képest – a kupola forgásba kezdhet és idővel ez a forgás gyorsul is. Ha a belépőél tovább csúszik a zsinórok között, akkor a részleges kifordulás teljes kifordulássá válhat, az ejtőernyő teljesen kinyílik, de kifordulatlan. Ilyenkor a zsinórok között van olyan, amelyik keresztezi a másikat és a kisernyő befelé lóg.

Sokan úgy vélik, a részleges kifordulás oka az egyenlőtlen méretű és hosszúságú belépőél, ha az ugró hajtogatásnál nem húzza ki rendesen a kupolát. Az ilyen rendellenesség közben is valószínű a gyors forgás és gyors merülés, tehát ismét a tartalékernyőt kell kinyitni.

Fordította: Szuszékos János

A SAFETY–FLYER TÍPUSÚ TARTALÉKERNYŐK FELKÖTŐKENGYELE

(Parachutist 1981. április)

(Szerk. megjegyzése: A Safety Flyer tartalékernyővel az Ejtőernyős Tájékoztató 1979. évi 3. száma foglalkozott.)

Mr. Puskas, a Para Flite Inc. elnöke felfüggesztette azon Safety Flyer típusú tartalékernyők használatát, amelyek kisernyője pamut felkötőkengyeles volt, mindaddig, amíg ki nem cseréli a kengyelt poliészter alapanyagúra.

A pamut zsinórt azután vonták ki a forgalomból, hogy Dél-Afrikában egy halálos baleset történt. A cég az ejtőernyőt és a felkötőkengyelt alaposan megvizsgálta és az eredménye az volt, hogy megállapították, nem volt helyes a hajtogatás, a kengyel nagy része a belsőzsák tetejére volt hajtogatva és a

borítólap alá helyezve. Így mintegy 120 cm volt a távolság a nyitóernyő és a lezárás között. Maga a kengyel anyaga megfelelő volt.

Egy szemtanú fényképeket is készített, ezeken látható, hogy az elhunyt kupolája félig volt kihúzódva s mögötte csak a kengyelzsinór látszott. Ez arra utal, hogy a kengyelzsinór valamin fennakadt, mert a nyitóernyő nem húzta a belsőzsákokat. Ezt az információt azért tesszük közzé, hogy meggátoljuk a rémhíreket és bebizonyítsuk, a Safety Flyer használata még akkor is, ha a felkötőkengyel pamutból készült, nem jelenti azt, hogy a viselője orosz rulettet játszott egész idő alatt.

1979-ben kezdték kicserélni a kengyelzsinórokat poliészter anyagúra. (Szerk.megjegyzése: Különös információt nem ad ez a cikk, de elgondolkoztató, miért ilyen nagyjelentőségű az anyagmegválasztás? A polészterről ismert, hogy jobb a csúszási tulajdonsága, mint pl. a poliamidé, magasabb az olvadási hőmérséklete is.)

Fordította: Szuszékos János

M.Gaines: KATAPULTÁLNI, KATAPULTÁLNI, KATAPULTÁLNI!

(Flight International 1981. május 9.) rövidített fordítás

A repülést megelőző kigurulás és felszállás előtti ellenőrzés részeként a pilóták az összes működő rendszert leellenőrzik. Ha a hajtómű fordulatszáma ingadozik, vagy ha a műszerek nem működnek rendben, akkor a repülést elhalasztják addig, amíg a hibákat ki nem küszöbölik.

A repülőgépen mindenféle rendszert le lehet ellenőrizni, ki lehet próbálni – kivéve a katapultülést. A katapultülés akár évekig a helyén maradhat, rugdoshatják, ráléphetnek, használhatják kapaszkodónak stb., azonban, amikor szükség van rá, akkor működni kell! Katapultálásra soha nincsen ismétlési lehetőség. A katapultülés gyártóknak örökös dicsőségére válik, hogy ezek az ülések mindig működnek. Azokban az esetekben, amikor a repülőgép személyzete elpusztul a katapultálás után, az ok rendszerint az, hogy a pilóták más módon kísérelték meg a vészhelyzet megoldását először és a katapultálást túl későn.

A katapultálás kezdetén elgondó volt, ha a katapultálás kiszabadította a pilótát a fülkéből – ettől kezdve a pilóta magára maradt: rajta múlt, mit fog tenni? Ez azt jelentette, kézzel kellett leválasztani magát az ülésről, majd utána nyitni kellett még az ejtőernyőjét is. Ez minden esetben megfelelő volt a közepes magasság feletti katapultálásoknál, de 300 méter magasságban már mindössze 5 másodperc állt a pilóta rendelkezésére az üléstől való leváláshoz és az ejtőernyő nyitáshoz.

Sok pilóta esett áldozatul azért, mert nem sikerült az ülésről való leválasztás és nyitás elég gyorsan, vagy azért, mert az üléssel együtt az ejtőernyőhevedert is lecsatolta magáról. A következő lépés a katapultülések fejlődésében – természetesen – az automatikus ülésleválasztás volt. Felvetődött a kérdés: mikor történjen a leválasztás?

Ha egy ember teljesen belobbant kupola alatt marad például 10 600 méter magasságon, nagyon kevés az esélye arra, hogy túlélje az ejtőernyővel való merülés hosszú idejét a hypoxia miatt. Ilyen magasságban fagsérülések – esetleg elveszített kesztyűkkel, sisakkal, vagy lábbelivel – újabb problémát jelentenek. A válasz a problémák megoldására a barostatikus ülésleoldás lett.

3650 méter magasság alatt a pilóta azonnal elválk az üléstől. E magasság felett pedig a pilóta fékernyővel stabilizált ülésben marad és az ülésre szerelt tartályból kap oxigént 3650 méter magasságig. Ezen a magasságon a barometrikus szerkezet bekapcsolja a további működést és a pilótát az ejtőernyője kiemeli az ülésből.

A kezdeti katapultáló üléseket egészen a 60-as évekig egyetlen robbanótöltet mozgatta. A korai angol katapultüléseknél (melyeket a Martin-Baker cég alakított ki) a robbanótöltet indítását egy fogantyú meghúzásával végezték. Ez a fogantyú a pilóta feje felett volt. Ennél a módszernél a pilóta arca elé egy védőernyő került, ami a gépelhagyáskor védte az arcot a heves légáramlattól, valamint a kabintető szilánkjaitól.

Néhány hosszútörzsű pilótának problémát jelentett ennek a fogantyúnak a megtalálása vészhelyzetben, keresgélni kellett a fejtető és a kabintető között. Ez a probléma még szembetűnőbbé vált azoknál a repülőgépeknél, amelyeket anyahajókon használtak. A tengerészeti pilótáknak az volt a szokása, hogy a katapultülést magasra állították, hogy jobb legyen a kilátás a gép orra felett. Azonban, amikor szükség volt a felső fogantyú gyors megtalálására – amikor a gép alacsonyan és lassan repült – már jelentkezett a probléma. Ahogyan múlt az idő, egyre több pilóta szenvedett nyak és hátsérülést azért, mert le kellett hajtani a fejüket, hogy megtalálják a katapultáló fogantyút, ezzel egy igen rossz testhelyzetet állítottak be.

E probléma leküzdésére olyan indítórendszert dolgoztak ki, melynek a fogantyúja a két térd között volt. Ez már jobb katapultálási testhelyzetet biztosított, de a pilóták szídták ezt az elrendezést.

Nagyjából elmondható, hogy a korai amerikai rendszereknél nem volt probléma a felső-alsó fogantyú elrendezés, mert a legtöbb ülésen a kartámaszban (karfában) volt az indítófogantyú. Ez igen jó katapultálási testhelyzetet tett lehetővé, s könnyebben megtalálható volt még nagy pozitív irányú gyorsulásnál is, mint az arcvédő típusú. Ám ugyanakkor a használatuk sokkal komplikáltabb volt a következő sorrend miatt: egyszer meg kellett húzni a baloldali fogantyút – ez élesítette a kupolát, a másodszori meghúzás indította a kupolát, a jobboldali fogantyú első meghúzása élesítette az üléskilövést, a második meghúzás indította a katapultálást.

Martin-Baker (továbbiakban: MB)

A cég több mint 55000 katapultülést gyártott 1947 óta, és ezek közül 20000 még mindig alkalmazásban van, több mint 50 országban. A mai napig több mint 4723 életet mentettek meg az MB cég ülései. Az egyik alapító – sir Martin James – nemrég halt meg, de a szelleme még mindig él a Dél-Angliai Denham-beli gyárban. Minden egyes alkatrész és anyag pontosan van megtervezve és szigorúan ellenőrzik a felhasználás előtt. Igen szigorú az ellenőrzés gyártás közben is. Az üléseket a cégnél a Haditengerészet előírásai szerint gyártják – ha egy ülés elviseli a repülőgépanyahajók erősen korrodáló körülményeit, akkor az megfelelő bárhol másutt is.

Az ülések robbanótöltetei és rakétái ugyancsak szigorúan ellenőrzött MB gyártmányok. Az ülések 105 darabos sorozatából mindig 5 darabot kiválasztanak és működtetik. Ha ezekből a kipróbált ülésekből akár egy is rendellenesen működik, vagy nem működik, akkor az egész sorozatot kicserélik. A cég rendelkezik egy saját, 1204 km/ó sebességű rakétapályával az Észak-Irországi Langford–Lodge-ban, továbbá üzemeltet egy Gloster-Meteor és egy Dakota típusú repülőgépet is (az Oxford közeli Chalgrove-ban) – az előbbi 833 km/ó sebességű katapultálásokra szolgál, az utóbbi pedig csak szállításra. Noha az MB cég magánvállalat, szükség esetén felhasználhatja a Kormány tulajdonában lévő eszközöket, így a Wales-i Pendine Sands-en létesített rakétapályát és a RAE Boscom Down's Canbera-i vizsgálopályát és szélcsatornát.

Az első MB gyártmányú üléssel végrehajtott élő katapultálás 1946. július 24-én történt, amikor a cég egy vállalkozószellemű alkalmazottja – Bernard Lynch – Gloster Meteor-ból katapultált 2620 méter magasságban, 592 km/ó sebességnél a Chalgrove-i repülőtér felett.

