

Gépjárművek

BIZTONSÁGI ÖVFESZÍTŐ ÉS LÉGZSÁKRENDSZEREK

Konzulens: Dr. Kiss Péter

Andó Mátyás
IV. évfolyam
2. kurzus

Budapest, 2005.11.11.

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	1
BIZTONSÁGTECHNIKA FEJLŐDÉSE.....	2
LÉGZSÁKOK ÉS AZ AUTÓK BIZTONSÁGA	2
A MERCEDES-BENZ ÉS A PASSZÍV BIZTONSÁG	3
BIZTONSÁGI ÖVEK.....	4
BIZTONSÁGI ÖV VISELÉSE MAGYARORSZÁGON.....	4
BIZTONSÁGI ÖV TÖRTÉNETE.....	5
BIZTONSÁGI ÖV HASZNÁLATÁNAK TÖRVÉNYI KÖTELEZETTSÉGEI	6
A BIZTONSÁGI ÖVEK LEHETSÉGES TULAJDONSÁGAI AZ AUTÓTECHNIKÁBAN...	7
ÖVFESZÍTŐ MŰKÖDÉSE	7
BIZTONSÁGI ÖVFESZÍTŐ-RENDSZEREK MŰKÖDÉSE.....	7
<i>Pre-Safe rendszer a Mercedes-Benztől</i>	<i>7</i>
<i>Pre-crash rendszer a Toyotától.....</i>	<i>8</i>
LÉGZSÁKRENDSZEREK.....	8
A LÉGZSÁK.....	8
AMIT A LÉGZSÁKRÓL TUDNI KELL	9
LÉGZSÁKRENDSZEREK FEJLESZTÉSÉNEK IRÁNYZATAI.....	10
<i>Légzsákvezérlő gyártása Magyarországon</i>	<i>10</i>
<i>Légzsák-vezérlőegységek a Bosch-tól</i>	<i>11</i>
<i>A robbanópatronok lecserélésének törvényi kötelezettségei.....</i>	<i>11</i>
<i>Légzsák érzékelőkkel</i>	<i>12</i>
<i>Hallgatózó légzsák a Siemenstől.....</i>	<i>12</i>
<i>Alkalmazkodó légzsák.....</i>	<i>13</i>
<i>Mazda Intelligens Légzsák Rendszer.....</i>	<i>13</i>
LÉGZSÁK ÚJDONSÁGOK.....	14
<i>Toyota új légzsákja.....</i>	<i>14</i>
<i>Légzsák a motorhoz.....</i>	<i>14</i>
IRODALOM.....	16

Biztonságtechnika fejlődése

Légzsákok és az autók biztonsága [1]

Az első írásos nyomot "ló nélküli fogattal" történt gázolásra 1899-ből találtak a kutatók, de biztos, hogy már korábban is jó pár csirke, liba és egyéb háziállat esett áldozatul az új közlekedési eszközöknek. Az húszas években megjelent lapok párhuzamosan számoltak be az egyre gyorsuló gépjárművekről és azokról a gyalogosokról, akik az út közepén sétáltak, beszélgettek és újságot olvastak.

Nem véletlen, hogy az autóbiztonság történetének első fejezete inkább a lökhárítóról szól, mint a biztonsági övről. Fontosabb volt megvédeni a gyalogosokat, mint azokat, akik e korai motoros hintókat irányították. A legváltozatosabb kísérletek történtek az autó elejére szerelt kosártól az acélból készült hatalmas lökhárítókon keresztül a motorháztetőre szerelt párnáig.



2. ábra. Ralph Nader, az autós fogyasztóvédelem élharcosa a légzsák megbízhatatlanságát demonstrálja a hetvenes évek közepén.

Persze külső eszközökkel is igyekeztek biztonságosabbá tenni a közlekedést: 1919-ben Detroitban felszerelték az első közlekedési lámpát, amely a ma is használt három színnel jelezte, ki mikor haladhat át egy kereszteződésen. A zárt, fémből készült karosszériák megjelenése után az autókban ülők biztonsága is előtérbe került.

Már a harmincas években kísérleteztek mindenféle, a sofőrt a helyéhez rögzítő övvel, végül 1950-ben az amerikai Nash az opciós listájára is felvette a biztonsági öveget, majd a Mercedes-Benz terjesztette a "gyűrődési zóna" elvét.

Az amerikai közlekedési hatóság a hatvanas évektől erélyesebben lépett fel az autógyártókkal szemben, hogy figyeljenek jobban oda, hogy mi történik a járművekben utazókkal karambol esetén. A másodperc törtrésze alatt felfújódó biztonsági párnákkal kapcsolatos első szabadalmakat még 1955-ben jelentették be, de közel 20 évbe tellett, amíg sikerült ezekből a nagyközönség számára veszélytelen eszközt készíteni.

1972-ben készültek el az első bemutatójárművek, a General Motors az 1974-es modellévre már extraként kínált légzsákokat és három év alatt közel 10 000 járművet szereltek fel az újfajta biztonsági eszközzel. Bebizonyosodott, hogy ez a technika is működőképes, mert a légzsák akkor fúvódott fel, amikor szükség volt rá.

Európa sem maradt le: 1959-től a Volvo szériafelszerelésként kínálta a hárompontos biztonsági öv elődjét, majd hamarosan jelentkeztek a gyermekzárral és a tetőbe épített bukócsővel. A nyolcvanas évek elején a Mercedes-Benz, amely már addig sis élen járt az autóbiz-



1. ábra. Korai biztonsági megoldás



3. ábra. Oldsmobile törésteszt, 1974. A képen megfigyelhető a légzsák működése



4. ábra. A Mercedes-féle légzsák

tonság területén, piacra dobta Európa első légzsákkal szerelt sorozatát, az 1981-es S-osztályt. Ezt négy évvel később bővítették ABS-sel is.

A fejlődés következő állomása Amerikában a passzív biztonsági felszerelések kötelező beépítése lett. Így került minden autóba légzsák és biztonsági öv. Megjelentek az első kételkedő hangok is a légzsák biztonságával kapcsolatban. Többen kifogásolták, hogy nem teljesen biztonságos, ha valakinek az arca előtt nagy sebességgel felfújnak (felrobbantanak) valamit. Ezért a gyárak új anyagokkal kezdtek kísérletezni, hogy kevesebb erő kifejtésével elérhessék ugyanazt a hatást.

