

# AIRBAG – CONDIȚIA DE SIGURANȚĂ

Alexandru CÎRLAN, student gr. IMT-151

Vasile PLĂMĂDEALĂ, lector superior

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** Siguranța la volan este o prioritate atât pentru producători auto, cât și pentru cei ce se află în automobil. Conform statisticii, perna de aer reduce cazurile de deces în accidentele rutiere cu circa 25-30%. În prezent perna de aer este o parte integrantă a oricărui automobil modern și mulți conducători au încredere necondiționată în ea. Articolul cuprinde o analiză a evoluției și eficienței pernei de aer. Sunt descrise tipurile și aplicarea și utilitatea pernei de aer.

**Cuvinte cheie:** pernă de aer, airbag, siguranța circulației rutiere.

Perna de aer sau airbag (**SRS, Supplemental Restraint System**) este un sistem de securitate pasivă a automobilului. Reprezintă în sine un balon elastic care se umple cu aer sau alt gaz. Pernele de aer se utilizează pentru atenuarea impactului în cazul unei coliziuni. Se pun în aplicare împreună cu centurile de siguranță.

Airbag-ul a fost inventat în anul 1951 de *Walter Linderer* în Germania și *John Hetrick* în SUA. Cei doi au înregistrat patente pentru sisteme rudimentare de protecție bazate pe principiul airbag-ului. În anul 1963, un patent de invenție pentru un airbag auto a fost înregistrat în Japonia de către *Yasuzaburo Kabori*.

Însă, adevăratul airbag a venit pe lume practic în anul 1967, când *Allen K. Breed* a inventat o componentă extrem de importantă: senzorul electromecanic și sistemul, ce permite umflarea airbag-ului în 30 de milisecunde. El și-a prezentat invenția sa companiei *Chrysler*. În acel moment, americanii utilizau rar centurile de siguranță și o astfel de inovație, care ar proteja pasagerii necupați cu centură în cazul unei coliziuni, a fost foarte solicitată. Introducerea sistemului pe automobile a avut loc treptat. În anul 1971, *Ford* a creat o flotă de modele experimentale dotate cu airbag. Primul model vândut în lume care dispunea de airbag-uri este *Oldsmobile Toronado*. Se întâmplă în anul 1973. În același an *General Motors* a început să testeze sistemul, iar primele modele de serie dotate cu airbag au fost vândute în anii 1975 și 1976. În anul 1981, *Mercedes-Benz* introduce airbag-ul ca opțiune pentru modelul de top *S-Klasse (W126)*.

În anul 1987, *Porsche 944 Turbo* devine primul automobil european ce oferea două airbag-uri în dotarea de serie. Tot în anul 1987, apare și primul automobil japonez dotat cu airbag-uri: *Honda Legend*.

În Europa pernele de aer au fost aproape absente în autoturismele de familie până la începutul anilor 1990, excepție făcând *Saab*. Începând cu anii 2000 pernele de aer frontale precum și cele laterale erau un sistem de siguranță standard pentru automobile. *Toyota Avensis* în anul 1998 a fost prima mașina de producție în masă cu un total de nouă airbag-uri.

Airbag-ul inițial nu a fost văzut ca un element de siguranță complementar centurii de siguranță. Inventatorul airbag-ului l-a gândit inițial în scopul declarat, de a înlocui centurile, considerate extrem de puțin confortabile. Airbag-urile protejează capul și corpul ocupantului automobilului și pot reduce gradul de mortalitate cu până la 50%. Un studiu realizat a arătat că riscul mortalității a fost redus cu 37% la automobilele care aveau și airbag-uri laterale, numai cu 26% în cazul vehiculelor care erau echipate doar cu airbag-uri pentru trunchi. Airbag-urile laterale au fost introduse în 1990. La sfârșitul anilor 90 testele au arătat că airbag-urile pot răni copiii mici, în special dacă aveau centura de siguranță sau se înclinau înspre aceste airbag-uri. Astfel s-a preferat limitarea puterii airbag-urilor. Airbag-urile laterale care protejează numai capul sunt așezate de obicei în dreptul scaunelor din spate. Acestea nu se umflă cu o forță exagerată pentru a răni copii mici așa cum o pot face airbag-urile pentru trunchi.

