

Машински материјали

Обојени метали и легуре обојених метала

Уобичајна је подјела метала на црне и обојене, према којој се у црне убраја гвожђе (понекада су у тој групи манган и хром) , а остали метали су обојени.

Обојени метали се дијеле на неколико група :

- тешки обојени метали чија је густина већа од 5kg/dm^3 , а то су: Cu, Pb, Zn, Ni, Co...
 - лаки обојени метали чија је густина мања од 5kg/dm^3 , а то су: Al, Mg, Li, Be, Ti...
 - племенити метали гдје спадају : Au, Ag и Pt
 - ријетки метали, а то су : индијум, галијум, германијум, селен, волфрам, вандијум, молибден, цирконијум, ренијум, уран...
- Ова група се може подијелити на: расијане, тешко топљиве, радиоактивне...

Основне карактеристике алуминијума и његових легура

Особине:

- Носи атомски број 13, атомске масе 27 и спада у лаке обојене метале,
- Густина чистог алуминијума $2,7\text{g/cm}^3$ (три пута лакши од жељеза),
- Сребрнасте боје, кристалише по површински центрираној кубној решетки,
- Електрична проводљивост му је $\sim 57\%$ од електричне проводљивости бакра,
- Температура топљења $T_t = 660^\circ\text{C}$,
- Затезна чврстоћа $90 \div 180\text{ МПа}$ (зависно од стања прераде),
- Тврдоћа $20 \div 40\text{ НВ}$,
- Веома високе пластичности (ваљање алуминијума до веома малих дебљина – фолија),
- Тешко се обрађује резањем и
- Отпоран према корозији.

Добијање алуминијума

Алуминијум се у природи налази у облику различитих минерала којих има веома много. Основна руда алуминијума је боксит. Поступак добијања из боксита је веома сложен и састоји се из неколико етапа.

Особине алуминијума, посебно физичка својства, зависе од његове чистоће (најчешће примјесе у технички чистом алуминијуму су: титан, ванадијум, хром и манган).

Алуминијум је послѣ жељеза други по реду метал који има примјену у савременој машинској техници. Као чист метал има малу примјену за израду конструкционих елемената, јер су му механичка својства релативно лоша, али су његове легуре врло добре за ове сврхе. Употребљава се као чист метал у електротехници, прехранбеној и хемијској индустрији, али има значајнију примјену код легирања у машинској индустрији.

Користи се као легирајући елемент у легурама бакра и магнезијума. Употребљава се као дезоксидационо средство при пречишћавању челика. Користи се за израду кухињског прибора, кутија и туба за амбалажу и других предмета свакодневне употребе.

Легуре алуминијума

СИЛУМИНИ - легуре алуминијума са силицијумом

Легуре алуминијума дијеле се на:

- легуре за **гњечење** (деформабилне) и легуре за **ливење**.

Легуре алуминијума за гњечење могу бити:

1. легуре алуминијума за гњечење које се термички не обрађују- имају слабу чврстоћу, али добра својства пластичности. Имају добру заварљивост, отпорне су на корозију, користе се за израду мање оптерећених дијелова, пресованих и дубоко извлачених производа и за заварене конструкције.

2. легуре алуминијума за гњечење које се термички обрађују- морају се термички обрађивати да би им се побољшала механичка својства. Легирају се бакром, магнезијумом, силицијумом, цинком и литијумом.

Дуралуминијум, легура алуминијума са бакром и магнезијумом, има смањену корозиону постојаност, због чега се допунски легира манганом. Штетна примјеса у овој легури је жељезо (смањује чврстоћу и

пластичност). Дуралуминијум се добро пластично деформише, у хладном и у топлом стању. Термички се обрађују (каљење и старење) да се побољшају особине.

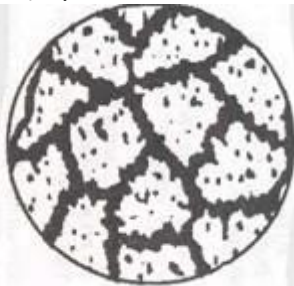
Авиали, имају нижу чврстоћу од дурала, али им је пластичност боља (од њих се израђују лаке конструкције-цијеви и шипке) .

Легуре алуминијума за ливење деле се у пет група:

- I група- легуре алуминијума са силицијумом-(силумини);
- II група- легуре алуминијума са силицијумом и баком;
- III група- легуре алуминијума са баком;
- IV група –легуре алуминијума са магнезијумом; одликују се високим механичким својствима и великом отпорношћу према корозији; користе се за израду лаких одливака за транспортне машине;
- V група -легуре алуминијума са другим компонентама, у које поред набројаних спадају и никл, цинк и титан.



Слика 1



Слика 2



Слика 3

Слика 1- Бакар се у дуралуминијуму налази у облику једињења (CuAl_2), а силицијум у једињењу са магнезијумом (Mg_2Si). Та једињења, на нормалној температури, налазе се највећим дијелом на границама зрна легуре, а дјелимично и у облику чврстог раствора у кристалима алуминијума. Када се ова легура загрије до 500°C почињу процеси дифузије, при чему се једињења шире по цјелокупној маси легуре и растварају у мрежи кристала алуминијума— структура са уситњеним зрнима (на **слици 2**). Једињења су дифундовала у зрнца алуминијума и честице једињења нису више на границама зрна – таква легура је пластична и може се обрађивати деформацијом. Ако се легура у таквом стању (чврстог раствора) нагло охлади у води собне температуре, долази до каљења легуре. Каљењем се заробљавају честице легирајућих елемената Cu , Mg , Si у мрежицама кристала алуминијума. То стање није

стабилно, јер се честице једињења одмах после каљења повлаче из мрежица (супротно процесу дифузије) и групишу се унутар зрна (**слика 3**).

Најпознатије легуре алуминијума за ливење су **силумини** и користе се у аутомобилској и авиоиндустрији. Отпорне су према дејству корозије, имају задовољавајуће механичке особине и добро се заварују. Обичан силумин садржи 12-13% Si. У процесу ливења силумину може да се дода мала количина натријума(модифицирање), због чега се мијењају структура и особине.

Проф.Биљана Марић