Manapság a légzsák egyre több helyen tűnik fel, ahogy a fejlesztőmérnökök rájönnek arra, hogyan lehet például egy ajtóba belezsúfolni a szerkezetet. A legújabb ötlet a felfúvódó biztonsági öv. Baleset esetén felfújódik az öv, így nagyobb felületű lesz, ami miatt baleset esetén kisebb felületi nyomást okoz. Így csökken a biztonsági öv okozta sérülések súlyossága.

Természetesen a külvilággal való érintkezésre is nagy gondot fordítanak. Nemcsak a gyűrődő zónáról van szó, hanem arról is, hogy a 100 évvel ezelőtti ötletet modern formába öltöztetve megszülettek az első külső légzsákok. A fejlődés útja töretlen.



5. ábra. Felfúvódó biztonsági öv

A Mercedes-Benz és a passzív biztonság [2]

Mercedes-Benz által tesztelt, bevezetett és vizsgált passzív biztonsági rendszerek története:

1939 A biztonsággal összefüggő első fejlesztések a gyár 11-es számú tesztautóján. A megoldások 1953-ban kerülnek egy szériautóba, az MB 180-asba.

1949 A biztonsági ajtó szabadalmi bejelentése. A kúpos csapos zárszerkezet baleset esetén csökkenti az ajtónyílás és a roncsolódás valószínűségét.

1951 A világ első biztonságos autókarosszériájának fejlesztése; a megoldások először a 180-as modellben jelennek meg.

1959 Megkezdődnek az ütközési és a borulásos kísérletek, 80 autót törnek össze. A világon elsőként kidolgozzák az ütközési szempontból emberbarát utasteret nagy és energiaelnyelő felületekkel, sérülést nem okozó kapcsolókkal, gombokkal.

1961 Valamennyi Mercedesben kialakították a biztonsági övek rögzítőhelyeit.

1967 A biztonsági kormány bemutatása, amely deformációja miatt csökkentette ütközéskor a lándzsahatást.

1968 A Mercedes-Benz fejtámlájának bemutatása. A hárompontos biztonsági öv extraként rendelhető. Megkezdődnek a légzsáktesztek.

1969 Megkezdődik a közúti balesetekkel kapcsolatos adatok módszeres gyűjtése, elemzése.

1971 Az övlektőhely egybeépül az üléssel. Már automata hárompontos biztonsági övek is rendelhetőek.

1973 A hárompontos automata övek és a fejtámlák minden Mercedes első üléseihez szériafelszerelésnek számítanak. Megkezdik a félátfedéses (offset) ütközési tesztek is.

1979 A Mercedes minden autóját félátfedéses töréssel is ellenőrzi. Bemutatják a kettős hatású energiaelnyelő hossztartót. A biztonsági öv minden üléshez szériafelszerelés. Az S-osztályban a három magassági helyzetbe állítható biztonsági öv szériatartozék.

1980 A Mercedes a világon elsőként mutatja be a vezetői légzsákkal együtt az övfeszítőt.

1981 Az Auto 2000 nevű tanulmányautóban a vezető és az utas az ülésbe beépített övet kap, a gyerekülés a hátsó ülésben van, az elülső lökhárító a gyalogosbalesetek súlyosságának csökkentésére rugalmas műanyagból készül.

1984 Minden Mercedes első üléseihez szériatartozék az övfeszítő.

1987 Bemutatják az utaslégzsákokot.

1989 Automatikus bukókeret az SL-sportautóban.

1991 A biztonsági stratégia korszerűsítése. A fő cél a mellkasi sérülések csökkentése frontális ütközéseknél.

1992 Lekerül a gyártósorról az egymilliomodik légzsákos Mercedes, egy 200 E. Légzsák-megbízhatósági ütközési teszt egy tízéves autón. A Mercedes megkezdik a deformálódó tömbös offset-teszteket.

1993 A vezetői légzsák széria-, az utasé opciós tartozék minden Mercedesben.

1994 Az integrált gyerekülés megrendelhető a C-osztályhoz, nemsokára mindenhol szériatartozék. Az utaslégzsák minden Mercedesben szériatartozék.

1995 A Daimler-Benz a világ első autógyára, amely övfeszítőt, överő-határolót egybeépít autóiba.

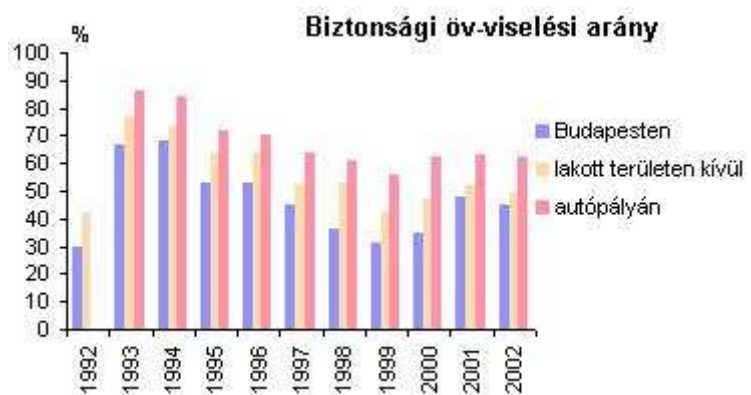
1997 Minden Mercedes oldallégzsákokot kap.

1998 Bemutatják az ablak- és a hátsó oldallégzsákokot.

Biztonsági övek

Biztonsági öv viselése Magyarországon [3]

A közúti közlekedésbiztonsági helyzet hazai sajátossága, hogy a legfőbb gondot a sérülések súlyossága okozza. Magyarországon ma 100 személyi sérüléses balesetben 6-7 személy veszti életét. Ez 2-3-szor több mint a fejlett motorizációjú országokban. Az ok nagyrészt a járművek passzív biztonsági berendezéseinek helytelen használata vagy teljes mellőzése. A legsúlyosabb a helyzet a biztonsági öv viselése terén. Miközben, egy nemzetközi felmérés (SARTRE) szerint, az autósok 88%-a egyetért azzal az állítással,



6. ábra. Biztonsági övek használata

A legsúlyosabb a helyzet a biztonsági öv viselése terén. Miközben, egy nemzetközi felmérés (SARTRE) szerint, az autósok 88%-a egyetért azzal az állítással,

hogy a biztonsági öv a legtöbb esetben megvéd a végzetes, vagy súlyos sérülésektől, ma a személygépkocsiban ülőknek csak a fele használja ezt az életmentő eszközt. Pedig az öv viselése felére csökkenti a halálos sérülés kockázatát, ha az ütközés már elkerülhetetlen.