**Airbag-ul frontal** (*figura 1,a*) este cel mai comun și răspândit tip de airbag. Majoritatea constructorilor auto de pe piața europeană oferă două astfel de airbag-uri în dotarea de serie a automobilului. Cel pentru șofer este amplasat în volan, iar cel pentru pasager în partea superioară a bordului.



a)



b)



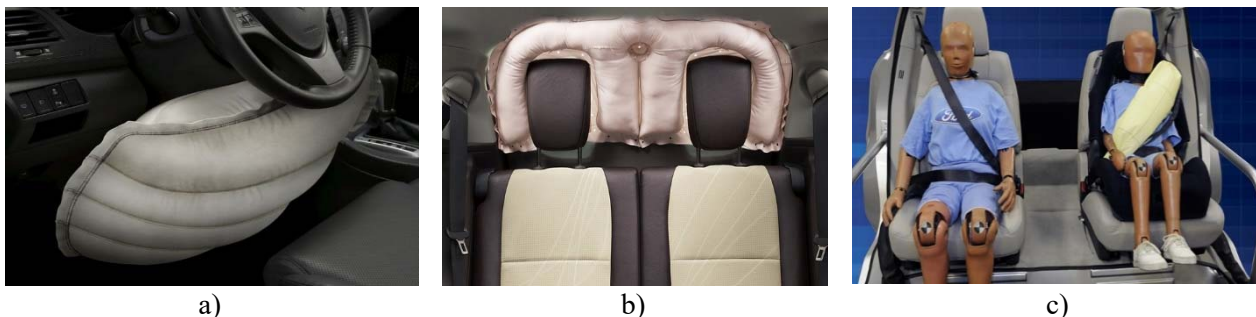
c)

**Fig. 1. Perne de aer: a) frontale; b) laterale; c) cortină sau perdea.**

**Airbag-ul lateral** (figura 1,b) protejează împotriva impactului lateral. În cazul în care automobilul este lovit din lateral acest tip de airbag se umflă pentru a proteja pasagerul aflat pe partea impactului. Airbag-urile laterale sunt localizate în spătarul scaunelor.

**Airbag-ul cortină** (figura 1,c) se deschide pe toată lungimea suprafețelor vitrate laterale și este gândit pentru a proteja capul pasagerilor în cazul unui impact lateral.

**Airbag-ul pentru genunchi** (figura 2,a) a fost folosit pentru prima dată pe modelul *Kia Sportage* din anul 1996. Acest tip de airbag este amplasat sub coloana volanului. În Europa, *Toyota Avensis* a fost primul model care a venit dotat cu acest tip de airbag. Din anul 2000, acest tip de dotare s-a răspândit pe numeroase modele.

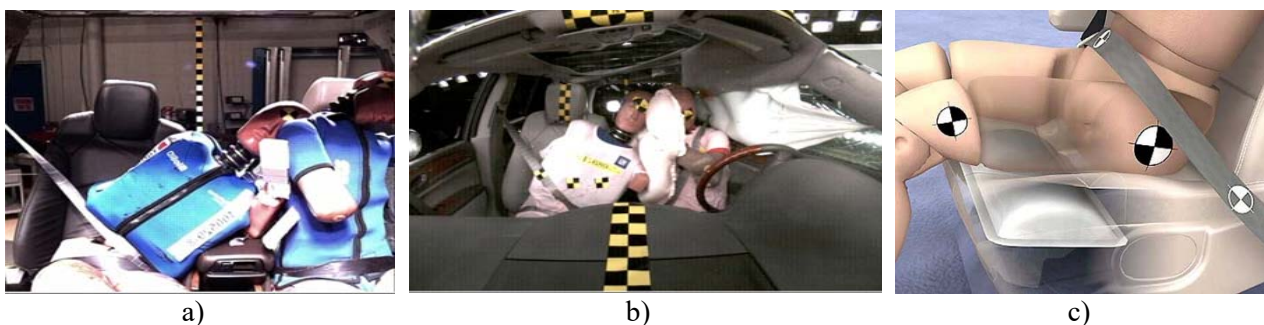


**Fig. 2. Perne de aer:** a) pentru genunchi; b) pentru lunetă; c) pentru centură.

**Airbag-ul pentru lunetă** (figura 2,b) a fost folosit în premieră în 2008 pe modelul *Toyota IQ*. Este de fapt un airbag cortină pentru partea din spate a automobilului. Deoarece *Toyota IQ* este un model de oraș, iar bancheta din spate este foarte aproape de lunetă, *Toyota* a dezvoltat acest tip de airbag pentru a proteja pasagerii din spate în cazul unui impact posterior.