Egy év múlva az MK–1-es katapultülést megrendelték minden hadszíntéri RAF (Királyi Légierő) és RN (Királyi Haditengerészeti) sugárhajtású repülőgépre – beleértve a Meteor és Supermarine Attacker típusokat is.

Az MK–2 típusú ülés, amely a katapultálástól az ejtőernyő nyitásáig automatikusan működik, volt a fejlődés következő fokozata. Ezekkel szerelték fel aztán az összes Hawker Hunters és a RAF által használt kétüléses Gloster Javelin gépekre.

Az akkor még rajzasztalon lévő Vickers-féle „V” bombázók által támasztott fokozott követelményeket a nagy magasság és nagy sebesség tekintetében a cég MK–3 típusú ülése elégítette ki. Ennél az ülésnél pontos röppályát kellett biztosítani, hogy biztonságosan kiemelje a pilótát a repülőgép magas vezérsíkjára felett.

Az MK-3 típus legfontosabb jellemzője egy háromcsöves teleszkópikus kilövő-ágyú volt, amit az MB üléseken ma is alkalmaznak. A „V” bombázó hátsó részében lévő személyzet számára nem voltak katapultálható ülések. Noha az 1960-as évek elejére sikeres földi kísérleteket folytattak egy Vailant-ból, anyagi okok miatt e repülőgépek hátsó részébe nem került katapultülés beépítésre.

Az MK-4 típusú ülés 1956-ban került rendszerbe az Electric Lightning prototípuson és a Sea Vixen, valamint a Macchi MB 326 típusokon. Ez az új üléstípus könnyebb volt, mint elődei és újdonság volt a kombinált ejtőernyő-ülés heveder, valamint egy gyorsulás-kapcsoló az ejtőernyőnyitó késleltető-egységben. Ez a késleltető végezte az ejtőernyő nyitását, időt adott arra, hogy az ülés biztonságos sebességre fékeződjön le az ejtőernyő nyitása előtt. Ezt a fékezést külön fékernyők biztosították.

Az MK-4-es típust választották ki a franciák a légierjük által alkalmazott Dassault Mystère-IV. számára az eredeti ülések helyett. Ezt követően az MK-4-et licence alapján Franciaországban is gyártották, majd beépítették a Mirage-III, Mirage-IV, az Etenard-IV, továbbá néhány Mirage F.1-be. (Az MK-4-et a későbbiekben a legtöbb F.1-ben kicserélték MK-10-re.)

Az amerikai haditengerészet egy saját változatot alakított ki az MK-4 és MK-5 típusok alapján és ezt alkalmazták a legtöbb repülőgépen. Ilyen ülése volt az F-4 Phantom, a Vought F-8. Crusader, a Grumman A-6 Intruder repülőgépeknek. Úgy az MK-4, mint az MK-5 típusok biztonságossá teszik a katapultálást talajszinten, legalább 166 km/ó-s sebesség mellett.

Zéró-zéró

1961-ben a függőlegesen felszálló repülőgépek perspektívája alapján az MB végrehajtotta az első kísérleteket emberrel zéró magasság-zéró sebesség típusú (továbbiakban: 0/0) katapultülésekkel. Ezek az ülések jóknak bizonyultak és rakétahajtóműveiket felszerelték az MK-4 és MK-5 típusokra is, ezek aztán MK-6 és MK-7 típusokként váltak ismertté. Az MK-6 típus az angol, az MK-7 az amerikai specifikációk szerint készült. Gyakorlatilag csak a hevederek és a baleseti készlet tartalmában különböztek egymástól.

Az MK-6 típust még mindig gyártják, ezekkel szerelik fel az argentin Pucara és Super Etenard gépeket. Az ezredik MK-7 ülést nemrég szállították le a Grumman cégnek, amely az F-14 Tomcat és az EA-6 Prowler (melyből a személyzet mind a négy tagja 1-2 másodpercen belül, egymástól távolodó röppályán kerül katapultálásra) repülőgépekre szereli. Az iráni, a görög, valamint a braziliai Northrop F-5 gépeken és még néhány légierő repülőgépén van az MK-7 beépítve. Különösen a németek és olaszok álltak át az F-104 Starfighter repülőgépeken az MK-7 alkalmazására.

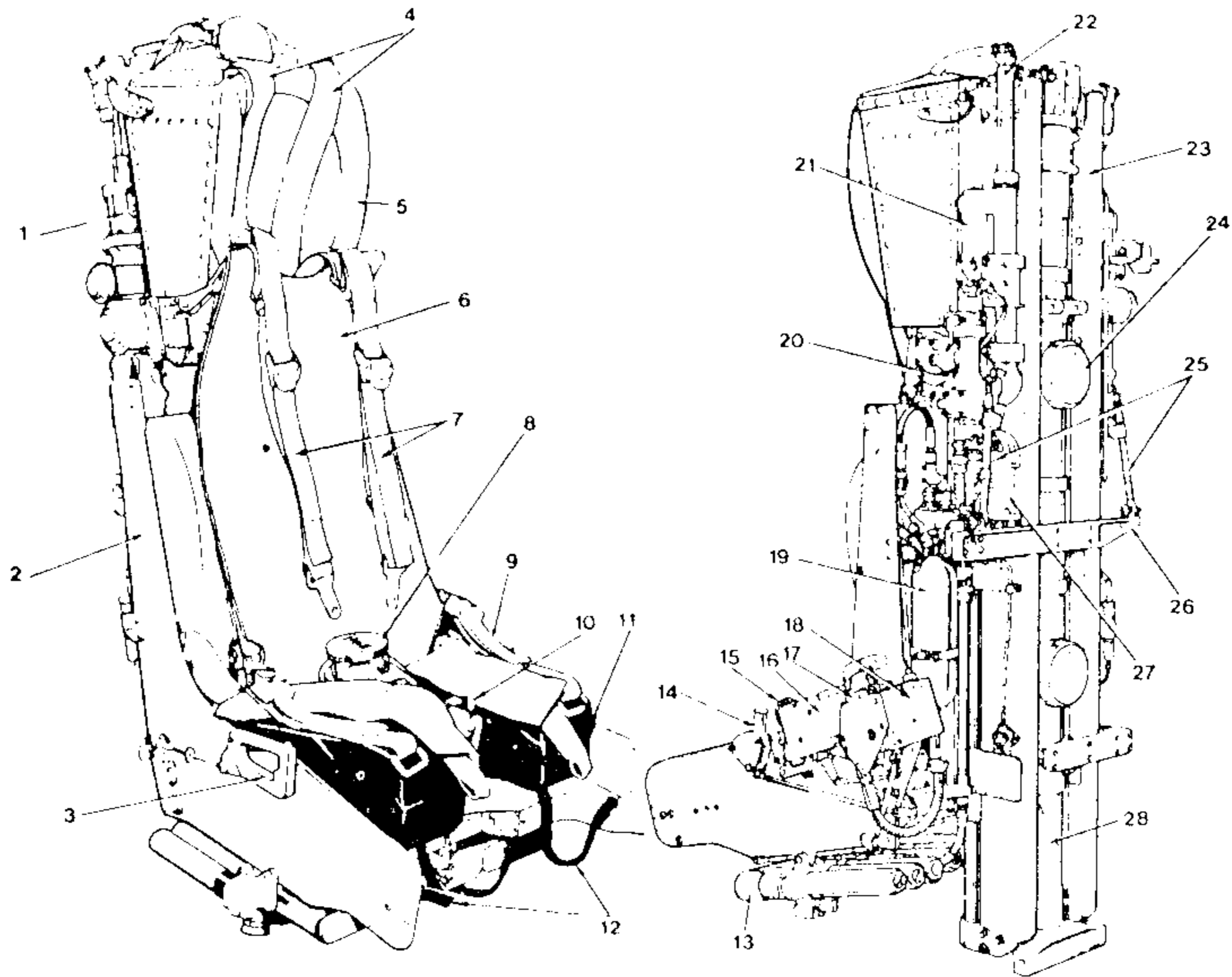
23 évi fejlesztő munka után az MB cég komplexé vált. Az 1960-as évek végén egy új ülés szerkezet kialakítása kezdődött, amely megtartotta az addigi működési elveket, de alaposan megváltozott az általános szerkezet, a fékernyő-tok és az ülés csésze. Az új típust – az MK-9-et – vezérelt rögzítő hevederekkel és teljesen új, gázzal működő elsütőrendszerrel látták el, amely feleslegessé tette a vezérlő kábelek alkalmazását és egyetlen, az ülés csészén lévő fogantyúval működtethető. Ezt, az MK-9-et alkalmazzák a RAF-nál üzemeltetett összes Harrier-en és Jagúron.

1971-ben egy katapultkísérlet alkalmával bebizonyították, hogy kombinált fék-és főernyő rendszer – amely az ülés tetején nyílik – adja a leggyorsabb és legbiztonságosabb ejtőernyő működést. A felsőelhelyezésű ejtőernyőtok kiküszöbölte annak a veszélyét is, hogy a nyíló ejtőernyő és az ülés összeakadjon.

A gázműködtetésű vezérlő rendszerbe a fékernyőt kilövő szerkezetet is belefoglalták a bekötő-heveder leoldó rendszerrel együtt. Továbbá az ülés önsúlyát is alaposan lecsökkentették (kilövési állapotban 90,3 kg tömegű) és egyszerűsítették a kombinált hevedert is. Bevezették még a kar-megfogást is – a lábak megfogására az MK-3 már biztosított lehetőséget.

A nagymértékben módosított ülés az MK-10 jelzést kapta. (Az MK-8 típus a TSR-2-vel lett elutasítva – egy fejtámasz billentő rendszert tartalmazott, amit azóta sem használnak sehol sem.)