Nem elég rendszeresen ellenőrizni a biztonsági öv használatát, meg kell győzni a járművezetőket annak életmentő szerepéről. Ezért egy nagyszabású kampány indult el több GRSP partner támogatásával 2004 április 8-án.

Biztonsági öv története [4]

46 éve autózunk biztonságban

Az automobil századának legnagyobb életmentője, a Volvo-féle hárompontos biztonsági öv az ezredforduló előtt ünnepelte 40. születésnapját. Egyetlen más megoldás sem járult hozzá ilyen mértékben a világszerte bekövetkező sokmillió baleset következményeinek mérsékléséhez.



7. ábra. Nils Bohlin a hárompontos biztonsági öv feltalálója 1959-ben

Idézet egy 1955-ös közlekedési és műszaki könyvből, hogyan védhetjük magunkat ütközés esetén az autóban: „Az elől ülő ember csússzon le az ülés elé, felső karját feszítse a műszerfalnak, így kicsi az esély, hogy kirepüljön a szélvédőn. A gyerek hátul utazzon, de ha kettesben van a mamával vagy a papával, legjobb, ha feláll az első ülésre. Ebben az esetben ütközéskor nekinyomódik a műszerfalnak és a szélvédőnek ahelyett, hogy a hátsó ülésről az üvegek repülne.” Ha az ismeretek hiánya és a butaság – mint e könyvben is – találkoznak, együtt elképesztők tudnak lenni.

A létező legtokéletesebb technikával, biztonsági berendezésekkel felszerelt jármű vezetése során is bekövetkezhet a baleset. Ekkor kerülnek előtérbe a passzív, másodlagos műszaki biztonsági tényezők. Szerepük a bekövetkezett baleseti sérülések következményeinek csökkentésében jelentős. Így baleset esetén növelik a vezető és az utasok túlélési esélyeit, esetleg megóvják őket a sérülésektől is.

Sokak szerint jól kitámasztott kézzel és lábbal is fékezhető az ütközés pillanatában a tehetetlen test, mint ahogy azt a biztonsági öv teszi. Ez az állítás nem fogadható el, mert 50 km/óra sebességgel történő ütközésnél a testsúly 25-40-szeresét kellene megtartani a végtagoknak, ami nem biztonságos az ember anatómiai felépítését tekintve.

A személygépkocsik hátsó ülésein utazó utasai hasonló mechanikai terheléseknek és baleseti kockázatoknak vannak kitéve, mint az első ülésen ülők. A hátsó utast ugyan látszólag jobban védi az előtte lévő párnázott üléstámla, mint a vezetőt, aki az ütközéskor közvetlen környezetével: a szélvédővel, a kormányval, a műszerfallal érintkezik. Ez a biztonságérzet csalóka: a lassításból származó erők olyan hatalmasak, hogy a hátsó utasok gyakran átesnek az első támla felett. Különösen veszélyeztetettek a hátsó ülésen utazó kismamák. Ajánlatos számukra a szaküzletekben már kapható speciális biztonsági öv alkalmazása.

Még ma is akadnak emberek, akik azt képzelik, hogy bekapcsolt öv nélkül autózhatnak, ők a józan ésszel, a tudománnyal és a statisztikákkal vitatkoznak. Pusztán az a tény, hogy világszerte minden percben meghal valaki közlekedési balesetben, elegendő ok lenne arra, hogy mindenki becsatolja magát.

Az igény, hogy útközben biztonságosan rögzítsük magunkat, nem új. A századelőn az automobilizmus több úttörője is rájött, hogy derékszíjuk megtarthatja őket az ülésen, és megakadályozza, hogy kibukjanak kocsijukból. Az egyszerű csípőövet már 1907-ben szabadalmazták. Érdekes paradoxon, hogy a ma ismert biztonsági öv feltalálója és szabadalmaztatója eredetileg azzal foglalkozott, hogy a lehető legmesszebbre és leggyorsabban katapultálja az embereket. Nils Bohlin akkoriban a svéd repülőgépiparban dolgozott, mégpedig a pilótákat veszély esetén megmentő katapult-ülések fejlesztésén. Hamar átváltott azonban a katapultált test gyorsulásáról az autóbalesetet szenvedett test lassítására, miután 1958-ban felvették a Volvóhoz, hogy ötleteit és tapasztalatait a gyakorlatban kamatoztassa.

A szabadalmaztatott hárompontos biztonsági övet a Volvo 1959-ben vezette be alapfelszerelésként. Az öv életmentő tulajdonságai ellenére mind az autóipar, mind a vásárlóközönség szkeptikus volt. Zavaró, kényelmetlen viseletnek minősítette, ezért elfogadása eltartott egy darabig. A biztonsági övvel kapcsolatos igazi áttörés a korai 60-as években történt, és azóta a világon előállított több mint egymilliárd autóba annyi övszalagot szereltek be, amennyi 250-szer érné körül az Egyenlítőt.

Már a világ nagy részén előírás a biztonsági öv használata, noha több országban csak az első üléseken követelik meg. 1971-ig kellett várni, mire először előírták, hogy be is kell csatolni, mégpedig az ausztráliai Victoria államban. Az Egyesült Államokban például mind a mai napig nincs szövetségi törvény, amely előírná, hogy a kötelezően beépített öveket az utasoknak használniuk is kell.

Az övhasználat kényelmességét 1968-ban forradalmasította a Volvo, amikor az első üléseken bevezette az automata övet, amely nagyobb mozgási szabadságot enged, és nem kell beállítani a különböző méretű használókhoz. Ha pedig nem veszik igénybe, akkor nincs útban.