**Airbag-ul centură** (figura 2,c), după câteva experimente prin anul 2001, de către *Ford* în anul 2009 a fost folosit pe modelele sale. Acest airbag în formă de centură ar proteja mai bine toracele pasagerului în cazul unei decelerări accidentale violente.

**Airbag-ul central (între pasageri)** (figura 3,a și b) a fost elaborat de către firmele *Toyota* și *GM*. *Toyota* a dezvoltat un airbag ce se deschide central între cei doi pasageri din spate pentru a împiedica o lovitură între capetele celor doi. *General Motors* a avut o idee asemănătoare, dar airbag-ul central este amplasat frontal și este destinat celor doi ocupanți aflați pe locurile din față.

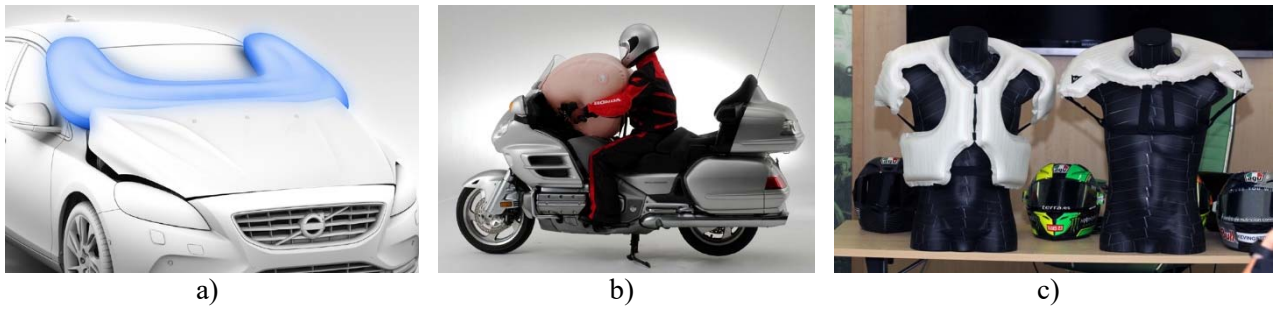


**Fig. 3. Perne de aer:** a și b) centrale (între pasageri); c) anti-alunecare.

**Airbag-ul anti-alunecare** (figura 3,b) a fost dezvoltat, de către *Renault*, pentru șezut, prevenind efectul de alunecare sub centură în cazul unui accident. Acest efect, denumit în limba engleză "submarining", apare în anumite cazuri, când decelerarea este violentă. Airbag-ul pentru șezut împiedică acestui lucru, menținând pasagerul bine ancorat în centuri.

**Airbag-ul pentru pietoni** (figura 4,a) a fost lansat în premieră de *Volvo* pe noul model V40. Amplasat la baza parbrizului, airbag-ul pentru pietoni protejează victima unui accident de impactul cu parbrizul mașinii. Sistemul detectează dacă accidentul a implicat un pieton și acționează capsele explosive, care îndepărtează prinderea capotei eliberând un airbag în formă de U care acoperă o parte din parbriz.