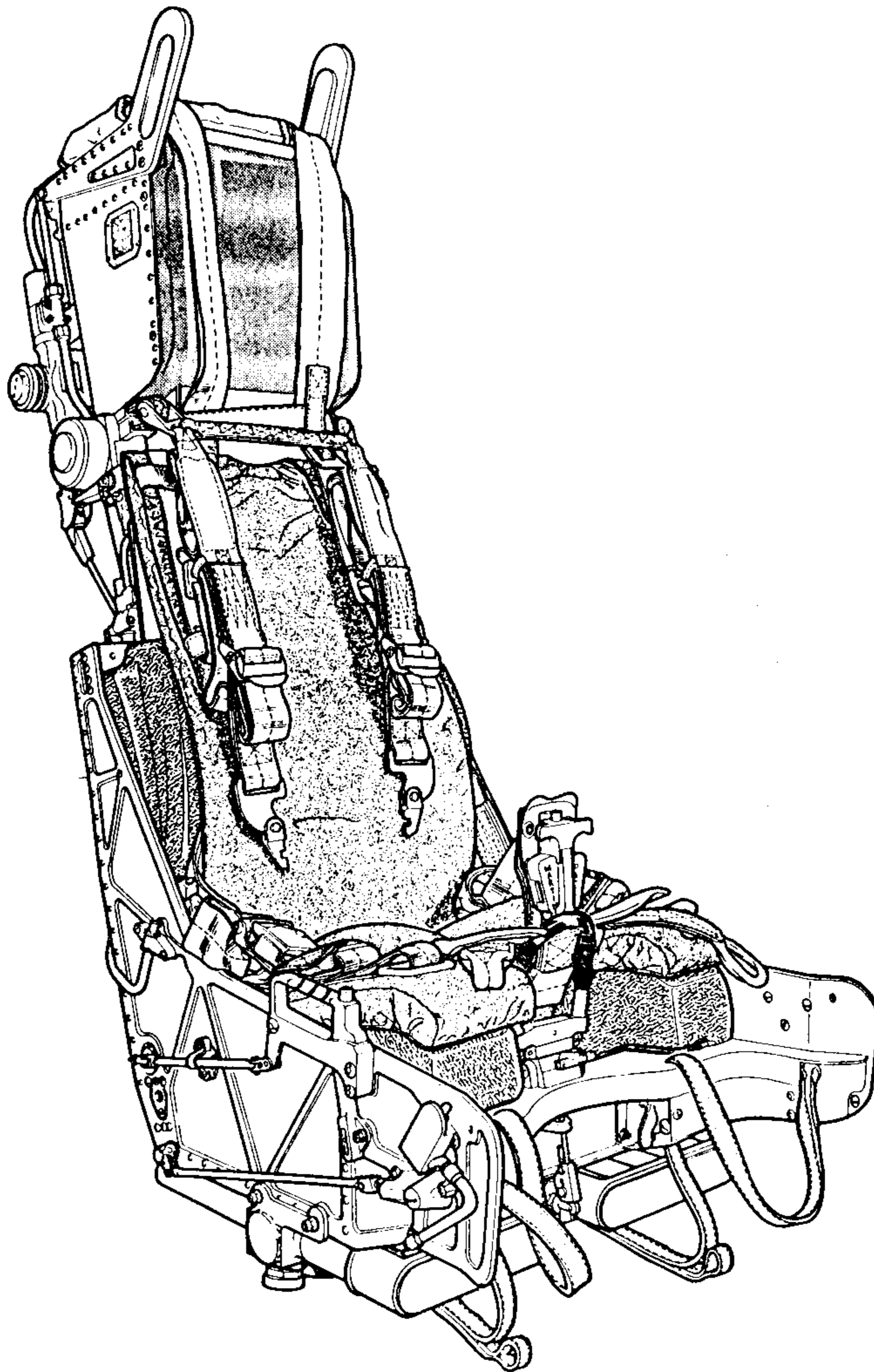
Az MK-10 típusú katapultülés az „utasát” 2,5 másodperccel a működtetőfogantyú meghúzása után a mentőernyőkupola alá „helyezi” 1158 km/ó sebességnél és 0 méteres magasságnál. A GQ típusú Aeroconical ejtőernyőt használják ennél az ülésnél, melynek a javított nyílási jellemzői nagymértékben lecsökkentik a pilótára ható terhelés csúcsértékét. Noha az ülés gyorsulását (lassulását) lecsökkentették, ez még mindig viszonylag magas, a rakétahajtómű 0,25 másodpercig 2025 kg tolóerőt ad.



1. ábra

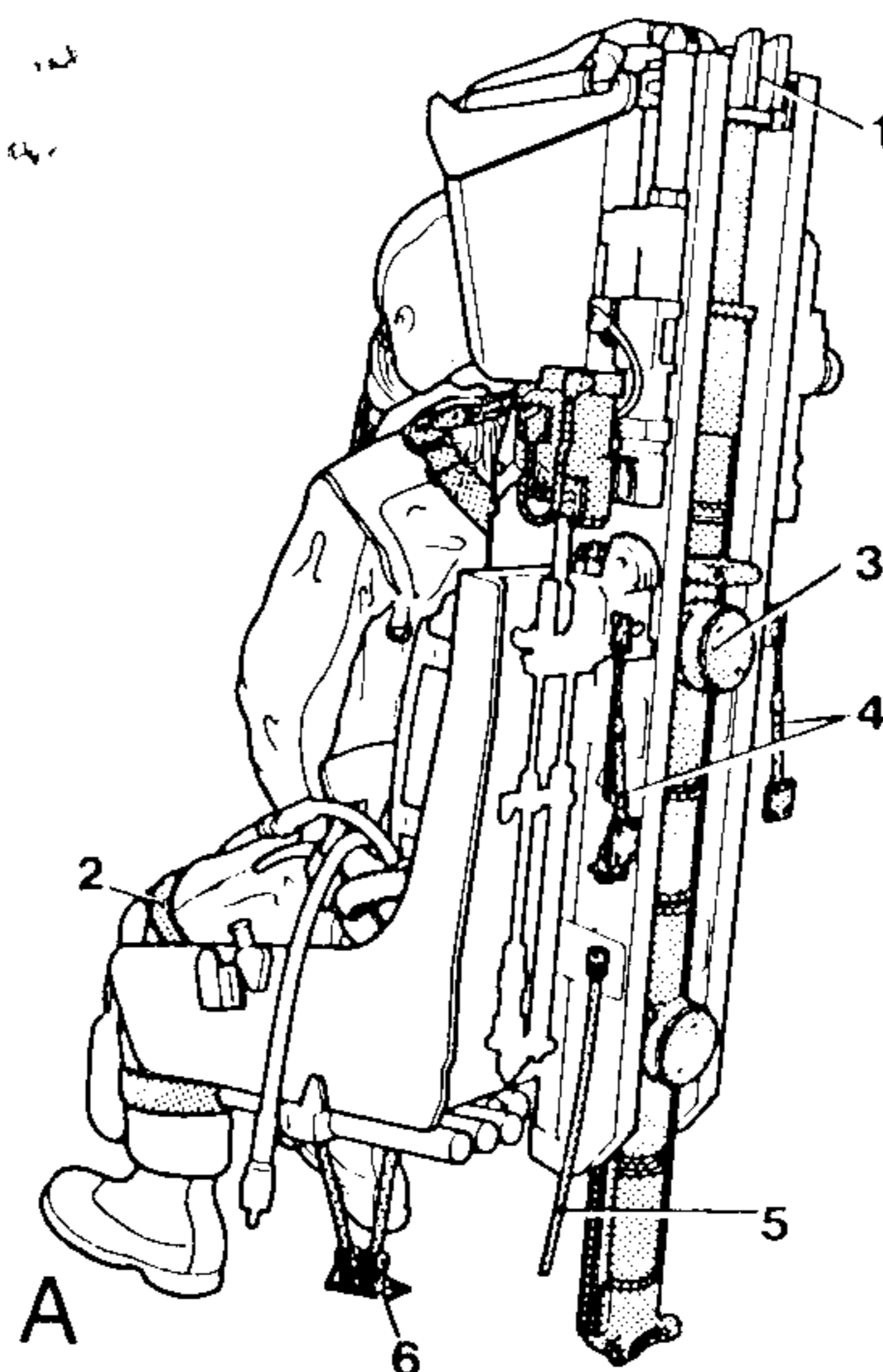
A Martin-Baker MK-10 ülés részei.

- | | |
|--|---|
| 1 – Barometrikus ejtőernyőnyitó rendszer | 16 – oxigén, mikrofon, fülhallgató és anti „g” csatlakozó |
| 2 – üléstest | 17 – oxigén-keverő |
| 3 – kézikijelző | 18 – oxigénnyomás szabályozó |
| 4 – ejtőernyő hevederek | 19 – oxigéntartalék |
| 5 – fék- és főernyő | 20 – hevederleválasztó |
| 6 – hátpárna | 21 – fékernyő kilövő szerkezet |
| 7 – vállheveder | 22 – fékernyő kilövő |
| 8 – hevederzár | 23 – főtartó |
| 9 – öv-heveder | 24 – segédpatronok |
| 10 – kilövő fogantyú | 25 – billentőrudak |
| 11 – mentőcsomag | 26 – kereszttartó |
| 12 – lábrögzítő | 27 – rakétahajtómű vezérlés |
| 13 – rögzített irányú rakétahajtómű | 28 – katapultáló teleszkópos ágyú |
| 14 – ülés állító fogantyú | |
| 15 – tartalék oxigén átkapcsoló | |



2. ábra
MK-10-es könnyített katapultülés rajza.