Biztonsági öv használatának törvényi kötelezettségei [5]

" KRESZ 48. § (5) Olyan gépkocsival, amelyek meghatározott üléseit biztonsági övvel kell felszerelni, továbbá olyan gépkocsival, amelynek hátsó üléseit biztonsági övvel szerelték fel, csak abban az esetben szabad közlekedni, ha a biztonsági övvel felszerelt ülésen utazó személy becsatolt biztonsági övvel van rögzítve. "

A járműben utazók testének megfékezésére, ütközés elleni védelmére több, mint 90 éve létezik egy francia találmány, a biztonsági öv. 1976. óta a gépjárművek első ülésein, 1994-től pedig lakott területen kívül a hátsó üléseken is kötelező a biztonsági öv használata két irányban fejti ki hatását: ütközéskor megóvjaa a vezetőt és az utasokat a "kirepüléstől", minimálisra csökkenti a gépkocsi belső tartozékai /kormány, visszapillantó tükör/ okozta sérülések lehetőségét. Az öv viszont csak akkor nyújt optimális védőhatást, ha a hevederek hosszúsága, az övet használó személy testméreteihez igazodik.

A biztonsági övek lehetséges tulajdonságai a mai autótechnikában [6]

Audi cégnél a biztonsági övek jellemzői:

- pirotechnikai övfeszítővel ellátott
- hárompontos automata biztonsági öv
- övmagasságállítási lehetőség
- feszítőerő-szabályozó
- hevederzár-ellenőrzés
- bekapcsolásfigyelő
- szín

Övfeszítő működése [8]

Az övfeszítők nem csupán blokkolják az öv lecsévélődését, hanem még a lassulás kezdetekor meg is húzzák azt, körülbelül tíz centiméterrel. Az esetleg lazán álló öv miatt ugyanis értékes centimétereket veszíthetünk, ami pont elég lenne ahhoz, hogy a fej a kormányra vagy a műszerfalra csapódjon. A hirtelen rántást vagy egy nagyon erős rugó, vagy egy pirotechnikai (robbanó-) töltet végzi. Mindehhez elég 12 ezredmásodperc, és ezzel 1 centiméterre korlátozható a test lassulás nélküli elmozdulása.

Biztonsági övfeszítő-rendszerek működése

Pre-Safe rendszer a Mercedes-Benz-től [9]

Pre-Safe (előzetes biztonság) néven új biztonságtechnikai rendszert mutatott be a Mercedes-Benz Frankfurtban. Az új rendszer lényege, hogy bizonyos passzív biztonságtechnikai eszközök már baleset előtt aktivizálódnak.

A Mercedes-Benz a Frankfurti Autószalonon mutatta be "Preventive occupant safety" (megelőző utasbiztonság), azaz pre-safe nevű biztonságtechnikai rendszerét. Az új rendszert egy preparált modellen mutatták be, mivel széria Mercedesekbe egyelőre még nem szerelik.

A pre-safe lényege, hogy mivel baleseteknél minden ezred másodperc is sokat számít, a baleset bekövetkezése után működésbe lépő passzív biztonságtechnikai védőeszközök reakálási idejét kívánják lecsökkenteni. A rendszer úgy működik, hogy amikor a számítógép például egy hirtelen fékezésből vagy a hirtelen csökkenő követési távolságból úgy érzékeli, hogy baleset fog történni, aktivizálja a passzív biztonságtechnikai eszközök egy részét. Ha sikerül elkerülni az ütközést, akkor az eszközök újra alapállapotba kerülnek, elkerülve a felesleges javítási költségeket.

A kiállított modellen csak a biztonsági övek feszítője működött együtt a rendszerrel, de a Mercedes szerint egy sor eszköz köthető a rendszerbe. Akár az is elképzelhető, hogy baleset előtt a helyes üléspozíciót és a kormány helyzetét is beállítja a pre-safe.

Pre-crash rendszer a Toyotától [10]

Itt szintén egy esetleges baleset bekövetkezését ismeri fel a Toyota új biztonsági rendszere, a Pre-crash. A rendszer még a baleset előtt aktivizálja az övfeszítőket és növeli a fékerőt. Ezt a rendszert egy éven belül már széria autókban is láthatunk majd.

A Toyota új rendszerét pre-crash névre keresztelték. A működés lényege, hogy egy ultrahangos érzékelő az autó előtt haladó tárgyak sebességét és helyzetét folyamatosan figyeli, a központi egység pedig ezen jelek alapján mérlegeli, hogy bekövetkezhet-e baleset vagy sem. Ha a rendszer úgy érzi, hogy baleset fog történni, aktivizálja az övfeszítőket. Ezenkívül, ha a vezető akár csekély erővel is a fékpedálra lép, a vészfékasszisztens teljes erővel fékezni kezd.

Ez annyiban különbözik a normál fékasszisztensektől, hogy itt elég, ha a vezető a fékpedálhoz ér, az autó teljes erővel fékezni fog, míg a hagyományos rendszernél a vezetőnek hirtelen kell a fékpedálra taposnia ahhoz, hogy a rendszer működésbe lépjen.

A Toyota szerint így értékes másodperceket nyerhetnek azáltal, hogy az övfeszítők már a baleset pillanatában feszesen tartják az utasok testét az ülésben. Másrészt a korábban aktivizálódó fékkel csökkenthető az ütközés sebessége.

A Toyota egyelőre nem közölte, melyik lesz az első széria autó, melybe beszerelik ezt a rendszert, de azt elmondták, hogy a közeljövő Toyotáiban már benne lesz.

Légzsákrendszerek

A légzsák [10]

A biztonsági öv után a második legfontosabb utas-visszatartó eszköz. Feladata, hogy ütközéskor az utas fejét, felsőtestét megóvja attól, hogy az autó belső részeinek (műszerfal, szélvédő, kormánykerék, ajtóoszlop) csapódjon.

