

Fontosabb vasérccek

A természetben a fémek vegyületekben, főleg oxidokban és szulfidokban, ritkábban karbonátokban fordulnak elő. A természetben található fémvegyületek az ásványok. Értékes és értéktelen ásványok keveréke az érc. Az értékes ásvány adja az érc nemét (pl. rézérc, vasérc), az érc értéktelen ásványainak összessége a meddő.

A vasérc értékes anyagának		
neve	vasvegyülete	vastartalma, %
Magnetit (Mágnesvasérc)	Fe_3O_4	50...70
Hematit (Vörösvasérc)	Fe_2O_3	40...60
Limonit (Barnavasérc)	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 1,5 \text{H}_2\text{O}$	30...50
Sziderit (Vaspát)	$\text{FeO} \cdot \text{CO}_2$	25...35

A vasérccek gyakori meddői: SiO_2 -, CaO -, Al_2O_3 - vagy MgO - tartalmú ásványok. A vasércből a vasat (ferrumot) 1000°C körüli hőmérsékleten lehet kinyerni faszén vagy koksz karbonjával, ill. szénmonoxid- vagy hidrogéntartalmú gázokkal.

Fontosabb ipari vasfajták

Vasszivacs: akkor keletkezik, ha az ércet szilárd állapotban redukálják; közbenső termék, az acélgyártás alapanyaga. A vasszivacsban a fémes vason kívül benne van az érc meddője is. Megolvasztásakor a vasolvadék és a meddő – salak alakjában – válik el egymástól.

Nyersvas: 3-4% C-tartalmú vas, a nagyolvasztó terméke. Rideg, képlékenyen nem alakítható. Közbenső termék, az acélgyártás és öntöttvasgyártás alapanyaga.

Öntöttvas: nyersvasból nyerik kéntelenítéssel és Si-mal vagy Mn-nal való ötvözéssel. Gyakori ötvözője még a Cr, Ni, Mo és Ti is. Képlékenyen nem alakítható szerkezeti anyag.

Acél: legfeljebb 2% korbont és több-kevesebb egyéb elemet is (pl. Si-ot, Mn-t, Cr-ot, Ni-t, Mo-t, W-ot, V-ot, Nb-ot, Co-ot, Al-ot és Ti-t) tartalmazhat. A nyersvasaktól és öntöttvasaktól első sorban az különbözteti meg, hogy képlékeny, jól alakítható. Izzó meleg állapotban nagyobb, szobahőmérsékleten kisebb mértékben. Az összes felhasznált fém (vasfém és nemesfém) közel 90%-a acél.

Az acél rendelkezik csaknem valamennyi fontos anyagtulajdonsággal, s a tulajdonságok (pl. a szilárdság, szívósság, képlékenység) mértéke viszonylag tág határok között szabályozható. Képes elviselni statikus és dinamikus igénybevételeket, ellenállni klimatikus, korróziós és koptató hatásoknak; alkalmazható alacsony és magas hőmérsékleten; forgácsolható, hegeszthető; felülete bevonható fémmel, műanyaggal, kerámiával.

A Kalevalában megörökített monda szerint a vas az ég gyermeke, a víznek és a tűznek testvére. De a vas félt testvérétől, ezért elrejtőzött a földbe, ahonnan Ilmarinen, az örök idők nagy kovácsa, kaparja ki és olvasztja meg műhelyében a vasat.

*"Egy napocska elteltével
már a mocsárból kiásta,
kitúrta a sáros földből,
vitte a kovácsműhelybe.
A kovács a tűzbe tette,
kemencéjébe vetette.*

*Fujtat egyszer, fujtat kétszer
fujtat végre harmadszorra
ömlik a vas, mint a kása
mint a salak úgy megindul
nyúlik, mintha tészta volna,
kovács rakta roppant tűzbe
a lobogó láng bevében."*

(Nagy Kálmán fordítása)

A nyersvas fogalma

A nyersvas vasércből tűzi úton előállított, általában 3-5 százalék szénttartalmú és egyéb elemeket is tartalmazó vas ötvözet. Közbenső termék, amelyet vagy acéllá, vagy vasöntvénné dolgoznak fel.







A vas a természetben csak vegyületeiben fordul elő. A nyersvas a gyártás során, a nagyolvasztóban szenet és szennyező anyagokat vesz fel és vas-szén ötvözetet képez. Előállítási módjának megfelelően beszélhetünk tehát acélgyártási (fehér) illetve öntészeti (szürke) nyersvasról. A gyártás vasércpellet, vashulladék, salakképző (mészkő) és kokszt felhasználásával történik. A nyersvas izzó és hideg állapotában is nehezen alakítható. Eleinte nem kívánt termék volt, és csak egyszerű öntvényeket (ágyúgolyót) készítettek belőle.

A nyersvas ezüstszürke színű fém. A vas olvadáspontja 1539 °C, sűrűsége 7,87 kg/dm³

A nyersvas összetétele: vas, szén (3,5-4 %), szilícium (0,3-3 %), mangán (0,5-5 %), foszfor (0,1-2,5 %), kén (0,04-0,2 %). A vas az oxigénnel reakcióba lép és korrodál.