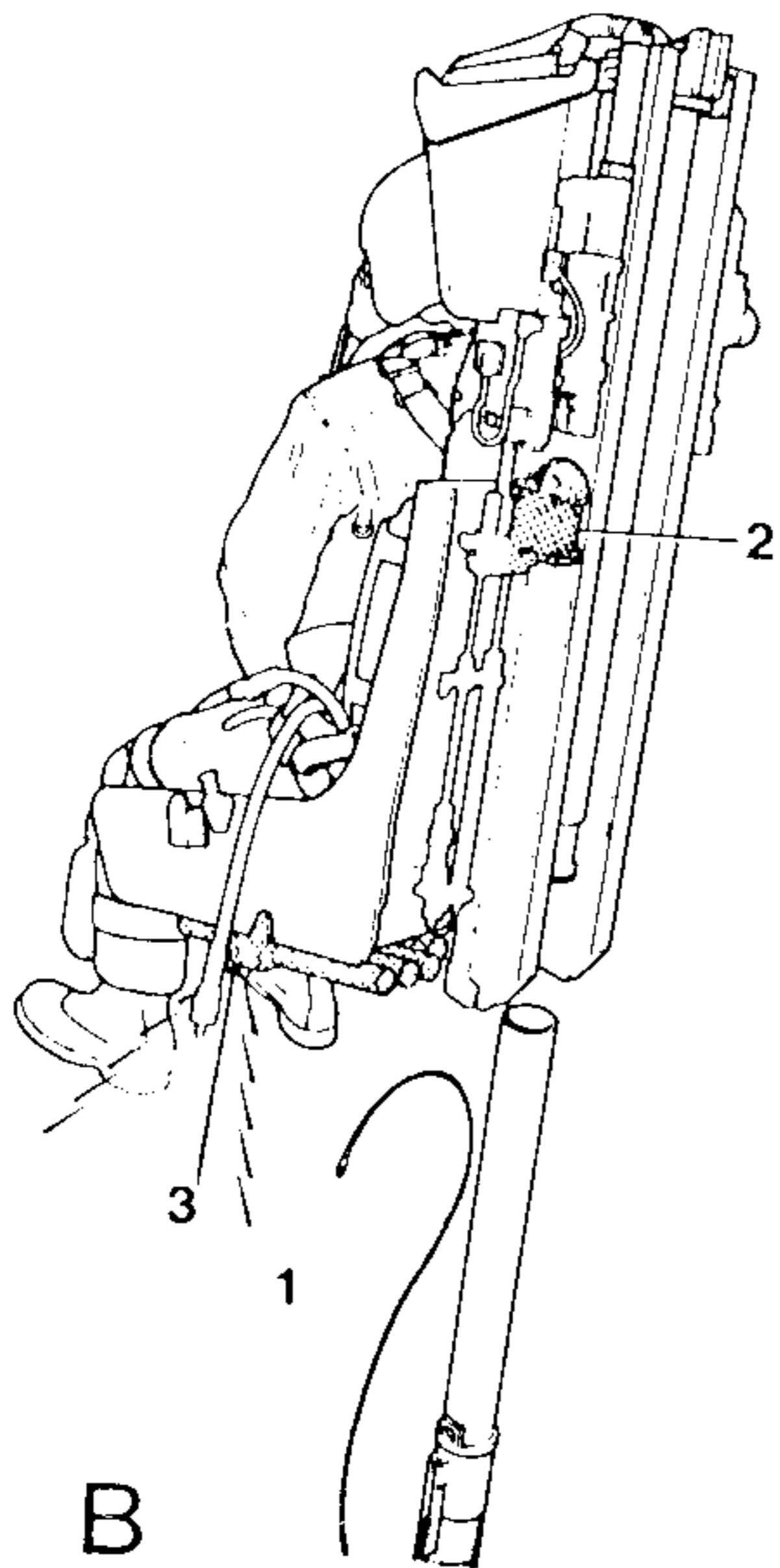
Az indítófogantyú meghúzása után megindul a katapultálás. A pilóta testét 0,2 másodperc alatt az ülés helyes katapultálási helyzetbe húzza.



3/A ábra.
Tipikus katapultálási sorrend.

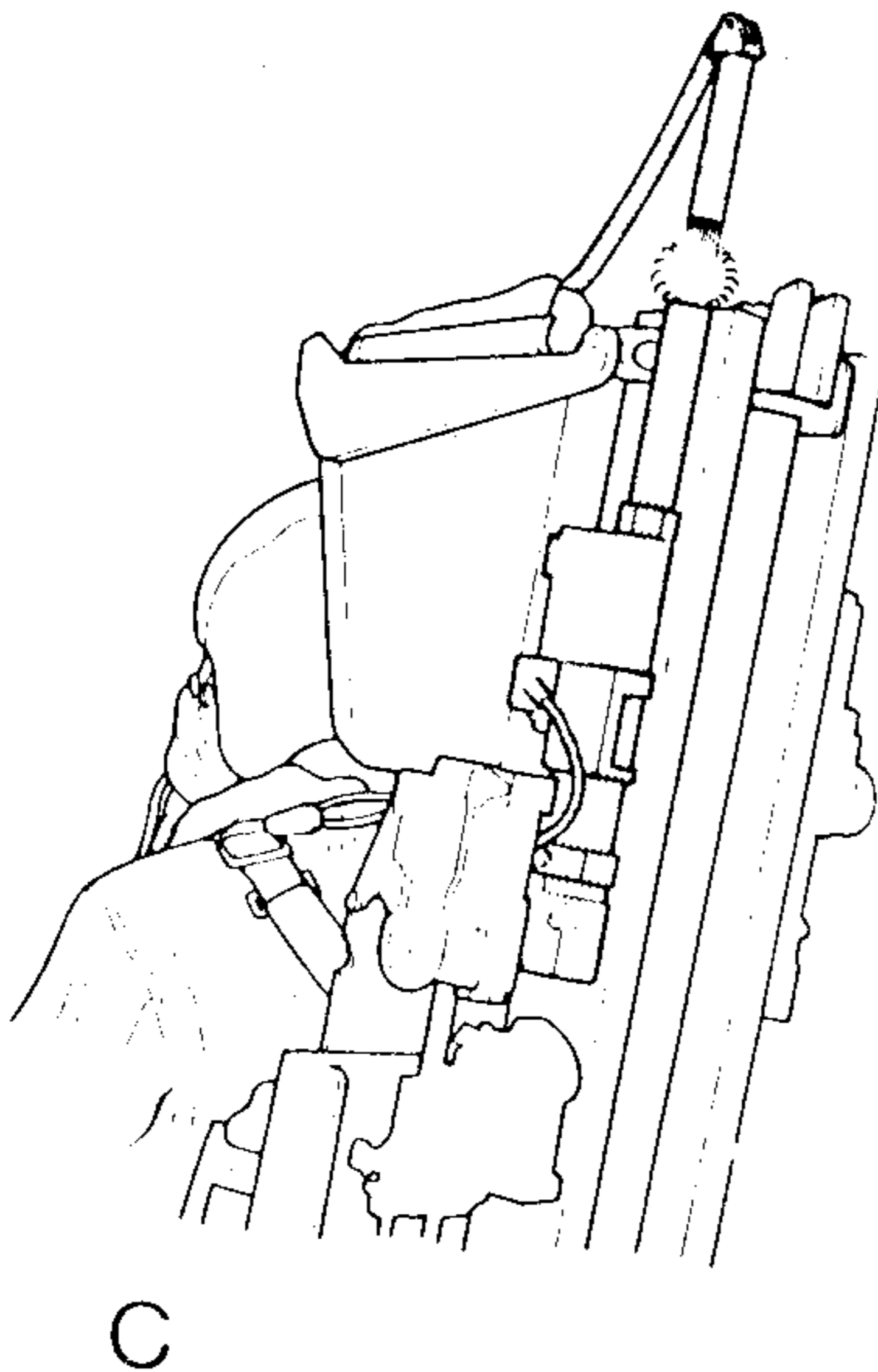
1. A kilövőszerkezet nyírócsapja eltávolodik, a primer patron begyullad, elválasztja az ülést a repülőgéptől, megkezdí a kilövést.
2. Az ülésen működni kezd a láb és a kar-rögzítő.
3. Begyullad a segédpatron.
4. A repülőgéppel való kapcsolat megszűnik, bekapcsolódik a tartalékoxigén rendszer.
5. Működésbe lép a fékernyőkilövő biztosíték és késleltető.
6. Lábrögzítő elpattan, az ülés emelkedik.

Megjegyzés: A repülőgép típustól függően a kabintetőt beépített robbanótöltet szétrobbantja, amikor az ülés beindul, vagy áthatol rajta.



3/B ábra.

1. 195,5 cm-es úthossz után, amikor a kilövőcső szétválk, a rakétát indító kábel elválk.
2. Rakétaindító begyújtja a gyorsító rakétát.
3. Gyorsítórakéta 0,25 másodpercig működik.



3/C ábra.

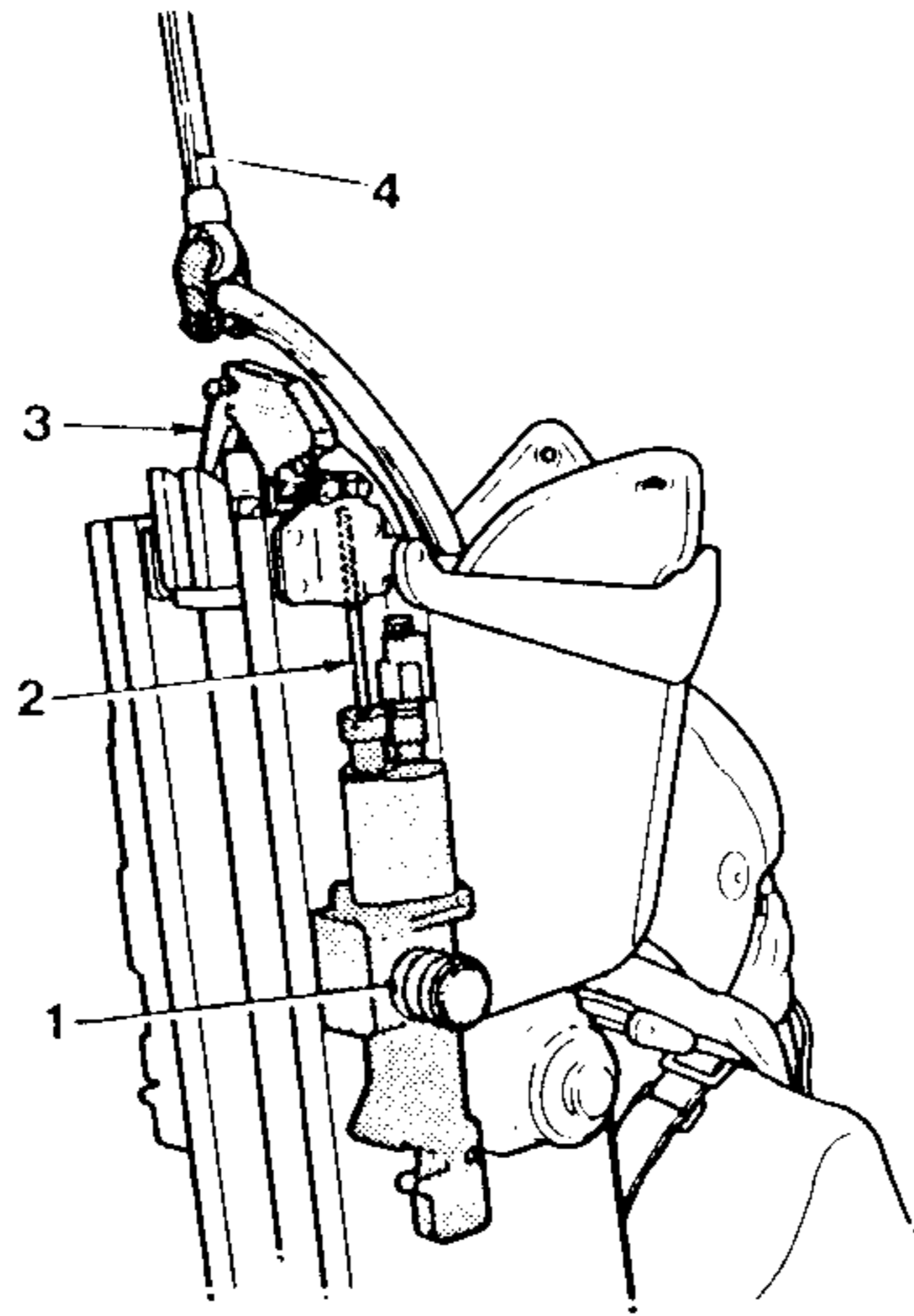
Fél másodperccel az ülés megmozdulása után működik a fékernyő kilövő ágyú, kibomlik a fékernyő.