A légzsákok összehajtogatott állapotban rejtik el egy könnyen nyitható burkolat alatt. A zsákot felfújó gázt általában pirotechnikai eljárással fejlesztik, egy robbanás-szerűen lejátszódó reakció gázai töltik meg a speciális anyagú zsákot. Az első légzsák legalább olyan gyorsan ereszt le, mint ahogy feltöltődik: az ütközéstől számított 150 milliszekundum után már távozott belőle a gáz. Az oldalsó légzsákoknál más a helyzet: mivel oldalütközéskor gyakori a másod- és harmadlagos ütközés, ezek tovább maradnak felfújva. A fej védelmére alkalmazott úgynevezett függőnylégzsákok, amelyek az oldalablakok mentén fúvódnak föl, akár 2-3 másodpercig is így maradnak, nehogy a bennülő kiessen, vagy megsérüljön egy másodlagos ütközés során. A légzsákokat ma már elektronikus gyújtószerkezet indítja be. Ennek szükségességét lassulásérzékelők jelzik: a szenzorokat általában védett helyen, az utastér padlóján helyezik el. Az elektronika az ütközés iránya és a lassulás alapján dönt a légzsák működtetéséről. Ma már egyre gyakoribbak az olyan légzsákrendszerek, amelyek az ütközés súlyosságának függvényében tudják változtatni a felfúvódás sebességét, vagy enyhébb esetben csak részben, kisebb térfogatúra fújják a légzsákot. A korszerű megoldások felismerik azt is, ha nem ül senki az utasülésen, és ilyenkor nem indítják be az ottani légzsákot, és már létezik olyan megoldás is, ami azt is figyelembe veszi, hogy az adott személy milyen messze helyezkedik el. A jobb első ülésre menetiránynak háttal csak abban az

esetben szabad gyermekülést beszerezni, ha előtte a légszákot kiiktatják, mert halálos sérülést okozhat.

Amit a légszákrol tudni kell [11]

Az első lépések: Az első fejlesztések a II. Világháború alatt indultak meg, de nem haladtak túlzottan nagy sebességgel. Az ötvenes években aztán bekapcsolódott az autóipar is, de csak a 80-as években született meg a légszák. Rögtön nagy vitákat váltott ki a szakértők körében, hogy jó ez a dolog, vagy sem. A probléma azzal volt, hogy nem valami kellemes dolog, ha egy 300 km/h-s sebességgel felfúvódó légszák az ember arcának vágódik, ami komoly sérüléseket okozhat ezzel.

Ennek ellenére nem állt le a fejlesztés. Megállapították, hogy ha biztonságos távolságban (25 cm) vagyunk a légszáktól, és be van kapcsolva az övünk, akkor majdnem 100%-al növeli a túlélési valószínűséget. Persze továbbra is veszélyes dolog például a kormányban elhelyezett, hiszen ha nem vagyunk bekötve, akkor könnyen halálos ütést mérhet a mellkasunkra.

Felépítés: A légszákrendszer 3 fő egységből épül fel. Az egyik a légszák, amely különleges módon van összehajtogatva és elhelyezve. Nejlon alapú anyagból készül, hirtőporral van bevonva, hogy megóvja az anyagot, akár több évtizedre is az öregedéstől. A rendszer második eleme a szenzor, ami érzékeli, hogy mikor kell kinyitni a légszákot. A modern légszákot vezérlő számítógépek nem csak a lassulás mértékét érzékeli, hanem azt is, hogy tényleg ki kell-e nyitni a légszákot vagy sem, vagyis az ütközés súlyosságát is figyelembe veszi a kinyitás elrendelése előtt.

A légszák felfújásához különleges gázkeveréket (nátrium-azid - kálium nitrát) használnak. A gázkeverék gyors égése során nitrogéngáz keletkezik, ami a másodperc tört része alatt, 50 milliszekundum alatt felfújja a légszákot, így megvéd minket attól, hogy beverjük a fejünket a nem kívánt helyekre. Hogy milyen kevés ez az idő, azt talán az azal lehet szemléltetni, hogy az ütközést követő 100. milliszekundumban már nekicsapódik a fejünk a felfújó légszákknak.

Alkalmazás: A légszák megtalálható a kormányon, illetve az anyósülés előtt a műszerfalon. Mind a két helyen AIRBAG felirat figyelmeztet minket a légszák elhelyezésére. Ha ilyen feliratot látunk az anyósülés előtt, akkor ne tegyünk oda gyerekülést, hacsak nincs az autóban olyan kapcsoló, vagy zár, amivel hatástalanítani tudjuk az ottani légszákot. Ezeknek a légszákoknak van a legkönnyebb dolguk. Ütközéskor van idejük felfújdniuk, hiszen van kb. 50 milliszekundumuk a dolguk elvégzésére. Ellenben az oldallégszákokkal, akinek erre csak 10 milliszekundum ideje van. Az oldallégszákot vagy az ülésekbe,



8. ábra. Légszákok helyzete



9. ábra. Légszák felfúvódása

vagy az ajtókba építik be a gyártók. Bárhova is teszik, ugyanúgy jelzik egy nagy AIRBAG felirattal. Az oldallégzsákok elég kicsik, mindössze 12 literesek, de nagyon fontos szerepük van. Ha oldalról jön az ütés, akkor nekik kell megvédeni a vezetőt a komoly sérüléstől. Hogy megnöveljék a védelem hatásfokát, oldalmerevítőket raknak az ajtókba.

Ezzel még mindig nem teljes a védelem, mert ha oldalról jön az ütés, akkor meg kell védeni a fejet is. Erre szolgál a Volvo által kifejlesztett nyújtott oldallégzsák, amit elsőként 1994-ben dobtak piacra. Ezzel az a baj, hogy mégsem nyújtott maximális védelmet, bár így is jobb mintha nem lenne. A fejlődés nem állhatott meg, és 1998-ban piacra dobták a függönylégzsákot, amit IC-nek (Inflatable Curtain) kereszteltek el. Ez egyformán védi az első és a hátsó utasokat is. Ha az autót oldalütközés éri, vagy borulás történik, a függönylégzsák néhány ezredmásodperc alatt felfújódik. Ezután felfújva marad, hogy sorozatos ütközés esetén is optimális védelmet nyújtson. Megvéd az üvegszilánkoktól, a kövektől meg a bokroktól, - amikkel egy borulás során találkozhatunk. Ráadásul nem csak a fejet védi, hanem még a mellkast is, így segítve az oldallégzsák munkáját. A sorozatos törésteztek bemutatták a jótékony hatását, hiszen több mint 80%-al csökkenti a fejsérülés kockázatát.