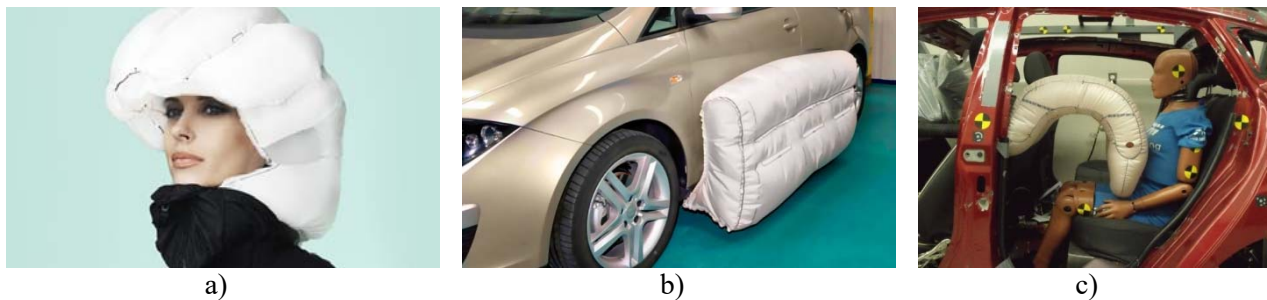
**Airbag-ul moto** (figura 4,b) a fost testat îndelung sub diverse interpretări pentru protecția motocicliștilor în caz de accident. *Honda* a introdus un airbag frontal pe modelul *Gold Wing* din anul 2006. Astăzi există inclusiv gece moto cu airbag (figura 4,c), un producător de top fiind *Helite*. Aceste gece detectează, când motociclistul și-a pierdut echilibrul și impactul cu asfaltul este iminent, umflă o pernă protectoare aflată în geacă pentru a proteja spatele.



**Fig. 4. Perne de aer:** a) pentru pietoni; b și c) pentru motocicliști.

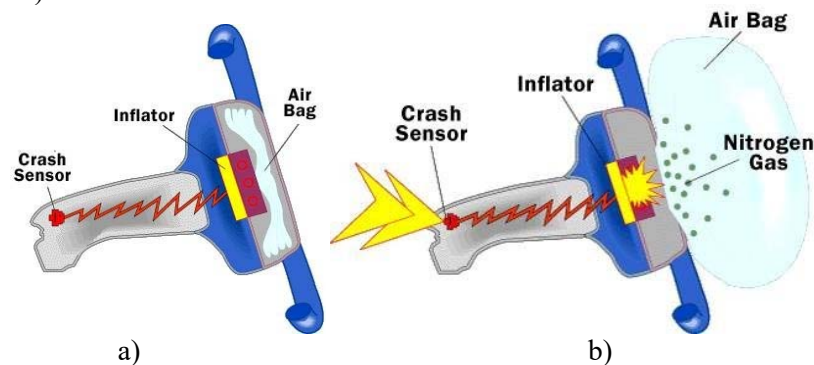
**Alte tipuri de airbag-uri.** Firma japoneză *Nihon Plast* a semnat un acord de colaborare cu compania suedeză *Hövdning Sverige AB* pentru a dezvolta o nouă generație de airbag-uri pentru bicicliști (figura 5,a). În prezent compania *ZF TRW* lucrează asupra unui airbag lateral exterior, care acoperă întreaga parte laterală a vehiculului (figura 5,b). De fapt, este o saltea gonflabilă, care se ascunde în pragul automobilului trebuie să se declanșeze înainte de ciocnire, nu după de ea.

În cazul coliziunilor frontale, pasagerii din spate sunt protejați diferit față de conducător și pasagerii scaunelor din față. Protejarea pasagerilor scaunelor din spate poate fi extrem de dificilă, având în vedere faptul că aceste locuri sunt pasageri de diferite vârste și dimensiuni antropometrice (copii de diferite vârste și adulți), precum și caracteristicile de interiorului (distanța dintre scaunele față și spate). Reducerea gravității traumatizării pasagerilor de pe bancheta din spate este posibilă prin centuri de siguranță cu pretensionatoare și limitatoare de întindere. În plus, ridicarea siguranței pasagerilor de pe scaunele din spate poate fi atinsă prin utilizarea în comun a centurilor de siguranță și airbag-urilor îmbunătățite, adaptate la caracteristicile zonei situate în spatele scaunelor din spate. Firma *TRW* a oferit un număr de sisteme de siguranță avansate pentru pasagerii de pe scaunele din spate (figura 5,c).



**Fig. 5. Perne de aer:** a) pentru bicicliști; b) laterale exterioare; c) pentru pasagerii din spate.

Un airbag din volan conține aproximativ 50-80 g de  $\text{NaN}_3$ , în timp ce un airbag cortină poate conține și 250 g. În momentul în care capsă detonatoare este activată de senzor, produce căldură. La căldură, în mai puțin de 40 de miimi de secundă, au loc 3 reacții chimice care formează nitrogen în stare gazoasă, care umflă perna airbag-ului (figura 6).