D

3/D ábra.

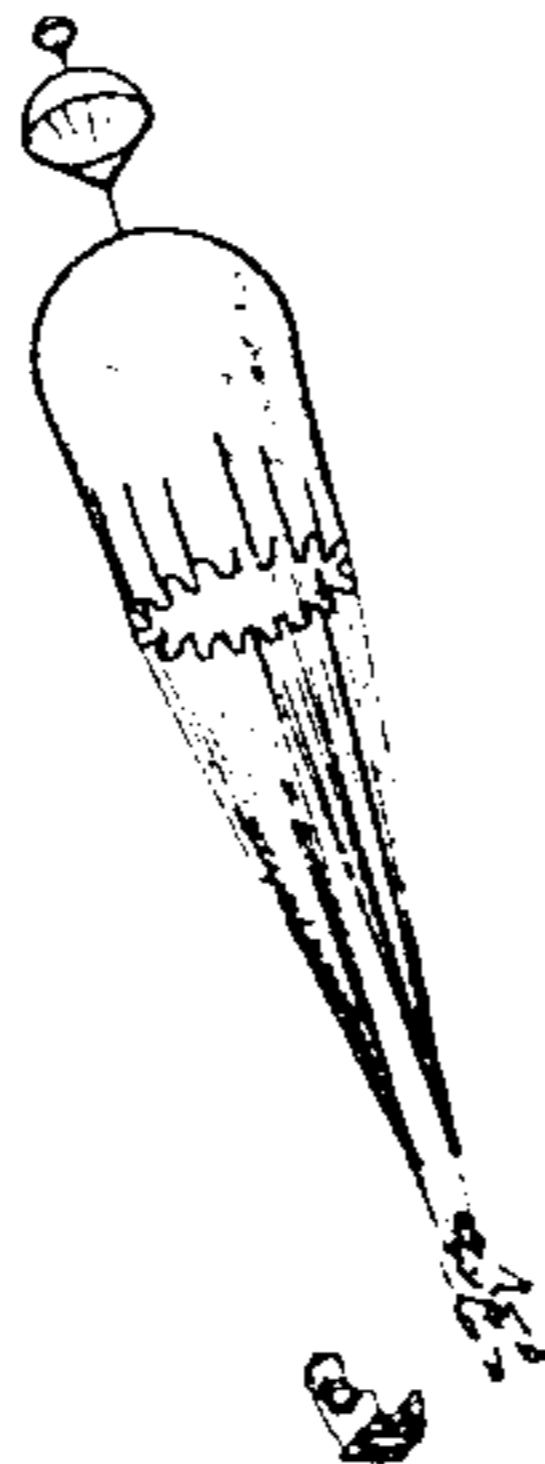
A kis fékernyő kihúzza a második fékernyőt, amely stabilizálja és lassítja az ülést.



E

3/E ábra.

Másfél másodperccel az ülés megmozdulása után, illetve a beállított magasságon, az időzítő (1) egység működésbe lép, leválik a pilóta rögzítése (2), elválik a fékernyő (4) az üléstől, elkezd kihúzni a főernyőt.



F

3/F ábra.

A főernyő nyílása közben a pilótát két VELCRO tartja az ülésben. Az ülés leválasztására felhasználható a baleseti mentőkészlet kibiztosítója is. Így automatikusan feltöltődik egy mentőtutaj is.

Az MK–10 ülés tulajdonságai a legjobbak, ha a bedőlés kisebb, mint 70° , megfelel a követelményeknek függőleges szárny-helyzetben és katapultálási lehetőséget biztosít hát-helyzetben is 106 m magasság felett – ezzel elkerülhető a több-üzemmódú kapcsolások hibája az átkapcsolási tartományokban. A sebességhatárok 0 és 1158 km/ó között, a magassághatárok 0 és 15240 méter között vannak. Abban az esetben, ha az ülés hibásan működik, akkor egy kézikijelzővel működtethető a főernyő. (Korábbiakban kézzel csak az ember-ülés szétválasztása történt, majd utána külön kellett még nyitni az ejtőernyőt is.)

Az üléshez csak egyetlen biztosítócsapot használnak a korábbi több- esetleg hat csap helyett. Ezzel egyszerűbbé vált a beállítás és biztosítás, mert nem lehet összekeverni, tévedni, így elkerülhető a bemászaskor, vagy kimászaskor történő véletlen katapultálás, vagy vészhelyzetben a katapultálás elmaradása.

A könnyebb és egyszerűbb repülőgépek megjelenését követte az MB cég is, így a legújabb ülése az MK–10.L. (könnyített), melynek a tulajdonságait 1174 km/ó sebesség mellett vizsgálják, s már a Marchetti S.211 típusú kiképzőgépen használják is.

A Gulfstream Peregrin, amely az amerikai légierő következő gyakorlógépe lesz, az MK–10.L. változatával lesz felszerelve, melynek a széttartó rakétái lehetővé teszik az egymás mellett ülő oktató és növendék katapultálását. Ez az ülés alkalmazható a P–164 típusú gyakorlógépen is.

Az MB cég MK–10.L. ülésre vár rendelést a Macchi cég MB–339K. Veltro gépéhez (ez valószínűleg az Argentin Légierőnél fog repülni), a japán MTX gyakorlógéphez, a svéd JAS-hoz, a brazil AMX-hez, az izraeli Lavi-hoz és a Northrop F–5.G-hez.

Egy további fejlesztett változat, az MK–12, fel lesz kínálva mindazoknak, akik az USA Hadi-tengerészet VTX-TS (lökajtásos gyakorlógép) programjában részt vesznek.

Az MB cég azt állítja, hogy az MK–10.L.-nek kisebb a tömege, mint a Stencel-cég S–III–S-3 ülésének. Kifejlesztés alatt van az MB cégnél egy ultrakönnyű (40 kg tömegű) ülés, az MK–11, amely könnyű gyakorlógépekbe kerülhet. Az MK–11-et sikeresen kipróbálták már és a francia légierő az Eérospatiale Epsilon-ban való alkalmazásán gondolkodik.

Egy másik érdekes katapultülés típus most van tervezés és próba alatt. A tervek szerint ez képes lesz elviselni 30 g nagyságú függőleges gyorsulást pozitív és negatív irányban. (Ezt az ülést az Augusta típusú harckocsielhárító helikopterekbe szánják.) Ez az ülés felfelé lesz kilőve, a forgószárnyak lerobbantása után, így biztosítva lesz a katapultálás szabad útja egyszerűen – szemben az oldalra, majd felfele indított katapultálással, melynek nagy hátránya a vezérlés bonyolultsága, ezzel a nagyobb súlya, sőt például a pilóta szemgolyóira ható nagy oldalnyomás is jelentkezik.

A gyors repülőgépek kabinjában kimentek a divatból a nagyon komplikált ülések, mert a bonyolultsággal együtt jár a nagyobb súly és térfogat is. A legtöbb katapultülés specifikáció 25° -os ülésszöveget ír elő, a pilóta lába magasabbra kerül, így nő a „g” tűrés, javul a kilátás is előre.

Douglas-cég

A Douglas cég Minipac típusú, könnyűsúlyú (31 kg tömegű) alacsony impulzusú gyors reakciójú, egy üzem módú, kis repülési sebességhez szánt ülést gyárt. A kis sebesség mellett az ülésnél még figyelembe veszik a kis magasságot és a nagymértékű forgó-legyező mozgásokat, ami jellemző helikopterek farokrotorjának elvesztésére. A helikopterek ilyen mozgásának a hatását nagymértékben csökkentő rövid (71 cm hosszú) vezető sín is.

A minipac ülés alapjában véve új, de már máshol alkalmazott részegységekből áll, továbbá kis módosítással felhasználható kereskedelmi árukból.

Ez alkalmazható többüléses helikoptereken is, amikor a katapultálási sorrend irányított. Másik előny, hogy az ülés a kabinban vezetősinen kívül más szerelvényt nem igényel. A minipac aktivizálása úgy történik, hogy a robbanópatron által termelt forró gáz először oldja az ülésrögzítést, majd felgyorsítja az ülést 12,8 m/s sebességre.

A legnagyobb gyorsulás 18 g és a változási sebessége 250 g/sec. Az ülés stabilizálása két kis kormányrakétával történik, ilyen alkalmaznak a Douglas-cég ESCAPA 1. E és ACES—II ülésein is. Ezen rakéták közül az egyik rögzített, míg a másik hossz tengely körül elfordítható — ez biztosítja a bólintás megszüntetését. A két rakéta tolóereje 213 kg/sec. Stabilizáló (STAPAC) készülék biztosítja a bólintás megszüntetését — mely giroszkópból áll.

A STAPAC giroszkópját a vezetősínbe épített fogasléc pörgeti meg a kilövéskor és a giroszkóp precessziója forgatja el a rakétát a bólintási iránnyal szembe. Így a rakéta égése alatt a bólintást állandóan kontrollálják, ezért nagyon jó a stabilitás az aerodinamikai erőkkel szemben is.

