

# Všeobecná charakteristika hliníka

Medzinárodný názov hliníka, aluminium (značka Al), je odvodený z latinského slova alum, ktoré označuje kamenec, čiže vodný síran hlinitodraselný –  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ . Hliník je najrozšírenejším kovom zemskej kôry. Nachádza sa v hlinitodraselných kremičitaneoch hornín, ktoré zvetrávajú na kaolín.

Čistý hliník je striebrobiely kov s viacerými vynikajúcimi vlastnosťami. Je ľahký, netoxický, nemagnetický a nezápalný. Aj keď jeho hmotnostný podiel v zemskej kôre predstavuje až 8,2%, vo voľnej prírode sa v kovovej forme nevyskytuje. Príčinou tohto javu je vysoká afinita kovového hliníka ku kyslíku, ktorá má za následok tvorbu približne 6,35 nm hrubej ochrannnej vrstvy na jeho povrchu. Táto tzv. pasivačná vrstva spôsobuje vysokú odolnosť hliníka a jeho zliatin proti atmosférickej korózii.

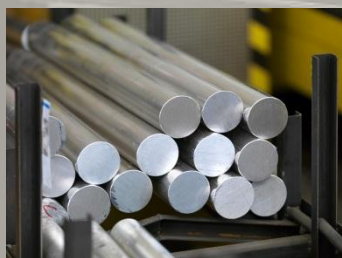
V súčasnosti je hlavnou surovinou na jeho výrobu bauxit - vyskytuje sa vo Francúzsku pri meste Beaux (odtiaľ jeho názov).

Materiály na báze hliníka neoddeliteľne patria k životu moderného človeka. Z mapovania trhu vyplynulo, že ťažisko použitia hliníka sa za posledné roky presunulo zo stavebníctva do dopravy.

Chemická značka	Al
Mriežka	K12
Hustota	2.6989 g.cm <sup>-3</sup> (pri 20 °C)
Teplota tavenia	660.4 °C
Teplota varu	2494 °C
Tepelná vodivosť	247 W.m <sup>-1</sup> (pri 25 °C)
Elektrická vodivosť	62 % IACS (Al 99.8)

Hlavné oblasti použitia hliníka v súčasnosti:

- doprava
- stavebníctvo
- strojársky a hutnícky priemysel
- energetika a elektrotechnický priemysel
- potravinársky priemysel
- chemický priemysel (potrubia, výmenníky)
- rekreačný priemysel a šport
- iné oblasti použitia (klenotníctvo)



# Rozdelenie zliatin podľa legovania

Čistý hliník je pomerne mäkký kov. Pre zabezpečenie požadovaných mechanických vlastností môže byť legovaný inými kovmi - legovacími prvkami.

V závislosti od typu legovacieho prvku rozdeľujeme zliatiny do 8 skupín.

## 1xxx séria

Táto skupina obsahuje kvalitný nelegovaný hliník s čistotou 99,00 % alebo vyšší. Nelegovaný hliník sa používa v mnohých oblastiach, najmä v elektrotechnike a chemickom priemysle. Je charakteristický výbornou odolnosťou voči korózii, nízkymi hodnotami mechanických vlastností s výbornou tvarovateľnosťou. Jeho tvrdosť môže byť zvýšená vytvrdzovaním (vytvrdenie za studena). Najdôležitejším znečistením sú železo a kremík. Typické oblasti použitia sú chemické prístroje, reflektory, výmenníky tepla, baliaci materiál a podobne. Pevnosť okolo 40 – 60 MPa.

## 2xxx séria

Meď je hlavným legovacím prvkom v sérii 2xxx, často s horčíkom ako druhým legovacím prvkom. Aby boli dosiahnuté optimálne vlastnosti, musí byť táto zliatina tepelne spracovaná. Po spracovaní rozpúšťajúcim žíhaním a po vytvrdení za studena sú ich mechanické vlastnosti rovnaké ako pri nelegovanej nízkouhlíkovej oceli (a niekedy dokonca lepšie). Pre ďalšie zvýšenie najmä medze ťažnosti môžu byť tieto zliatiny za tepla vytvrdené, čo sa deje na úkor húževnatosti. Zliatiny v sérii 2xxx nemajú v porovnaní s ostatnými zliatinami hliníka tak dobrú odolnosť proti korózii. Pri vystavení určitým podmienkam môžu byť citlivé na medzikryštalickú koróziu. Ich odolnosť proti korózii môžeme zlepšiť pokrytím (napr. plátovaním) napríklad vrstvou čistého hliníka. Zliatiny zo série 2xxx sú najmä vhodné pre diely a konštrukcie, ktoré vyžadujú vysoký pomer hodnôt pevnosti a hmotnosti. S výnimkou zliatiny 2219 je možno tieto akosti len obmedzenie zväčša. Pevnosť okolo 400 MPa.