A nyersvas mechanikai, technológiai tulajdonságai kedvezőtlenek. Szilárdsága kicsi, rideg, nehezen megmunkálható. A tulajdonságok ötvözéssel, hőkezeléssel jelentős mértékben javíthatók.

Ötvöző anyagok hatása a mechanikai, technológiai tulajdonságokra:

-  Molibdén: növeli az öntöttvas szilárdságát, keménységét, kopásállóságát,
-  Volfrám: növeli az öntöttvas szilárdságát, keménységét, kopásállóságát,
-  Titán: növeli a kopásállóságot,
-  Tellúr: növeli az öntöttvas keménységét,
-  Ittrium: javítja a technológiai tulajdonságokat,
-  Foszfor: az öntöttvasat hígfolyóssá teszi.

A nyersvas, az acél

A nyersvas vasércből tűzi úton előállított vas ötvözet. Közbenső termék, amelyet vagy acéllá, vagy vasöntvénné dolgoznak fel. Eleinte nem kívánt termék volt, és csak egyszerű öntvényeket (ágyúgolyót) készítettek belőle.

A nyersvas fajtái

Fehér nyersvas: ötvözőként 3,5–4 százalék szenet, 1,5–4 százalék mangánt, 0,5–1 százalék szilíciumot, továbbá szennyezésként foszfort és ként tartalmaz. A fehér nyersvas az acélgyártás alapanyaga.





Szürke nyersvas: széntartalma megegyezik a fehér nyersvaséval, de a szén nagy része grafit formájában van benne jelen, ezért a nyersvasnak a törési felülete szürke. Az öntödei munkák alapanyaga.

Az acél a 2,06 %-nál kisebb széntartalmú vas-szén ötvözetek összefoglaló neve.

Az acél rugalmas, nagy szilárdságú, jól alakítható vasötvözet. Az ötvözetlen acél fizikai és kémiai tulajdonságai közel azonosak a nyersvaséval. Az acélok mechanikai, technológiai tulajdonságai különböző eljárásokkal (hőkezelés, ötvözés) nagymértékben megváltoztathatók, keménysége például csaknem a gyémántéig fokozható. Az ötvözéssel egyes fizikai- (szín, mágneses tulajdonság) és kémiai (savállóság, korrózióállóság) tulajdonság is megváltoztatható.

Az acélgártás során a nyersvas ötvözőit, oxidációs úton, a kívánt mértékig csökkentik, majd ezután annyi szenet vagy egyéb ötvözőelemet adnak hozzá, hogy a kívánt tulajdonságú vasötvözetet kapják. Az acélgártásban több eljárás terjedt el. A Siemens–Martin eljárásban oxidálószerként az ócskavas vasoxidja és a levegő oxigénje szolgál. Az oxigénes-konverteres eljárásban a szennyezések eltávolítására tiszta oxigént alkalmaznak.

Az acélok fő ötvözői:

-  Króm: csökkenti a kritikus lehűlési sebességet, növeli a keménységet, kopásállóságot, melegszilárdságot.
-  Volfrám: növeli a kopásállóságot, melegszilárdságot, éltartósságot.
-  Mangán: alkalmas a folyékony acél dezoxidálására, kéntelenítésére, nagyobb mennyiségben növeli az acél szívósságát, kopásállóságát.
-  Nikkel: csökkenti az acélok hőtágulását, növeli a mágneses tulajdonságot, savállóságot, szívósságot.

Az acélok fajtái

-  Összetétel szerint:
 -  ötvözetlen acélok (szénacélok),
 -  ötvözött acélok.
-  Alkalmazási területe szerint:
 -  szerkezeti acélok,
 -  szerszámacélok.
-  Tisztaságuk alapján:
 -  alap acélok,
 -  minőségi acélok,
 -  nemesacélok.

Szerkezeti acélok

A szerkezeti acélok széntartalma 0,1-0,6%, lehetnek ötvözöttek és ötvözetlenek. Felhasználhatók gépalkatrészek és acélszerkezetek gyártásához. A csoporton belül a rugóacélok alacsonyabb, a golyóscsapágy-acélok magasabb széntartalmúak.

Szerszámacélok

A szerszámacélok ötvözetlen vagy ötvözött acélok amelyek széntartalma 0,6-1,5 %. Az ötvözetlen szerszámacélokat csak kismértékben melegendő, famegmunkáló szerszámokhoz alkalmazzák. Melegedés hatására a keménysége, szilárdsága csökken. Az ötvözött szerszámacélok nagyobb igénybevételre is alkalmasak.

Különleges acélok

A különleges acélok mechanikai, fizikai vagy kémiai tulajdonságaik révén válnak különlegessé. Ezek az acélok ötvözött acélok. Különleges acélok: nagyszilárdságú-, korrózióálló-, hőálló acélok stb. Felhasználásuk különleges körülmények között szerkezeti- vagy szerszámacélként történik.

Vas és acélfajták