Hová helyezhetnek el még légzsákot a gyártók: Ma már találunk a műszerfal alatt is légzsákot, hogy megvédje a térdünket és a medencénket, a sérüléstől, illetve segítséget nyújt abban, hogy az ideális testhelyzetbe kerüljünk, és ne csúszunk ki az öv alól. Más megoldások is születőben vannak, illetve megszülettek, hogy megakadályozzák az öv alóli kicsúszást. Az egyik konstrukciónál az ülésbe helyeznek el egy légzsákot. Ez a combunk alatt van, és ütközés esetén felfújódik, és feljebb emeli a combunkat, így akadályozván meg a kicsúszást. Találkozhatunk légzsákkal a biztonsági övben is. A neve ITTR, - ez próbálja meg csökkenteni azokat az erőhatásokat, amiket az öv fejtene ki a mellkasra egy ütközésnél.

De az autón kívül is elhelyezkedhetnek a légzsákok. A gyalogosok védelmére is egyre inkább kezd gondolni az autóipar, -ez még nincs szériagyártásban, de hamarosan megjelenhet. Ezeket a gyalogosokat védő légzsákot a szélvédő tövébe, a lökhárítóba szerelik, hogy csökkentsék a szerencsétlenül járt gyalogos sérüléseit. Hogy ne legyen bonyolult a dolog, ezt a rendszert kiegészítik még azzal, hogy a gázoláskor patronok felnyomják a motorháztető tövét, és így biztosítják a gyűrődő-zónát a ráeső testnek.

Ha ezeket a légzsákot mind beraknánk egy autóba, ez körülbelül húsz darabot jelentene.

Légzsákrendszerek fejlesztésének irányzatai

Légzsákvezérlő gyártása Magyarországon [12]

A Robert Bosch Elektronika Kft. 2004. decemberében üzembe helyezte harmadik gyártócsarnokát. Ebben az új 20000 négyzetméteres épületben a Bosch tovább folytat-



10. ábra. Első- és oldallégzsákok

ja az elektronikus vezérlések gyártását a gépjárműipar számára. Az így összesen 70000 négyzetméteresre bővült üzemben műszerfalakat, ESP-érzékelőket, sebességváltók és fékrendszerek vezérléseit, karosszériaelektronikát, légszákrendszerek valamint benzin- és dízel-befecskendezők vezérlőegységeit, és 2005-től kormányrendszerek vezérléseit is gyártják. A hatvani üzemben 2006-ig kereken 2000 munkatársat foglalkoztatnak, közülük a legtöbb elektrotechnikai és elektronikai szakirányú mérnök, technikus és szakmunkás. A gyártócsarnok költségei kb. 13,5 millió euróra rúgnak, a gyártó sorokba előreláthatólag további 20 millió €-t ruháznak be. A bővítés részét képezi annak a 2003-ban indult beruházási programnak, amely szerint a Bosch csoport 2006-ig Észak-Magyarországon 2000 új munkahelyet teremt és 150 millió eurót ruház be.

Légszák-vezérlőegységek a Bosch-tól [13]

Új légszák-vezérlőegység: Airbag 10. Az optimális jármű utas védelem érdekében fejlesztették ki. Valamennyi járműosztályban – a kisautóktól a luxuslimuzinokig használható. Az egyszerű vezetőoldali légszáktól az átfogó utasvédelmi rendszerekig.

Az innováció feltűnés nélkül érkezik: az Airbag 10 elnevezés a Bosch egy kompakt komponensét jelenti, amely a vezérlőegységek legújabb generációja az utasvédelmi eszközök számára, mint amilyen a légszák és az övfeszítő. 2007-től már az ügyfeleknek szállítják az Airbag 10-es rendszert. Ugyanakkor a 2005-ös évet egy jubileum fémjelzi. A Bosch cég 25 évvel ezelőtt kezdte meg a világon elsőként a légszák vezérlőegységek szériagyártását. Az 1980-ban készült vezérlőegység 3 részegységből állt kereken 170 alkotórészrel, ami csak a vezető oldali légszák működtetésére volt alkalmas. Az új Airbag 10-es vezérlőegység ennél éppen 70%-kal kisebb, és mindössze egy komponensből áll, amely alapkivitelben 85 alkotórészt foglal magába. Akár 24 biztonsági eszköz csatlakoztatható valamennyi utas védelmének érdekében. A magas integráltságú elektronika gyorsan feldolgozza a beérkező adatokat és így lehetővé teszi további funkciók megvalósítását. Az új rendszerbe egyszerűen integrálható egy gyalogos védelmet ellátó elektronikus kapcsolás, továbbá felborulás és belső tér-érzékelő szenzorrendszer. A belső tér figyelő szenzorokkal például felismerhető, hogy a vezető melletti ülésen vajon egy utas foglal helyet, vagy egy gyermekülés van éppen beszerelve. Az új Airbag 10-es biztonsági eszköz vezérlése alkalmas valamennyi járműosztály számára a kisautóktól egészen a luxuslimuzinokig.

A robbanópatronok lecserélésének törvényi kötelezettségei [14]

Az ólom robbanópatronokban való használatára vonatkozó mentesség tekintetében, amely 2007. július 1-jén jár le, az értékelés szerint az új modellek esetében a helyettesítő anyagok már a közeljövőben elérhetőek lesznek. Azonban a műszaki értékelés azt mutatja, hogy a légszákrendszereknek több generációja van. Az újabb generációk esetében a patronokba építik be az irányító elektronikát, és a légszákrendszerek jövőbeni generációi még több elektronikát tartalmaznak majd annak érdekében, hogy megkönnyítsék a különböző járműtípusokban való alkalmazásukat. A meglévő modellek esetében – amennyiben a balesetet követően a légszák cseréje szükséges – az eltérő generációkhoz tartozó légszákrendszerek alkatrészei egymással nem felcserélhetőek, továbbá az egyik típus alkatrészei nem helyettesíthetőek egy másik típus alkatrészeivel

sem. Ezért javasolt, hogy az új modellek (a 2006. július 1-je után típusjövahagyást nyert járművek) ólommentesek legyenek, a régi modellek (a 2006. július 1-je előtt típusjövahagyást nyert járművek) és azok cserealkatrészei pedig határidő nélküli mentességet kapjanak.

