

Aluminij in avtomobilska industrija*

T. Kristan, Smelt Ljubljana

Trend naraščanja uporabe Al in njegovih zlitin v transportni oz. avtomobilski industriji je prvenstveno povezan predvsem z nujnostjo uveljavitve sledečih faktorjev:

- nujnost zmanjšanja teže vozil zaradi zmanjšanja porabe goriva oziroma povečanja ekonomičnosti vožnje in manjše ekološke obremenitve krajine
- povečanja gospodarnosti proizvodnje vozil zaradi povečanja produktivnosti proizvodnje pri izdelavi avtomobilskih delov iz Al
- manjši ekološki problemi:
Vsekakor je Al ekološko zelo "prijazna" kovina. Al in njegove zlitine so korozijsko zelo obstojne, obenem pa je recikliranje in vračanje Al visoko akumulativno in donosno, saj je v tej obliki akumulirana velika "energija", zato je delež recikliranja Al zelo velik
- varnost prometa oziroma vozil:
Danes so fizikalne lastnosti Al zlitin že tako dobre, da se približujejo oziroma so že dosegle kvaliteto železarskih proizvodov (tabela 1)

Ker so vrtilni momenti (v vseh treh oseh) zaradi manjše teže manjši, se pri nesrečah, pri katerih pride do vrtenja vozila, ugotavlja večja varnost in manj poškodb pri vozilih z manjšo težo.

Bistveni zaviralni faktorji pri hitrejšem uveljavljanju Al zlitin v primerjavi z železarskimi proizvodi v proizvodnji velikoserijskih osebnih avtomobilov so:

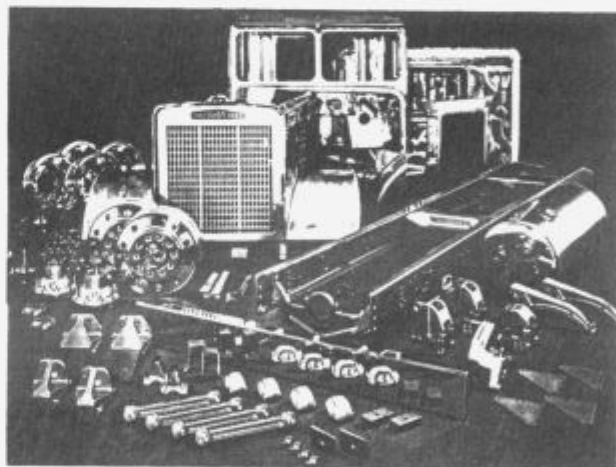
1. velika energetska poraba pri izdelavi primarnega Al, kar povzroča, da je ta proizvodnja zanimiva samo za energetske bogate države.
2. relativno visoka cena Al v primerjavi s železarskimi proizvodi. Cena Al je tudi bolj podvržena borznim nihanjem, saj je v večji meri vezana na ceno nafte oziroma električne energije.
3. relativno visoka stopnja tradicionalnosti in konzervativnosti konstruktorjev pri uveljavljanju novih materialov za izdelavo velikoserijskih osebnih avtomobilov. To je neposredno vezano na relativni zaostanek pri razvoju Al zlitin. Al zlitine so šele v zadnjih 5 letih dosegle skokovit razvoj v kvaliteti in bodo rezultati tega razvoja vidni šele v bližnji bodočnosti.

Konstruktorji v avtomobilski industriji v bodočnosti ne bodo več stremeli samo k ekstremno visoki trdnosti materialov in k dodatnem zmanjšanju teže vozil, pač pa jih bo vsebolj zanimala gospodarnost izdelave vozil. Za različne uporabne kovine in zlitine bo v bodoče potrebno izračunati specifične stroške povezave z doseganjem boljše trdnosti. V tem pogledu bodo Al zlitine v očitni prednosti pred železarskimi proizvodi.

Z uvajanjem in razvojem kvalitetnih Al zlitin, ki so se po mehanskih lastnostih zelo približale kvaliteti jekel, je nastopil čas, ko so se ti materiali pričeli množično uveljavljati. Kvalitete aluminijevih zlitin (pločevina), ki se uporabljajo v avtomobilski industriji so prikazane v tabeli 1, kjer je prikazana tudi primerjava z lastnostmi hladno valjane jeklene pločevine.

Potrebno je poudariti, da so Al zlitine že v sedanjem času dosegle tako kvaliteto, da so sposobne popolnoma nadomestiti jeklo (izjema so elektromagnetni deli). Kot dokaz temu lahko naštejemo ugledne osebne avtomobile, ki imajo 100% vgrajene dele iz Al zlitin, kot n.pr.: Mazda AZ 550, HONDA NS-X, FERRARI 408, JAGUAR XJ 220, CADILLAC ALLANTE in drugi.

Pri izdelavi tovornih in tirnih vozil pa poznane firme kot so VOLVO, IVECO, MANN in druge že v tem trenutku popolnoma nadomeščajo jeklo z Al. Dokaz temu je slika 1, ki prikazuje, kateri deli so pri kamionih izdelani iz Al zlitin.



Slika 1.