Kétüléses helikoptereken a biztonságos röppálya-szétválást az egyes ülések legyezőmozgást biztosító rakétái adják. Az ember-ülés szétválasztására egy a fejtámaszba szerelt lefelé ható rakéta szolgál, amely az ember alól „lelövi” az ülést. Ennek a leválasztó rakétának a tolóereje 45 kg/sec és az ülést 35 m/s sebességgel távolítja el (rakétakiégéskor mért sebesség).

A 8,53 m átmérőjű ejtőernyőt az ülés húzza ki egy bekötőkötél segítségével — ez a nyitási módszer igen gyors: az ejtőernyő zsinórjai 0,6 másodperccel a leválasztó rakéta begyújtása után már megfeszülnek 0/0 esetben is.

278 km/ó sebességen végrehajtott kettős katapultálás esetén az első pilóta (hátsó ülésen) 1,83 másodperc múlva, míg a második pilóta (az első ülésen) ezt követően 0,3 másodperc múlva már nyitott ejtőernyőkupola alatt van. A katapultálást bármelyik pilóta indíthatja.

A Douglas ESCAPAC sorozatba tartozó katapultülések merevszárnyú repülőgépekhez vannak kifejlesztve. Az ESCAPAC 1.E és 1.H. modellek teljesen automatikus 0/0 típusok. Az 1.E modell 834 km/ó, az 1.H modell 1112 km/ó sebességig alkalmazható. Egyébként a két ülés teljesen azonos, csak az 1.H. típusnál 0,2 másodperces késleltetés van még a nagyobb repülési sebességeken történő nyitásnál.

Az ESCAPAC modelljei arcvédővel és ülésindító fogantyúval vannak ellátva, STAPAC-al vezérelt stabilizálórakétát tartalmaznak. Akármelyik indítófogantyú meghúzása a katapultálás-vezérlésnek ad jelt kétüléses repülőgépben. Ezután már a vezérlőrendszer végzi a hevederek meghúzását és a katapultálás indítását. A vezérlő-rendszer lehet forró gázos, vagy mechanikus, attól függően, mi illeszkedik jobban a repülőgép rendszereihez. A biztosítást a fejtámaszon elhelyezett kar adja, amely zárt helyzetben mechanikusan zárja az indítófogantyút, ezzel megakadályozza a véletlen katapultálást. Az EXCAPAC-hoz tetszés szerint használható legyezőmozgást szabályozó rakéta, melynek segítségével a többüléses katapultálások esetén széttartó pályát lehet beállítani. (Egy kis tolórakéta van felszerelve az ülés jobb, vagy bal oldalán, ilyenkor ez adja a meghatározott irányú elfordítást.)

Az egymás melletti katapultálható ülések szétválásának elősegítésére az ülések megfelelő oldalain aerodinamikai terelőelem van. Ez a terelőelem a vezetősín elhagyása után kinyílik és olyan fékkezést produkál, amely az ülést kb. 20°-os elmozdulásra készíti (legyezőmozgásra). Amikor a kidőlés eléri a 20°-ot, akkor a terelőelem az ülés körüli áramlás holt-terébe kerül, így hatástalanná válik, de további legyezőmozgást már stabilizál.

Az ACES rendszert ugyancsak a Douglas cég dolgozta ki az USA Légierő részére. Az ACES—I volt az alap, az ACES—II-t 1973. júniusában fogadták el. Ezt a típust az A—10A Thunderbolt, az amerikai Légierő F—15-ös F—16-os gépein használják. (Az izraeli légierő F—15 gépein az ESCAPAC-1 rendszert használják.)

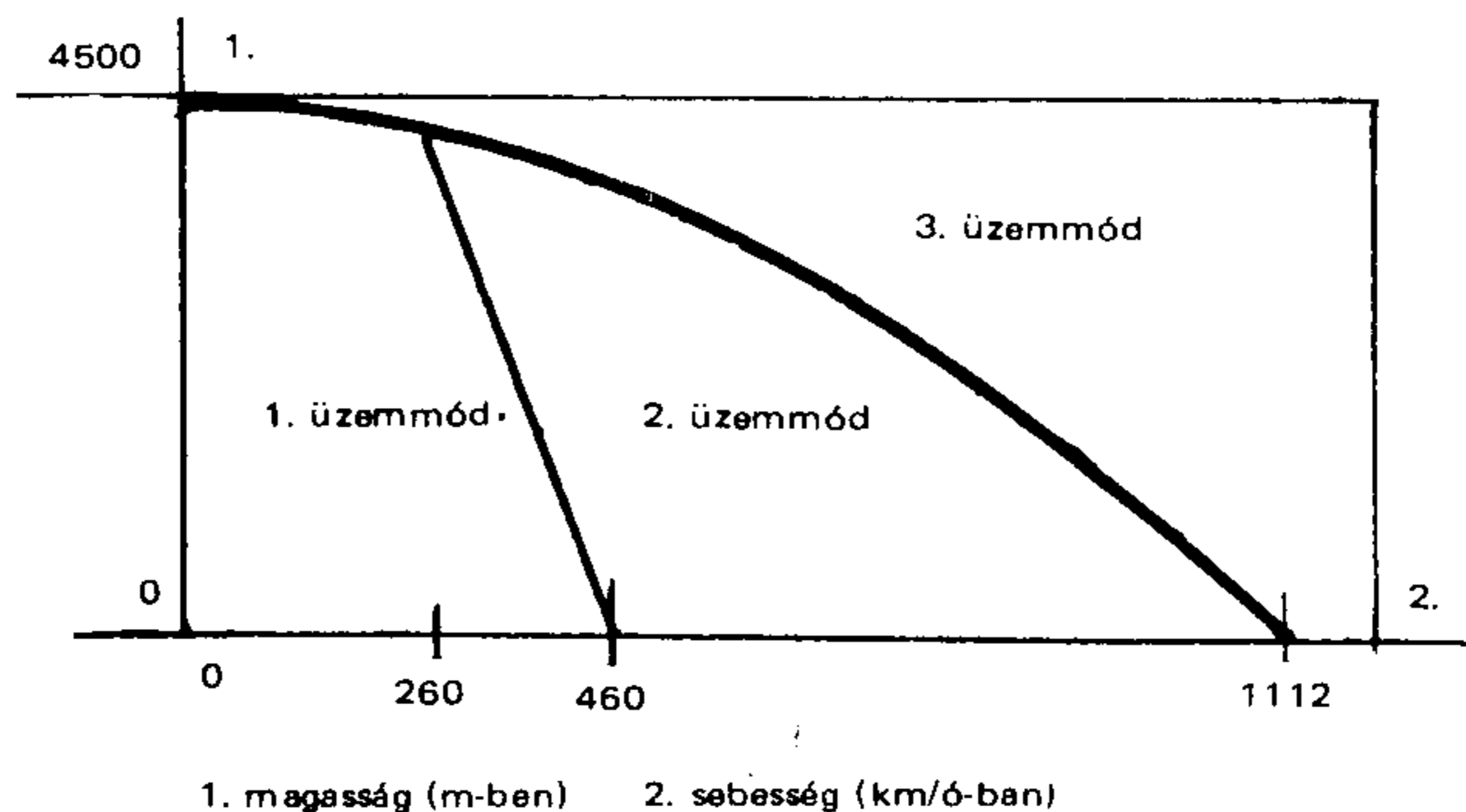
Az ACES—II egy úgynevezett három-üzemmódú ülés, amely 0/0 1112 km/ó tartományban működőképes, s az egyes üzemmódok elektronikus vezérlésűek. Különös előnye ennek az ülésnek, hogy jó előre és hátralátást biztosít a pilótának.

Az ACES—II indítása a karfákba épített indítófogantyúk akármelyikével történhet. Amikor az ülés felfelé mozog, akkor a sebesség és magasságérzékelőkbe jel kerül, így elektromosan megválasztásra kerül a három mentési üzemmód közül az egyik. Amikor az ülés megközelíti a vezetősín végét, a meghatározott üzemmódot egy a vezető sínre helyezett ütköző indítja el, mikrokapcsoló zárásával.

A művelet sor irányítóból érkező elektromos jel beindítja a STAPAC rendszert, s többlépcsős rendszerrel beindítja a röppálya szétválasztására használt rakétákat, kinyitja a legyezőmozgás szabályozó terelőelemeket. A művelet sor többi része attól függ, melyik üzemmód lett eredetileg megválasztva.

1. sz. táblázat

Tevékenység	Idő (másodperc)			
	1. üzemmód	2. üzemmód (A-10)	2.üzemmód (F-15, F-16)	3. üzemmód
1. Indítás	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Fékernyő nyitás	—	0,17	0,17	0,17
3. STAPAC begyújtás	0,18	0,18	0,18	0,18
4. Ejtőernyő nyitás	0,2	0,97	1,17	
5. Fékernyő leválasztás	—	1,12	1,32	
6. Ülés leválasztás	0,45	1,22	1,42	
7. Ejtőernyő belobbanás	1,8	2,6	2,8	
8. Baleseti felszerelés működtetés	5,5	6,1	6,3	



4. ábra.

Az ACES-II katapultülés üzemmódjai.

Az ember-ülés szétválasztás az 1. üzemmódban úgy történik, hogy a főernyő kiemeli az embert az ülésből – ebben az esetben az ejtőernyő a reefelt fázisig lobban be, ezután lép működésbe a reefelést feloldó elem, lobban be a kupola teljesen.

A 2. üzemmódban az ember-ülés szétválasztást egy, az ülésre szerelt fékernyő vezeti be, amely fékernyő lelassítja az ülést. A fékernyő addig fékezi az ülést, amíg a pilótát a saját ejtőernyője ki nem emeli az ülésből. Ezután már az ülés szabadon esik le.

A 3. üzemmódban alkalmazott ember-ülés szétválasztás ugyanolyan, mint a 2. üzemmódban, azal a különbséggel, hogy a fékernyő addig működik, amíg a magasság, sebesség el nem éri a 2. üzemmód tartományát.

