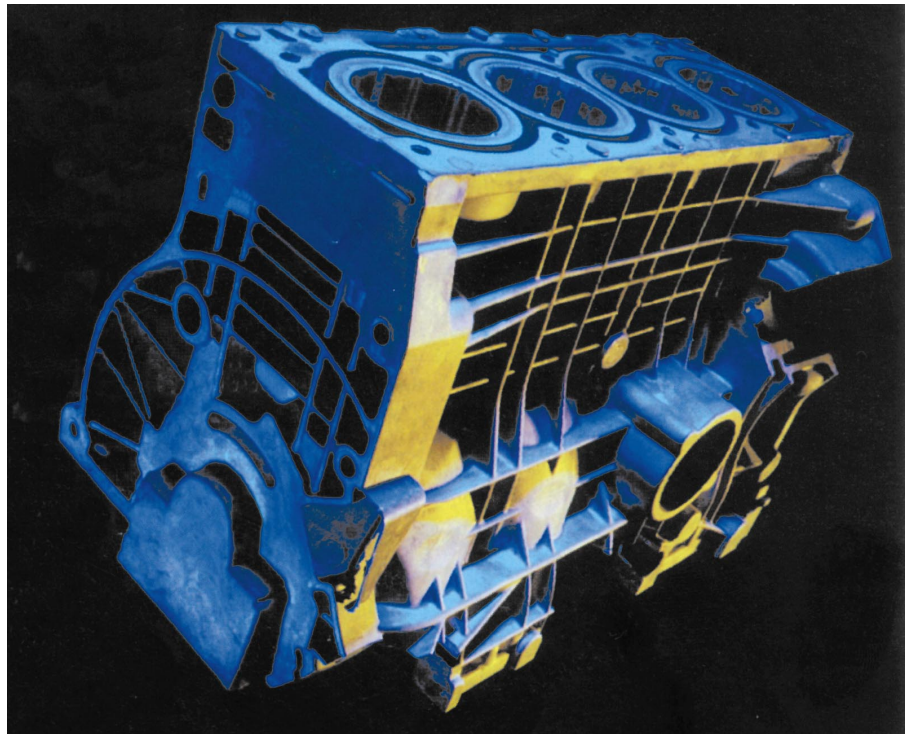


Könnyűszerkezet és anyag-innováció a gépkocsigyártásban

Az új gépkocsi-konstrukciónál tapasztalható egyre nagyobb különbségek és az egyedi sajátosságok új anyagtechnológiát követelnek meg. Az alábbi tanulmányban a Volkswagen AG közleménye és az internetes honlapok alapján számolunk be a könnyűszerkezetes technológiáról, valamint az anyag-innovációról a gépkocsigyártásban.

Csak újfajta, korszerű szerkezeti anyagokkal és gyártástechnológiával lehet versenyképes termékeket gyártani. Ezért fontos, hogy az anyag-innováció keretében rendelkezésre álljanak a könnyűszerkezetes gépkocsi gyártásához a megfelelő szerkezeti anyagok: nagy és növelt szilárdságú acélok, könnyűfémek: alumínium- és magnézium-ötvözetek, titán-ötvözetek, szálerősítő-

