

# Машински материјали

## Основне карактеристике никла

Никл се добија из минерала који представљају мјешавину једињења никла, бакра и кобалта. Поступак добијања металуршког или електролитичког никла је сложен, састоји се од припреме сировине, пречишћавања од грубих јаловина, мљевања, пржења, топљења у пећима.

Никл је тешки обојени метал, кристалише по површински центрираној кубној решетци. Изизетно је отпоран према корозији, има добру ватроотпорност и магнетичан је до  $360^{\circ}\text{C}$ , и то су особине због којих се никл примјењује у машинству, иако има високу цијену. Користи се као легирајући елемент у нерђајућим челицима и као основни елемент у ватроотпорним легурама. Најчешће коришћене легуре никла су монел (са бакром), инконел (са жељезом и хромом) и хастелој (са молибденом и хромом).

Никл и његове легуре због изузетне отпорности на корозију, добрих механичких својстава и велике ватроотпорности се користе за најоптерећеније машинске дијелове (у гасним турбинама и моторима), за израду алкалних батерија и акумулатора, гријача итд.

Технички чист никл (99,9%) има добру проводљивост топлоте и отпорност на високе температуре и на оксидацију (до  $1150^{\circ}\text{C}$ ). Најчешће се користи као основни елемент у ватроотпорним легурама и као легирајући елемент у нерђајућим челицима.

*Физичко-механичка својства никла:*

- Густина  $8,89 \text{ gr/cm}^3$
- Температура топљења  $T_t = 1453^{\circ}\text{C}$
- Коефицијент линеарног ширења  $\alpha = 13,3 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- Модул елестичности  $E = 205 \text{ Gpa}$
- Затезна чврстоћа (жареног никла)  $R_n \sim 500 \text{ Mpa}$
- Напон течења (жареног никла)  $\sim 150 \text{ Mpa}$
- Процентуално издужење (жареног никла)  $\sim 50\%$
- Тврдоћа 75 НВ.

Користи се за производњу легура, са бакром гради веома квалитетне легуре разноврсне примјене. Користи се за израду дијелова у електронској индустрији, за алкалне батерије, за дијелове гасних мотора и

турбина, за опрему у прехранбеној, хемијској и петрохемијској индустрији, као и за галванско привлачење челичних предмета.

## *Основне карактеристике титана и волфрама*

**Титан** је метал мале густине из групе лаких обојених метала. Добија се из својих бројних руда, сложеним и дуготрајним поступком који се своди на: грубо пречишћавање, дробљење и мљевање руде и одвајање дијелова који не садрже титан. Овај метал има добре механичке карактеристике и на повишеним температурама. Има својство полиморфије (на  $1665^{\circ}\text{C}$  из течног стања кристалише у просторно центрирану кубну решетку). Даљим хлађењем на  $882^{\circ}\text{C}$  прелази у хексагоналну густо паковану решетку. Примјена титана и његових легура је ограничена због високе цијене и своди се на конструкционе дијелове гасних мотора и турбина, као и на опрему у прехранбеној, хемијској и петрохемијској индустрији. Легуре титана се користе за дијелове млазних и ракетних мотора. Има добра механичка својства (у жареном стању):

### **Волфрам-W:**

Има свијетлосиву боју, густина му је  $19,3 \text{ g/cm}^3$ , температура топљења  $T_t=3380^{\circ}\text{C}$  (највећа температура топљења од свих метала). Хемијски је отпоран на дјеловање влаге, ваздуха, киселина, база. Има добру тврдоћу и чврстоћу. Користи се : за легирање челика, код тврдих легура (жице за сијалице и електронске цијеви)

- велику тврдоћу и чврстоћу ( $R_m \sim 330 \text{ MPa}$ ),
- изузетно отпоран према корозији,
- има добру ватроотпорност,
- модул еластичности  $E=126 \text{ GPa}$ ,
- процентуално издужење  $\sim 30\%$ .

## *Основне особине магнезијума*

Магнезијум је метал сребрнато-бијеле боје, мале густине  $1,74 \text{ g/cm}^3$ . Температура топљења му је  $T_t=650^{\circ}\text{C}$ , пали се на  $700^{\circ}\text{C}$  и гори бљештавим пламеном (користи се у пиротехници). Кристалише у хексагоналну густо паковану решетку. Има слаба механичка својства (побољшавају се легирањем алуминијумом, цинком, силицијумом и манганом) и слабу отпорност према корозији (па се морају заштитити). Лако се везује са кисеоником стварајући порозан оксид који не штити од корозије. Легуре магнезијума, конструктивно најлакши материјали - због мале густине

користе се у ваздухопловству, у производњи ракета, бродоградњи и индустрији аутомобила. Легирају се:

Al (побољшава механичка својства),

Zn (повећава % издужења) и малим % Mn.

Дијеле се на: легуре за ливење и легуре за гњечење.

*Механичка својства (у жареном стању):*

- модул еластичности  $E=45\text{GPa}$ ,

- затезна чврстоћа  $R_m\sim 115\text{MPa}$ ,

- напон течења  $\sim 25\text{MPa}$  и

- процентуално издужење  $\sim 8\%$ .

Слаба механичка својства (мала чврстоћа и пластичност) могу се повећати легирањем: алуминијумом, цинком и манганом. Тада се легуре магнезијума користе за мање оптерећене дијелове аутомобила и авиона.