Légzsák érzékelőkkel [15]

Az ötlet jó, de a jelenlegi eszközökkel lehetetlen tökéletesen megvalósítani, ám így is segítséget nyújt a sérülések mérséklésénél. Az új okos légzsákokat (smart airbag) azután kezdték el fejleszteni, hogy világszerte számos kisgyermek halálát okozta az életmentőnek szánt eszköz. Az összes jelenleg használt rendszer lelke az ülésbe épített érzékelő, amelynek az volna a dolga, hogy meghatározza az ülésben helyet foglaló személy méretét, és gyermeket érzékelve kikapcsolja a légzsákot. A rendszer használata az Egyesült Államokban ráadásul kötelező lesz, ami nem lenne baj, de a szakértők szerint a jelenlegi megvalósítások közül egy sem működik megfelelően.

A bajt a súlyszenzor okozza, ugyanis egyrészt nagyon nehéz meghatározni hogy pontosan mekkora súlynál lépjen működésbe, másrészt a legtöbb ilyen eszköz igazán pontosan mér. Ebből kifolyólag az okos légzsákok egyik csoportja sokszor még könnyebb felnőttek alatt sem kapcsol be, egy másik részük viszont túlérzékeny, és így nem képes ellátni a feladatát. Már maga az elv is hibásnak tűnik, de erről igen nehéz meggyőzni a döntéshozókat, hiszen a legtöbb rendszer kísérleti körülmények közt - szabványos próbababákkal - jól működik, a bajokat a valós felhasználáskor jelentkező sokféle lehetőség okozza. Ezért fontos egyéb kiegészítő érzékelők használata is.

Az élet időközben csökkenti a problémát: az utóbbi egy-két évben alig történt légzsák okozta gyermekhalál, bár ennek az okát egyelőre még találgatják: vagy az autógyártók azon lépése vezetett ide. Az újabb autók légzsákjai mintegy 30%-kal kisebb sebességgel fúvódnak fel, vagy a szülők tanulták meg végre, hogy a gyerekek semmi keresnivalója az első utasülésen, mindenesetre a számokból úgy tűnik, az okos légzsákrendszerek nemcsak nehezen kivitelezhetők, de az autó helyes használata mellett lehet, hogy felesleges is.

Hallgatózó légzsák a Siemenstől [16]

A Siemens automobiltechnikai ágazata, a Siemens VDO olyan szenzort fejlesztett ki, amellyel meg lehet figyelni a karosszéria rezgéseit.

A gyártó szerint ez által egy baleset során néhány milliszekundum alatt felismerhető a baleset súlyossági foka. A légzsák vezérlő egysége ennek megfelelően fogja a biztonsági övet megfeszíteni és a szükséges légzsákokat kioldani, hogy az utasokat a lehető legjobban védje a sérülésektől.

Ezeknek a védelmi rendszereknek a hatékonysága attól függ, hogy milyen hamar észlelik a baleset vagy ütközés bekövetkeztét. Eddig gyorsulás(lassulás)- és nyomásérzékelőket használtak milliósámszámra. A mostani új eljárás a CISS (Crash Impact Sound Sensor) alkalmazásával a vállalat szerint a balesetet még gyorsabban és pontosabban lehet érzékelni, mégpedig azon az alapon, hogy a jármű alakváltozása az ütközés irányától és erejétől függő testhang-hullámokat kelt, amelyek a szenzor közvetítésével felhasználhatók a védelmi rendszerek működtetésére.

A VDO tervei szerint a CISS-t a beleépítik a légzsák vezérlőjébe, hogy így az információátvitel még gyorsabb lehessen. A Siemensnél a további fejlesztések a "halló" autó után a "látó" autóra irányulnak, amelyek a baleset megelőzését tennék lehetővé.

Alkalmazkodó légzsák [17]

3D kamerák gondoskodnak a járműbiztonságról. A Continental Temic gyár 3D utas érzékelő kamerát fejlesztett ki. Az utas felismerő és besoroló rendszerekkel a biztonsági rendszert még inkább az utasok szükségleteihez lehet igazítani.

Bizonyos helyzetekben megakadályozható a légzsák működése. Az ún OC rendszerek felismerik, hogy ül-e valaki az ülésben. A rendszer még azt is meg tudja állapítani, hogy mi található az ülésen. Ha például az ülésbe gyermekülést helyeznek, akkor a légzsák a kockázatok csökkentése érdekében kikapcsol. A rendszer csoportokba sorolja az utasokat, és "egyénre szabott" védelmet biztosít. Figyelembe veszi a testi adottságokat, a súly és a magasságot és ülési helyzetet, valamint a tényleges ütközési paramétereket. A szenzorfelszerelés további fő területe az utas szokásoktól eltérő helyzetének felismerése. Ilyen esetben megakadályozható a légzsák működtetése, ha az utas túl közel van a légzsák modulhoz

Mazda Intelligens Légzsák Rendszer [18]

A Mazda Intelligens Légzsák Rendszert (Smart Airbag System) fejleszt

A Mazda mindig is előtérbe helyezte az új biztonsági technológiák alkalmazását a járművek fejlesztésében mind az aktív, mind a passzív biztonság terén. Ennek a vezérlésnek megfelelően a cég kifejlesztett egy "Intelligens Légzsák Rendszert".

A légzsák az elmúlt években a legfontosabb biztonsági felszereléssé lépett elő és rengeteg ember életét mentette meg. A légzsákokat azért fejlesztették ki, hogy kiegészítsék a biztonsági övek visszatartó erejét és tovább csökkentsék a testre ható erőket. Azonban a légzsákok maximális hatékonyságának eléréséhez elengedhetetlenül szükséges a biztonsági övek használata és a megfelelő ülés helyzet beállítása. Más szóval, ha a jármű utasai nem csatolják be biztonsági övüket vagy túl közel ülnek a légzsákhoz, akkor azok nem képesek maximális hatásukat kifejteni. A Mazda Intelligens Légzsák Rendszerét az utasvédelem hatékonyságának további fokozására tervezték. Baleset esetén pillanatok alatt értékeli az ütközés körülményeit, valamint a vezető és az utasok helyzetét, majd szabályozza, hogy egyáltalán működésbe lépjen-e a légzsák rendszer, és ha igen, milyen mértékben.

Például az ütközés irányát és energiáját is figyelembe véve a rendszer eldönti, hogy a légzsákok kinyíljanak-e, majd a vezető és az utas mérete, tömege alapján választ, hogy a robbanási erő két fokozata közül melyiket alkalmazza.