**Fig. 6. Funcționarea pernei de aer:** a) airbag pasiv, nedeclanșat; b) airbag activat.

De-a lungul timpului s-a încercat și o altă combinație de substanțe chimice, mai puțin toxice, însă aceasta este cea mai rapidă descoperită până acum. Având cantitățile de compuși măsurate cu grijă, gazul rezultat reușește să umfle airbag-ul din material textil extrem de repede, fără să-l spargă.



Multă lume nu cunoaște că airbag-urile funcționează în tandem cu centurile de siguranță. De exemplu, un airbag ajută mai puțin, când automobilul derapează, pentru că nu ține conducătorul în scaun, precum și în cazul accidentelor din spate. Este o greșală bazarea doar pe airbag-uri.

Însă un airbag poate face și rău sau chiar ucide conducătorii care nu știu să-l folosească, mai ales dacă conducătorul nu poartă centură de siguranță. Testele au demonstrat că inerția corpului uman se împarte între centură și airbag. În cazul necuplării centurii de siguranță, corpul are tendința să se deplaseze înainte, în timp ce capul și zona pieptului se opresc în airbag-ul din volan.

*Pentru asigurarea că un airbag oferă maximum de siguranță, trebuie de luat în considerare următoarele aspecte:*

- pieptul să fie la minim 25 cm de mijlocul volanului. Mulți conducători, în general femei, stau lipiți de volan;
- volanul se îndreaptă, din reglajele sale, exact spre pieptul conducătorului, nu spre gât sau cap;
- scaunul se reglează astfel încât să poată privi peste volan și să se ajungă la pedale.

Airbag-urile frontale funcționează în următoarele condiții:

1. depășirea forței de impact frontal de o anumită valoare;
2. lovirea de un obstacol (bordură, marginea trotuarului etc.);
3. aterizarea brută după desprinderea de la sol;
4. căderea automobilului;
5. lovitură oblică în partea din față a automobilului.

Airbag-urile frontale nu funcționează, atunci când automobilul este lovit din spate, la impactul lateral și răsturnarea automobilului. Condiția de funcționare a airbag-urilor laterale și a perdelelor laterale este depășirea forței de impact lateral al unei valori date. Algoritmii pentru declanșarea airbag-urilor se modernizează în mod constant și devin tot mai complicate. Algoritmi moderni iau în considerare viteza vehiculului, decelerarea, greutate pasagerului și locația lui, utilizarea centurii de siguranță, precum și de prezența scaunului pentru copii.

### **Concluzii:**

1. Airbag-urile protejează ocupanții automobilului și pot reduce gradul de mortalitate cu până la 50%.
2. Airbag-urile funcționează în tandem cu centurile de siguranță, dar nu le înlocuiește.
3. Necuplarea centurii de siguranță sau cuplarea ei pe la spate pune în pericol viața conducătorului și pasagerilor.

### **Bibliografie**

1. 10 tipuri de airbaguri – cum te protejează, cum funcționează și de ce sunt utile, <http://www.automarket.ro/stiri/feature-10-tipuri-de-airbag-uri-cum-te-protejeaza-cum-functioneaza-si-44155.html> (17.10.2017).
2. Cum funcționează airbag-urile mașinii, <https://www.4tuning.ro/tehnica-auto/cum-functioneaza-airbagurile-masinii-12169.html> (17.10.2017).
3. 20 de lucruri pe care nu le știai despre airbag-uri, <http://www.automarket.ro/stiri/20-de-lucruri-pe-care-nu-le-stiai-despre-airbag-uri-21295.html> (17.10.2017).
4. Podushka bezopasnosti, <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (vizitat 20.10.2017).
5. Podushki bezopasnosti, <http://systemsauto.ru/passive/airbag.html> (vizitat 20.10.2017).
6. Opasnosti podushki bzopasnosti, <http://www.infocar.ua/arts/article-8696.html> (20.10.2017).
7. AIRBAG 2014: TRW predstavlyaet usovershenstvovanny'e podushki bezopasnosti dlya passazhirov zadnix sidenij, <http://ua.motofocus.eu/news/7288,airbag-2014-trw-prdstavlyat-usovrshnstvovanni-podushki-bzopasnosti-dlya-passazhirov-zadnih-sidniy> (20.10.2017).
8. Podushka bezopasnosti dlya velosipedistov, <http://autoportret.livejournal.com/34249.html> (20.10.2017).