Stencel

A Stencel típusok közt vezető szerepet tölt be az S.III.S-3 típusú ülés, amit az amerikai és spanyol tengerészeti légierő AV8-A (Harrier) és az NSZK légierőjének Alpha Jet gépein használnak. (Más Alpha Jet-ek az MK-10-et használják.) (Szerk.megj.: Az S.III.S-3 ülésről az Ejtőernyős Tájékoztató 1979. évi 2. számában jelent már meg leírás.)

Az S.III.S-3 típus több üzemmódú, 0/0 katapultáló ülés, amit 1112 km/ó repülési sebességig és 15 240 m magasságig szánnak használni. Az indító fogantyú elhelyezése tetszésszerűen lehet: arclehúzó, ülésbe épített, karfába épített – a rendelő igénye szerint.

Az ülés négy üzemmóddal rendelkezik és alacsonyabb 7,6 cm-el, mint az azonos típusok. Ezt az értéket el, hogy a gyorsító rakétákat nem az ülés alá, hanem a hátára helyezték. Maga az ülés nagy biztonsággal rendelkezik, két primer és két szekunder indító rendszerrel. Továbbá ha az 1. üzemmód nem indul be (0,1 másodperces késleltetés), akkor automatikusan átáll 2. üzemmódra (1,3 másodperces késleltetés). Ha ez az üzemmód sem indul be, akkor a 3. üzemmód (3 másodperc késleltetés) lép be. Végül pedig a pilóta meghúzhatja a vészhelyzeti indítót.

Amikor az S.III.S-3 beindításra kerül, akkor az ülés felfelé mozgása indítja – 50 cm elmozdulás után – a fékernyő kilövését. Az ülés 78 cm-es elmozdulása után az első töltet hatása megszűnik, de egyben begyulladnak az ülés hátára szerelt rakéták. Ezek a rakéták emelik ki aztán végleg az ülést a repülőgépből. A rakéták begyújtásával egyidőben indul be a három üzemmódú késleltetés is. E közben az ülés stabilizálását a DART rendszer (automatikus mozgáspálya-beállító) végzi, amely két darab kötélből áll, amelyek egyik vége a repülőgéphez van rögzítve, a másik pedig az ülés alján egy tárcsaféken fut át. Ezek a kötelek az ülés mozgása közben, a beállított fékezés miatt egyenesen húzzák az ülést vissza – így stabilizálódik az ülés mozgása, nem bukácsol, nem fordul el. A DART működése a rakéták kiégése előtt 0,25 másodperccel megszűnik, amikor kifut a kötélnél vége a fékrendszerből.

Katapultálás közben a dinamikus-statikus érzékelők az üzemmódkapcsolóhoz továbbítják a magasság és a sebesség pillanatnyi értékét.

Az 1. üzemmód 2133 m magasság alatt és 417 km/ó sebesség felett működik. A 3. üzemmód viszont 2133 és 4267 m magassághatárok között, bármilyen repülési sebességen, míg a 4. üzemmód 4267 m felett működik minden sebességen.

Kissebességű katapultálások során az ejtőernyő nyitása rakéta segítségével történik. Ez a rakéta az ülés hátára van helyezve, s hozzá van rögzítve az ejtőernyő kihúzóernyője. A rakéta indítását a fékernyő végzi, s a rakéta húzza ki a kupolát, a zsinórt a tokból és feszíti ki az ejtőernyőt. Az ejtőernyő kifeszülése után az ejtőernyő minden második zsinórjához erősített súlyt egy robbanószerkezet szétveti, így kiterül az ejtőernyő belépője, lehetővé válik a gyors belobbanás. Az ejtőernyő belobbanását az ülés automatikus leválása követi.

Az ülésleválasztás úgy történik, hogy az ejtőernyőheveder felszálló ágaihoz csatlakozó kötelek indítják az ülésheveder leválasztótölteteit.

Boeing

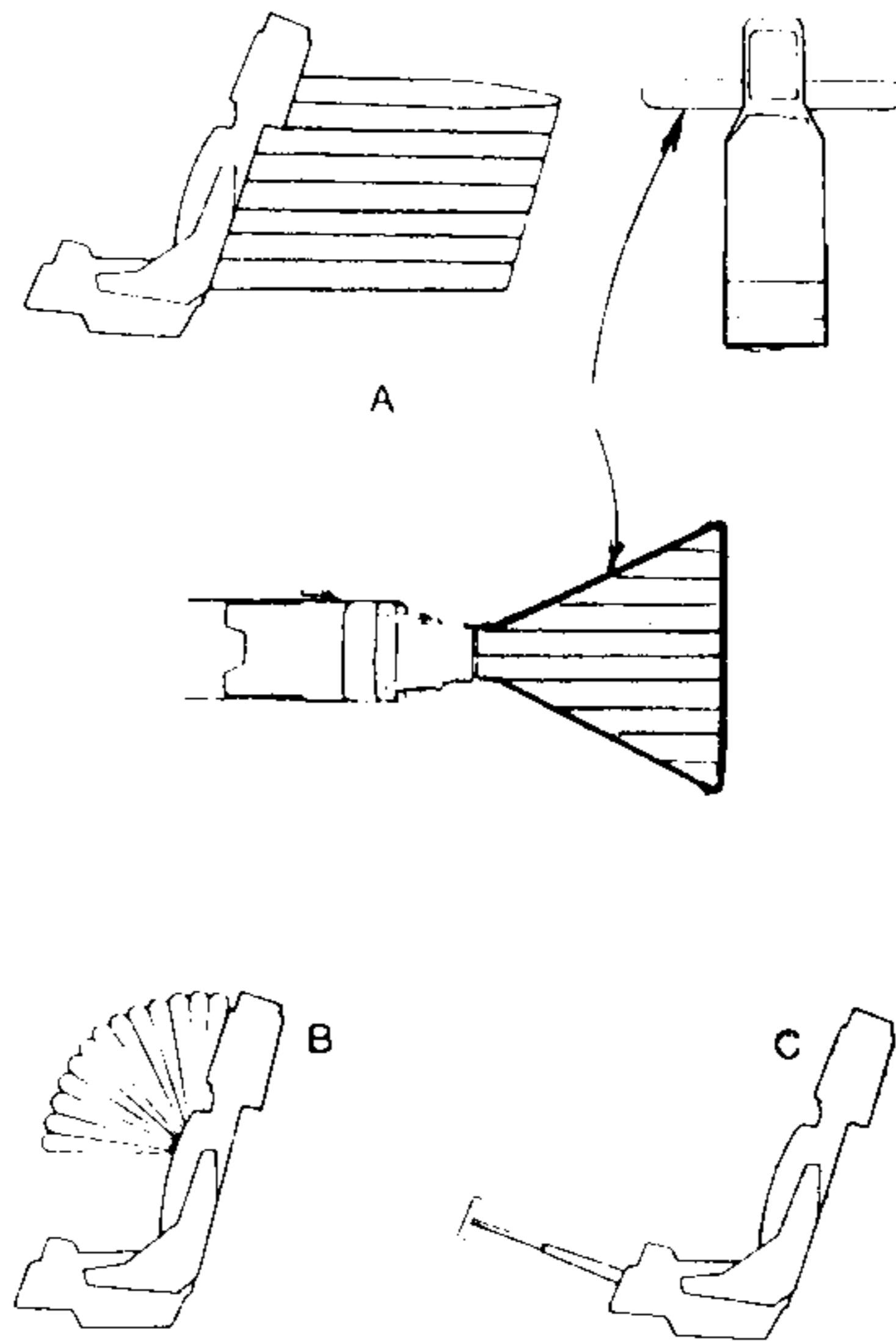
A Boeing cég kutatásokat folytat a transz-szónikus sebességek melletti katapultálásokkal kapcsolatban. Szélcsatornás és számítógépes-szimulációs vizsgálatokat végeznek, elemzik az ülések gyorsulását és stabilitását, az utas életbenmaradási feltételeit, stb. 7600 daN/m² torlónyomás mellett.

Eddig 12 féle katapultülés konfigurációt vizsgáltak meg szélcsatornában, ebből több az 5. sz. ábrán bemutatott változatok variációja volt.

Az 5.A. esetben az ülés mögötti test javítja a legyezőmozgási tulajdonságokat, a vízszintes rész pedig a bőlintási stabilitást adja.

Az 5.B. esetben a levegőáramlás ellen védő pajzs úgy csökkenti a légellenállást, hogy „áramvonalazza” az ülést, egyben védi a pilótát is.

Az 5.C. esetben az ülés áramlásterelő eleme az ülés előtt egy lökéshullámot alakít ki, amely lecsökkenti a légellenállást és védelmet ad a torlónyomással szemben szuperszónikus sebességen.



5. ábra
A Boeing cég ülésstanulmányai.

Fordította: Szuszékos János

AZ EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ 1977–1981. ÉVI TARTALOMJEGYZÉKE

	szám	oldal
Rendkívüli események, értékelések		
Ejtőernyős események	1977/1	2
Jelentés az 1975. évi haláloskimenetelű ejtőernyős balesetekről az Egyesült Államokban	1977/3	1
Jelentés az 1976. évi haláloskimenetelű ejtőernyős balesetekről az Egyesült Államokban	1978/3	1
Az 1978-as év mérlege	1979/1	1
Jelentés az 1977. évi haláloskimenetelű ejtőernyős balesetekről az Egyesült Államokban	1979/3	2
FAI Biztonsági Bulletin 1/1979.	1979/4	16
FAI Biztonsági Bulletin 2/1979.	1979/5	1
FAI Biztonsági Bulletin 3/1979.	1980/1	19
Tanulmány az 1978. évi fatális ejtőernyős balesetekről az Egyesült Államokban	1980/1	20
Az 1979. évi haláloskimenetelű ejtőernyős balesetekről szóló jelentés	1980/5	1
Szembeszállva a halállal és a józan ésszel	1981/4	18
Baleseti jelentések	1977/6	6
Baleseti jelentések	1978/2	21
Baleseti jelentések	1978/4	9
Baleseti jelentések	1978/5	26
Baleseti jelentések	1979/3	6
Baleseti jelentések	1979/4	14
Baleseti jelentések	1979/6	3
Baleseti jelentések	1980/2	1
Baleseti jelentések	1980/4	17
Baleseti jelentések	1980/5	6
Baleseti jelentések	1981/1	7
Baleseti jelentések	1981/4	13
Baleseti jelentések	1981/5	5
Vészhelyzetek, vészhelyzetoktatás		
Ha nem nyílik az ejtőernyő	1977/1	15
Biztonság, rendellenes működés, automata nyitókészülék	1977/2	1
Ha nem nyílik az ejtőernyő...	1977/4	1
Fő- és tartalékernyő összeakadások	1977/6	1
„Csináld magad” baleset	1978/2	1
A tartalékernyőnyitás szabályai	1978/5	10
Tudás, gyakorlás – a siker záloga	1978/5	28
Még egyszer a vészhelyzetekről	1979/3	6
A vészhelyzetelhárítás oktatásához	1980/1	3
Felszerelés és magatartás	1980/2	5
Ha nem működik az ejtőernyő	1980/3	8