A Mazda Intelligens Légzsák Rendszere érzékelők sorát alkalmazza a döntéshozáshoz szükséges információk begyűjtésére. Az ütközés-megfigyelő érzékelő lehetővé teszi, hogy a rendszer felmérje az ütközés súlyosságát, az utas-megfigyelő érzékelő a vezetőről és utasáról szolgáltat adatokat, a biztonsági öv csatjának érzékelője pedig tudatja a rendszerrel, hogy a vezető és utasa becsatolták-e a biztonsági övüket.

Ezeket az információkat mind a légzsák-érezékelő egység gyűjti össze, amely azután vezérli a légzsákok berobbanásának erejét.

Külön érzékelők figyelik a vezetőülés helyzetét a kormánykerékhez képest, és az első utasülésben helyet foglaló tömegét.

A biztonsági öv csatjának érzékelője tájékoztatja a rendszert, hogy használják-e a biztonsági öveket, amely elengedhetetlen információ a légzsákok robbanási erejének megfelelő meghatározásához.

Végül a légzsák-érzékelő egység ezen információk alapján kiválasztja, hogy a két fokozat közül (nagy vagy kicsi) melyiket alkalmazza a légzsákok berobbantásához.

Légzsák újdonságok

Toyota új légzsákja [19]

A Toyota új, biztonságosabb légzsákokat fejlesztett ki. A Toyota új légzsák modellje a légzsák robbanás kori sérülés okozását kívánja csökkenteni, előnyösebb formájával védelmi funkciója is fokozódott. Az elülső utasoknak fejlesztett új formájú légzsákok robbanásukkor az arc közepét nem érik erőteljesen, az arccsontokat és a vállakat támasztják, nyomásuk a mai légzsákokhoz viszonyítva több helyen és nagyobb felületen oszlik el. Előnyük továbbá az eddigi légzsákokhoz képest, hogy az oldalütközésekkor a fej oldalra csapódását is jobban fékezik.



11. ábra. A robbanó légzsákra az arccsontok és a vállak támaszkodnak

Légzsák a motorhoz [20]

A Honda kifejlesztette a világ első, légzsákkal szerelt sorozatgyártású motorkerékpárját.

Szeptember 8-án Tokióban mutatta be a Honda Motor Co., Ltd. a világ első sorozatgyártású motorkerékpárját, melyet biztonsági légzsákkal szereltek fel. A világujdonság jelentősége abban rejlik, hogy frontális ütközés során képes csökkenteni a baleseti sérülések súlyosságát. Az első motorkerékpár, amit légzsákkal szerelnek, az új Honda Gold Wing lesz, melyet elsőként az Egyesült Államokban 2006 tavaszán vezetnek be. A rendszer egy légzsákmodulból, törésszenzorokból és egy vezérlőelektronikából (ECU) áll. Az első teleszkópszárakra szerelt négy törésszenzor folyamatosan érzékeli a gyorsulás változását, egyben jeleket küld a légzsákmodul mellett jobb oldalon elhelyezett ECU-nak. A vezérlőelektronika összehasonlítást végez a normális működésnél tapasztalt adatokkal. Amikor súlyosabb frontális ütközés történik, az ECU azonnal dönt, és működésbe hozza a motoros elé épített légzsákmodulban lévő nyitó szerkezetet. A nyitó szerkezet az ECU parancsára nitrogéngázzal tölti fel a légzsákot, mely elkezd duzzadni, lenyomja magáról a modul fedelét és felfúvódik. A ütközés pillanatától a légzsák kinyílásáig mindössze hat századmásodpercre van szükség. A légzsák mérete és formája, a rögzítés módszere és a leeresztési technológia mind segít abban, hogy maximális hatékonysággal nyelje el a motoros kinetikus energiáját, mialatt a lehetőségek-



12. ábra. Légzsák motorhoz

hez mérten kontrollálható marad a jármű. A légsák képes elnyelni az ütközési energia nagy részét, redukálja a motoros becsapódási sebességét, ezzel jelentősen csökkentve a motoros sérülését.

A motorkerékpár-légsák kifejlesztésekor a Honda átfogó vizsgálatokat végzett. A számítógépes szimulációk mellett a zárt laboratóriumi töréstesztekhez kifejlesztettek egy motoros tesztbábut is. A rendszer másik nagy előnye, hogy a jeladók felszereléséhez nem szükséges a motorkerékpár szerkezetének megváltoztatása.

Irodalom

- [1] <http://totalcar.hu/magazin/hifituning/legzsak/>
- [2] <http://www.99-04.auto2.hu/a2-web99-10/biztonsag/sorozat.htm>
- [3] http://web.kozut.hu/cms/netalon.xml?data_id=1396
- [4] <http://www.hetek.hu/index.php?cikk=6553>
- [5] http://web.b-m.hu/rendor/bal_meg.nsf/0/d8820ceba774b585c1256bf0002fa09e?
- [6] http://www.audi.hu/lexikon_detail.php?id=59&Suchbegriff=&Schlagwort=&Buchstabe=
- [7] <http://www.vezess.hu/techabc.php?todo=bej¶m=64>
- [8] http://www.vezess.hu/cikk_print.php?idx=1227
- [9] http://www.vezess.hu/cikk_print.php?idx=2315
- [10] <http://www.vezess.hu/partnereink/info.php?id=341647&src=af>
- [11] <http://206club.hu/206club/modules.php?name=News&file=article&sid=21>
- [12] http://www.autocluster.hu/ikreator/acl/cms_pub/content_40_hu.html?MPB_SESSID_acl cms_pub=4d7edb546c787a0a79653f7e86da82a4
- [13] <http://www.bosch.hu/sajto/presstext.phtml?id=382>
- [14] <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52005PC0291:HU:HTML>
- [15] <http://totalcar.hu/magazin/hirek/?main:2004.07.22&187106>
- [16] <http://www.sg.hu/cikkek/36962>
- [17] http://www.adix.hu/hir.php?hir_id=51&PHPSESSID=fef7e71414786276d310c694817d8b5d
- [18] http://www.mazda.hu/hirek?news_id2=23
- [19] <http://www.auto2.hu/cikk.php?id=466>
- [20] <http://motor.honda.hu/hirek-50>