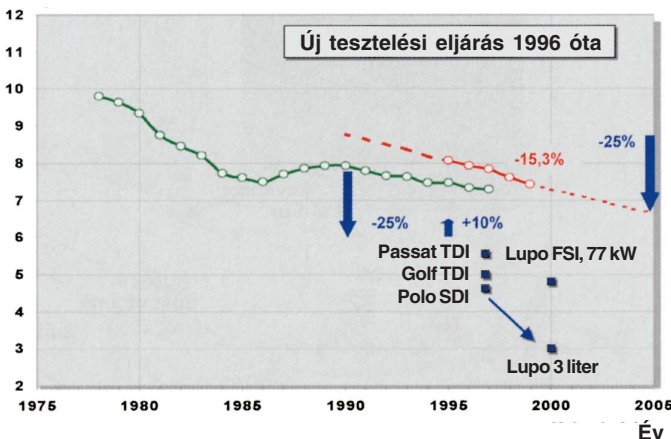


sú műanyagok, valamint kerámiák. A könnyűszerkezetes konstrukciónál ezekkel az anyagokkal a megfelelő szilárdság és szívósság alapján a nagy biztonsági igényeket ki lehet elégíteni. A könnyűszerkezetes gépkocsi gyártásához megfelelő, korszerű technológiát (TB, TEB, IHU, ULSAB, ULSAC, ULSAS) is ki kell választani és alkalmazni. Az elemzések alapján ismerjük az üzemanyag-felhasználás és a CO₂-kibocsátás közötti kapcsolatot. A gépkocsiipar önként vállalt kötelezettsége,

hogy az üzemanyag-felhasználást a környezetvédelem érdekében az 1990-es értékkel szemben 2005-ig 25%-kal csökkenteni kell. Az 1. ábrán bemutatjuk az üzemanyag-fogyasztás (liter/100 km) változását Németországban az 1978 és 2005 közötti években.

A „3 literes” gépkocsi korábban megvalósított szériagyártása és az ott elvégzett szakmai munkák bizonyítják a kis fogyasztású gépkocsik gyártásával kapcsolatos ígéret komolyságát. Az itt eredményesen alkalmazott anyag- és gyártástechnológiát az összes új gépkocsi fogyasztáscsökkentése érdekében

Fogyasztás l/100 km



1. ábra: üzemanyag-fogyasztás csökkenése Németországban fogyasztás l/100 km

1. táblázat

Csökkenés oka	Fogyasztáscsökkenés %
gépkocsi tömege	4–5
gördülő-ellenállás	1,5
légellenállás	3,0
tengelyhatásfok	kb. 7,0

hasznosítani kell. A gépkocsi üzemanyag-felhasználásánál a tömeg 100 kg-os csökkentésével elérték a (0,3–0,5) l/100 km közötti értéket. Ez az adat szigorúan véve csak megfelelő hajtás és meghatározott tömegű gépkocsinál, illetve üzemi feltételek között érvényes. A most ismertetésre kerülő adatok kis tömegű gépkocsira vonatkoznak, és max. 10%-os csökkenést eredményezhetnek. Az 1. táblázatban a fogyasztáscsökkenés okait és a lehetséges mértékét foglaltuk össze. A jövő- és trendkutatás alapján a gépkocsi ideális kiviteléhez, alakjához tartozó szükséges változásokat olvashatjuk ki. Az acél héjszerkezet gyártástechnológia a hagyományos megoldás a karosszéria-gyártásban. Az optimalizálási terveket elsősorban a nagy és növelt szilárdságú acélminőségek felhasználásával és a továbbfejlesztett gyártástechnológiák (TB, IHU, ULSAB stb.) alkalmazásával biztosították. Ez magába foglalja a korszerű szerkezeti anyagok körében a nem rozsdásodó acélok felhasználását, többféle konstrukciós megoldást, illetve az újfajta gyártási technológiákat is. Ilyenek:

- változó vastagságú lemezek, illetve tekercs hengerlése,
- a TB- (Tailored Blanks, méreetre szabott nyers darab) technológiát a Thyssen Krupp Stahl AG továbbfejlesztette és leányvállalata, a Thyssen Krupp Tailored Blanks GmbH gyártja a gépkocsiipar igényei szerint a TEB- (Thyssen Engineered Blanks, a Thyssen által gyártott nyers darab) technológiával a karosszériaelemeket,
- alkatrész igénybevétele függvényében a változó falvastagságnak megfelelő, vékonyfalú öntés.