Sedanje stanje in pričakovan kratkoročni in dolgoročni trend uporabe Al zlitin pri izdelavi osebnih avtomobilov v Nemčiji je prikazan na slikah 2.A; 2.B; in 2.C.

Iz tega pregleda je razvidno, da je v tem trenutku povprečni delež Al zlitin 4,5% (5,4% kovinskih delov) od povprečne skupne teže osebnih vozil. Po napovedih avtomobilske industrije pa bo ta delež po letu 2000 narasel na 25% (35% vseh kovinskih delov). Pri ostalih težjih transportnih tovornih in tirnih vozilih so ti odnosi preseženi, tako da nekatere tovarne dosegajo že 80 in več procentni delež Al zlitin.

Namen tega članka ni polemizirati z željami železarskih strokovnjakov, temveč pravočasno opozoriti metalurške kadre, v katero smer porabe lahko pričakujemo bodoči

*Uredništvo ni pravočasno prejelo avtorjevih popravkov.

Tabela 1. Mehanske lastnosti pločevine iz aluminijevih zlitin za avtomobilsko karoserijo (debelina 0,8 do 1,2 mm)

Vrsta zlitine	Meja plastič. Rp0.2 v N/mm ²	Trdnost Rm v N/mm ²	Raztezek v %
Al-1,8Cu-0,4Mg-0,7Si	170	320	25
Al-2,6Cu-0,5Mg-Mn	190	340	24
Al-0,5Mg-1,3Si	130	260	30
Al-0,7Mg-0,8Si-0,7Cu	140	280	28
Al-0,8Mg-1,0Si-Mn,Cu	170	290	24
Al-1,0Mg-0,6Si-0,6Cu	140	250	25
Al-4,5Mg-Mn	130	270	28
Al-4,5Mg-Cu	140	270	30
Al-5,0Mg-Cu	140	280	34
Al-4,5Mg-1,5Zn-Cu	160	310	30
Hladno valjan jeklen trak	150 do 200	280 do 320	40 do 48

razvoj in strukturne spremembe na področju uporabe kovin v avtomobilski industriji. Na tak razvoj se bomo morali primerno organizirati in pripraviti.

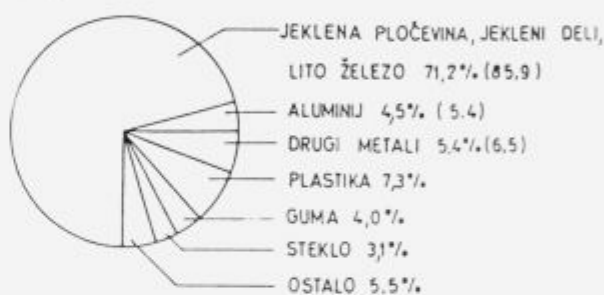
Nadaljni razvoj uporabe Al je pričakovan pri uveljavljanju kompozitivnih oziroma veznih materialov, kjer bo imel Al tudi bistveni delež.

Brez velikega tveganja lahko predvidevamo, da bo Al v različnih oblikah v avtomobilski in transportni industriji v 21. stoletju prevladujoča kovina.

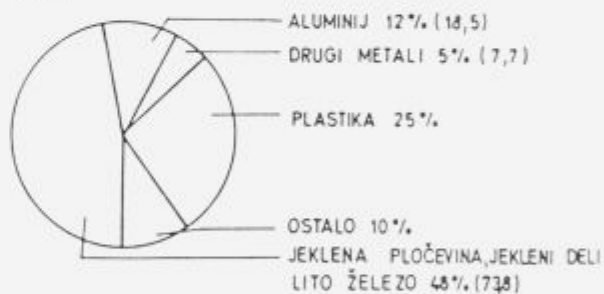
1 Literatura

- ¹ Aluminium (Revija): št. 1/88, 4/88, 3/89, 9/89, 4/90, 7-8/90
- ² Zbornik referatov 32. livarskega posvetovanja
- ³ Predavanja G. Engelsa

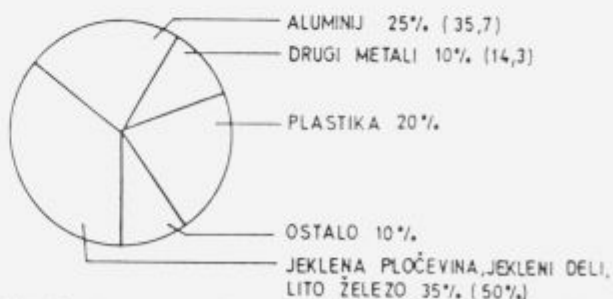
SI. 2A



SI. 2B



SI. 2C



Slika 2. A) trenutna poraba posameznih materialov pri sedanjih izdelavi osebnih avtomobilov v Nemčiji. B) sedanji trend pri specialnih osebnih vozilih, katerim naj bi v nekaj letih sledila tudi velikoserijska standardna proizvodnja osebnih avtomobilov. C) pričakovani razvoj porabe posameznih komponent do konca leta 2000, ki je predviden na podlagi trenutnega razvoja uglednih avtomobilov.