Felcsatolható ejtőernyőleoldó rendszer	1980/5	20
Automata biztosítókészülékek	1981/1	4
Túlélni az új felszerelésre való átállást	1981/5	11
Gyakori problémák és megoldásuk	1981/6	3
Részleges nyílásrendellenességek	1981/6	4
Katapultálás, baleseti gépelhagyás		
A Stencel-cég S—III. S—3 katapultülése	1979/2	15
Helikopter személyzetének mentési rendszere	1979/2	23
A B—52 típusú repülőgép mentőrendszerének fejlesztése	1979/4	14
Katapultálások kimenetelének analízise az izraeli légierő hajózóinál harctevékenység közben	1981/5	
Katapultálni, katapultálni, katapultálni.	1981/6	7
Egészségügy, pszichológia, ergonómia		
Az „ugrás” jelre	1977/1	11
Egymás után ismételtén végrehajtott ejtőernyősugrások hatása a szervezetre	1978/1	1
Az ejtőernyős sport sportorvosi vonatkozásai	1978/1	22
Repülőgép és kozmikus jármű kényszerelhagyása	1978/1	31
Ejtőernyős sérülések analízise és megelőzése	1978/4	9
Stressz a kezdőkiképzésben	1978/4	22
A pilóta tevékenységének értékelési módjai a repülés különleges eseteiben	1978/5	1
A repülés pszichológiája	1979/1	18
Ejtőernyős ugrások hatásának vizsgálata a pulzusra és légzésszámra	1979/1	18
Mentőeszközök ergonómiai korszerűségének vizsgálata terhelés közbeni katapultáláskor	1981/5	
Kiképzés, felkészítés		
Fizikai felmérő tesztek a módszertani ejtőernyős táborból	1979/1	13
Az ejtőernyős sportoló sokoldalú felkészítésének szerepe az ugrás eredményessége szempontjából	1979/1	15
A kezdő kiképzés	1979/3	11
Ejtőernyőzés-sport	1979/4	3
Jobban, biztonságosabban	1979/4	5
Néhány gondolat a biztonságosabb ejtőernyőzésről	1979/5	5
Néhány gondolat az önképzésről	1980/2	14
A jövő?	1980/2	15
Néhány gondolat az ejtőernyős kiképzésről	1981/3	1
Földetérés		
Földetérés, az ugrás fontos szakasza	1977/3	12

Figyelem! Föld!	1977/3	15
Kis magasságon	1977/3	18
Akadályraérés	1979/4	23
Lábra landolni	1979/5	10
Tanulj meg földetérni!	1979/6	11
Rajzok az Airborne Operation c. könyvből	1980/4	22
Rajzok a Sport Parachuting c. könyvből	1981/1	15

Siklóejtőernyő, célbaugrás

Paynter „szabadalmazott” célbaugró technikája	1978/2	4
Turbulencia és a siklóejtőernyők	1978/2	8
Célbaugrás	1978/4	4
Turbulencia és a siklóejtőernyők	1978/5	9
Célbaugrás	1980/3	3
Felülettudatosság	1981/4	26
Utastól pilótává válni – az első ugrás légcellás ejtőernyővel	1981/6	1

Szabadesés, stílusugrás, formaugrás

Stílusugrás	1977/2	10
Nagy magassági és formaugrás	1977/4	3
Arming	1977/4	19
Ejtőernyős ugrások az ugrók levegőben való összekapcsolódásával és szétválásával	1977/6	12
Szabadesés szimulálásával foglalkozó kísérletek	1978/3	4
Formaugrás oktató kézikönyve	1978/3	6
Az első két másodperc	1978/3	19
Gépelhagyások	1978/3	21
Repülés egy új dimenzióban	1978/4	27
A szabadeső gép	1979/5	16
Muskogee – az égi-tánc otthona	1981/4	28

Kupola formaugrás

Kupolaformaugrás	1978/2	14
Formaugrás lassú mozgásban	1978/2	15
Kupolaformaugrásról	1978/6	30
Építs saját „boglyát”!	1979/3	14
Hogyan alakul a kupolaformaugrás?	1979/3	17
A kupolaformaugrás története	1980/5	15
Az első kupola-boglya	1980/5	16
Big Jake a kupolaformaugrás királya	1980/5	17
Az első KFU Világkupa	1981/4	20
Egymás mellett	1981/4	22
KFU biztonsági előírás	1981/4	23

Főernyők

Vontatási próba	1977/1	21
Az ejtőernyők és a napfény	1977/2	15
A T-10 típusú deszántejőernyők optimális használati idejének meghatározása	1977/6	10
PO-9 típusú 2. szériájú ejtőernyő	1978/4	1
Három gyűrűs cirkusz	1978/4	25
Kényszernyitású ejtőernyő értékelése	1978/5	20
Légideszánt felkészítés	1978/6	1
Légideszánt felszerelések ejtőernyők	1978/6	16
A PO-9 típusú 2. szériájú ejtőernyő hajtogatása	1979/1	4
Nyitáskésleltető rendszerek nagyteljesítményű siklóejtőernyőkön	1979/2	10
A Blast Handle kioldó hibája	1979/6	7
A Blast Handle kérdés	1980/3	10
Polgári személyi használatra tervezett légcellás ejtőernyők kialakítását befolyásoló tényezők és kereskedelmi körülmények	1981/3	17
Ideje már az új technológiának a kezdők kiképzésében?	1981/5	

Mentő és tartalékejtőernyők

Tartalékernyők	1977/1	5
Kísérletek tartalékernyőkkel STRONG LO-PO	1977/6	2
" 24' FLAT CIRCULAR	1977/6	3
" 26" SPORT CONICAL	1977/6	4
" TRI-CON	1978/1	25
Bulletin tartalékejtőernyőkről	1977/6	6
A tartalékernyő kioldó meghúzásához szükséges erő	1977/6	7
Miért kell Safety Flyer tartalékernyővel ugrani?	1979/3	18
Mentő- és tartalékernyő beugrások tapasztalatai	1980/3	13
Kereskedelmi mentőernyőkupolák régen és most	1981/3	9
Mentőejtőernyők hibái	1981/4	1
A Safety Flyer típusú tartalékernyő felkötőkengyele	1981/6	6

Siklórepülő mentőejtőernyők

Felmérés az ejtőernyőkről	1979/4	18
A Santa Barbara-i ejtőernyős szeminárium	1979/5	10
Még az ejtőernyőkről	1980/2	10
Útmutató a siklórepülő mentőernyő készítésére és üzemeltetésére	1980/4	1
Siklórepülő mentőejtőernyő	1981/4	30

Általános elméleti kérdések, kutatások

Az ejtőernyős mozgásának elemei és az ejtőernyők számítása	1977/5	1
--	--------	---

Kör-gyűrű ejtőernyő	1978/4	25
Dokumentáció a megsemmisíthető ejtőernyővel kapcsolatos kutatásokról	1978/5	18
Ejtőernyő nyílási folyamatot ellenőrző eljárás	1979/1	8
Az ejtőernyőtechnika eredményei és problémái	1979/2	1
Ejtőernyők nyomáseloszlásának vizsgálata szélcsatornában	1979/3	20
Ejtőernyőkupola belobbanásának megbízhatósága	1980/5	7
Az ejtőernyők viselkedése kis sebességeken	1980/6	4
A légzés és vele társuló más jelenségek megfigyelése némely katonai ejtőernyőtípusnál merülés közben	1980/6	10
Ejtőernyő nyitási terhelés számítása kísérletileg meghatározott függvényekkel	1980/6	21
Ejtőernyő kifordulások	1981/2	1
Kereskedelmi ejtőernyők	1981/2	7
Ejtőernyőbelobbanás szabályozása a kupolacsúcshoz csatolt fékezőeszköz alkalmazásával	1981/2	18
Ejtőernyő-fürtök dinamikájának elemzése	1981/3	2
Két ejtőernyőből álló rendszer aerodinamikai együtthatói	1981/3	5
Nagyteljesítményű mentőejtőernyők fémszerelvényeinek fejlődése	1981/5	
Egy egyszerű, négyszögletes egyrétegű siklóejtőernyő kifejlesztése	1981/5	
Egyéb cikkek		
És nem lesz semmi formaugrás!	1978/5	9
A Pentagon „tűzoltócsapata”	1979/1	2
Rövid meteorológiai ismeretek	1979/6	9
Szóló ballonrepülés 1-2 utassal	1980/2	18
El Capitan	1980/6	1
Szervezés, kiképzés, első ugrások	1981/1	1
Ikarus repül – hogyan tud	1981/1	5
Az ejtőernyőzés történetéből	1981/5	
Referátumok		
	1977/4	12
	1978/5	24
	1979/1	17
	1979/5	17
	1981/1	12
Szakirodalomjegyzék		
	1978/3	25
	1978/4	30
	1979/1	21
	1980/1	21

TARTALOMJEGYZÉK

Utasból pilótává válni – az első ugrás légcellás ejtőernyővel	1
Gyakori problémák és megoldásuk	3
Részleges nyílásrendellenességek	4
Safety Flyer típusú tartalékernyők felkötőkengyele	6
Katapultálni, katapultálni, katapultálni!	7
Az Ejtőernyős Tájékoztató 1977–1981. évi tartalomjegyzéke	21

Kiadja: a KPM LRI Repüléstudományi és Tájékoztató Központ

F.k.: Domokos Ádám

F.szerk.: Kastély Sándor

KPM–LRI Sokszorosító 81156 Budapest–Ferihegy

F.v.: Török Alajos