A térbeli rácsszerkezetű gépkocsi karosszériatartó szerkezeténél zárt



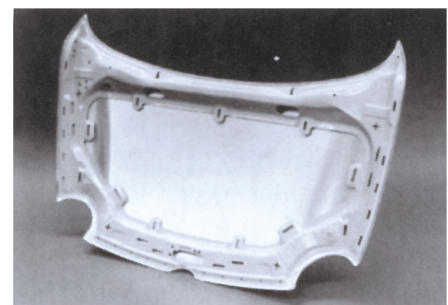
2. ábra: VW Lupo TDI gépkocsi magnézium-ötvözetből készített kormánykereke

2. táblázat

Megnevezés	Anyagminőség	Technológia
rugótányér, alsó	AlMg0,8Si0,9	öntött
vezetőrúd	AlMgSi1	kovácsolt
csapágybak, felső	AlSi10Mg	nyomásos öntvény
lengőcsapágy	AlMgSi1	kovácsolt
kerék	AlMgSi1	kovácsolt
kerék	AlSi7Mg	nyomásos öntvény
stabilizátor	34Mn5	rugóacél, cső
tengelytartó	DP 600	növelt szilárdságú acéllemez

acélszelvényeket használnak fel. Az SF- (Space-Frame, vázszerkezet) technológia alkalmazásától is sokat remélnek a szakemberek. Az eredményes térkihasználás érdekében (a peremek elhagyásával) és az alkatrészek egységesítésével a konstrukciót az igénybevétel szempontjából kedvezően alakítják ki, és ezáltal a tömegcsökkentést azonos kivittel érlik el. A gépkocsi külső burkolatának a készítésénél, pl. megfelelő anyagkombinációval, könnyűfémek: alumínium- és magnézium-ötvözetek, illetve műanyagok felhasználásával, jelentős tömegcsökkenési potenciált érnek el.

A gépkocsi karosszéria-gyártásánál lehetőleg a nem rozsdásodó acélokat is felhasználják. Ezek a növelt szilárdságú karbonacélokhöz viszonyítva jelentősen jobb szívóssági és szilárdsági tulajdonságuk és jobb alakíthatóságuk alapján a nagyon bonyolult alakú fél gyártmányok alakítását is lehetővé teszik. A gyártástechnológia fejlődését a már alkalmazott ASF- (Alumínium Space Frame, alumínium vázszerkezet) technológiához hasonlóan a legkisebb sűrűségű fémmel, a magnéziummal képzelik el. Korábban magnézium-ötvözetekből a gépkocsikhoz elsősorban nyomásos technológiával öntvényeket készítettek. A 2. ábrán a VW Lupo TDI gépkocsi magnézium-ötvözetből készített kormánykereket mutatjuk be. Az öntött termékek mellett a Salzgitter Magnesium Technologie GmbH üzemében 2002 III. negyedévtől már lemezeket és szelvényeket is készítenek magnézium-ötvözetekből. Ezekkel a hengerelt termékekkel az SF-technológiát meg lehet valósítani, és a tömegoptimalizált alumínium karosszériával szemben (15–20)%-os tömegcsökkenést lehet elérni. A példaként most bemutatott ajtó az integrációs lehetőséget hasznosítja. Az AM 60 jelű magnézium-ötvözetből gyártott magnéziumajtó belső részt kombinálták az alumínium-ötvözetből készített külső



3. ábra: magnézium-ötvözetből készített elemek ajtó belső része (AM 60) és burkolata

burkolattal. A belsőüreg-megerősítést és az oldalsó ütközőtartót alumíniumszelvényből készítik. Ennek a szerkezeti megoldásnak az eredménye, hogy a Polo ajtajának a tömege 11,4 kg, összehasonlítva, a hagyományos acéltechnológiával készített ajtó tömege 23 kg volt, a csökkenés tehát 49,57%. Azon kívül azelőtt az acélajtót nyolc, most az alumínium- és a magnézium-ötvözetből az ajtót két elemből készítik. A magnézium-ötvözetekből készített hengerelt lemez felhasználása jelentős tömegcsökkenést eredményez az acél- és az alumíniumlemezrel szemben. A Volkswagennél a prototípus- és a szériagyártásnál már kidolgozták és alkalmazzák ezt a technológiát. A 3. ábrán a magnézium-ötvözetből készített ajtó belső részt és a burkolatot láthatjuk. (Folytatjuk.)

Enyingi Kálmán