## 3xxx séria

V tejto sérii je hlavným legovacím prvkom mangán. Vo väčšine prípadov nie sú tieto zliatiny vytvrdzované, ale pevnosť je skoro o 20 % väčšia ako u zliatin série 1xxx. Z technických dôvodov môže byť k hliníku legovaním pridávané len asi 1,5 % mangánu, preto je mangán pridávaný ako hlavná zložka iba do niekoľkých zliatin. Štyri z týchto zliatin (3003, 3004, 3005 a 3105) sú používané vo veľkom meradle, mimo iného ako plechovky na nápoje, kuchynský riad, výmenníky tepla, kanistre, dopravné značky atď. Tieto akosti, konkrétne zliatina 3005, sú dodávané i v predlakovanom stave.

## 4xxx séria

V sérii 4xxx je hlavným legovacím prvkom kremík. Ten je možno pridať v dostatočnom množstve (až do 12 %), aby bolo dosiahnuté podstatné zníženie bodu tavenia, bez zvýšenia krehkosti. Z týchto dôvodov sú zliatiny hliníka a kremíka často používané ako prídavný materiál pri zváraní a ako spojovací materiál. Väčšina zliatin z tejto skupiny nie je vytvrdená tepelným spracovaním. Ako prídavný materiál pre zváranie vytvrdených zliatin môže zvar v dôsledku zmiešania so základným materiálom do určitej miery vykazovať znaky vytvrdenia. Zliatiny s dostatočným množstvom kremíka zmenia pri anodickej oxidácii farbu na tmavo šedú až do antracitovej a preto sú často používané najmä v architektúre.

# Rozdelenie zliatin podľa legovania

## 5xxx séria

V tejto sérii je hlavným legovacím prvkom horčík. Eventuálne v kombinácii s mangánom môže zliatina po vytvrdení dosahovať priemernej až vysokej tvrdosti. Horčík má na vytvrdenie značne väčší vplyv než mangán (0,8 % horčíka má rovnaký efekt ako 1,5 % mangánu) a môže byť pridávaný vo veľkom množstve. Zliatiny z tejto skupiny majú dobrú odolnosť voči korózii v morskom prostredí. Pri použití vo vyšších teplotách (> 65 °C) sa môže pri zliatinách s obsahom horčíka väčším ako 4 % objaviť korózia z vnútorného pnutia. Zliatiny z tejto skupiny sú mimo iného používané v architektúre, ako dekoračné rámy, ako plechovky na nápoje, v lodnom staviteľstve, pre kryogénne účely atď. Pevnosť okolo 200 – 350 MPa.

## 6xxx séria

Zliatiny zo série 6xxx obsahujú legovacie prvky kremíka a horčíka. Pomer je taký, že môže dôjsť k vzniku zlúčeniny Mg<sub>2</sub>Si, čím sa tieto zliatiny stávajú vytvrdené (precipitačné tvrdenie). Zliatiny z tejto skupiny môžu byť po spracovaní rozpúšťacím žíhaním (stav T4) tvarované a napokon môžu byť vytvrdením prevedené do stavu T6 (vysoká tvrdosť). V stave T4 je materiál dobre tvarovateľný. Obyčajne je zväratelný, odolnosť proti korózii a opracovateľnosť týchto zliatin dobrá. Používajú sa pri výrobe rámov bicyklov, dopravných prostriedkov, zábradlia (mostov) atď. Zliatiny skupiny 6xxx sú vhodné pre povrchovú úpravu technológiou anodickej oxidácie. Pevnosť okolo 200 – 350 MPa

## 7xxx séria

Zinok, v množstve od 1 do 8 %, je v tejto skupine hlavným legovacím prvkom. Pridávanie menšieho množstva horčíka vytvára tieto zliatiny vytvrdenými; väčšinou sa pridávajú ešte iné prvky ako meď a chróm. Zliatiny s vysokou pevnosťou sú do určitej miery citlivé na koróziu pnutím, a preto sa používajú v opakovane zostarnutom stave. Používajú sa v leteckom priemysle, v mobilných aparátúrach a pod.

Zliatiny tejto skupiny sú najpevnejšími zliatinami spomedzi všetkých skupín, keď pevnosť je v rozmedzí 450 – 500 MPa a v niektorých prípadoch môže byť 600 MPa.

## 8xxx séria

Zliatiny obsahujúce ostatné legovacie prvky (vrátane lítia).