


 Anyagtudomány és Technológia Tanszék
 

Öntöttvasak

Fémek technológiája

Dr. Orbulov Imre Norbert
Anyagtudomány és Technológia Tanszék

1

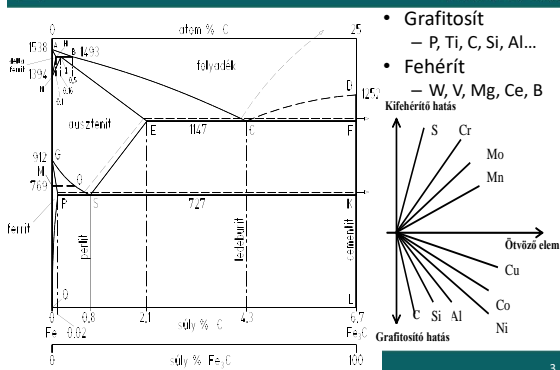

 Öntöttvasak
 

- 2%-nál több korbont tartalmazó sokalkotós vas-karbon alapú ötvözet
 - Stabil – vas+grafit – szürke öntöttvas
 - Metastabil – vas+vaskarbid – fehér öntöttvas
- Stabil
 - Grafitos kristályosodás
 - Perlit + grafit
- Metastabil
 - Karbidos kristályosodás
 - Perlit + ledeburit

2

2


 Ikerdiagram
 




3

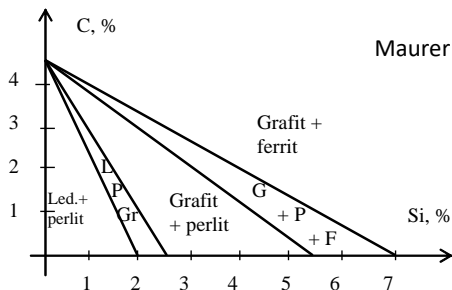
3

att Telítettségi fok 

- Megmutatja, hogy mennyire eutektikus az öntöttvas
- $$T = \frac{C}{4,26 - 0,31Si + 0,27Mn - 0,3P} \approx \frac{C}{4,3 - 0,3(Si + P)}$$
- Öntöttvasaknál $0,7 < T < 1$
- $T > 1$ esetén primer grafitlemez, hipereutektikus
- Ha T csökken, akkor a szilárdság nő
 - Több a perlit

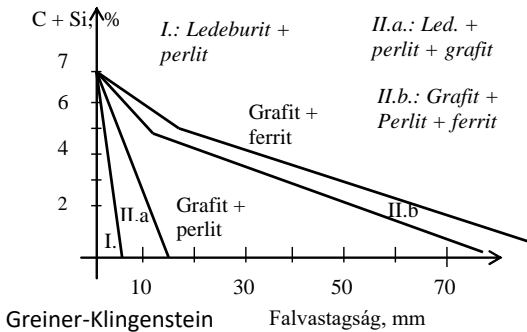
4

att A szövetszerkezet függ az ötvözőktől... 



5

att ... és a mérettől is 



6

att Mechanikai tulajdonságok

- Az öntöttvas felfogható acél alapszövetbe ágyazott grafit vagy cementit keverékeként
- A tulajdonságok függenek a grafit vagy cementit részek
 - Mennyiségétől
 - Alakjától
 - Méretétől
 - Eloszlásától
- A fémes alapanyag szövetétől (ferrit, lemezes perlit, szemcsés perlit, bénit, martenzit)
- A ferrit mennyiségétől
- A perlit finomságától
- Az esetleges foszfideutektikum mennyiségétől és eloszlásától

7

7

att Lemezgrafitos öntöttvas

- Törete szürke, $T=1$
- Alapszövet: ferrites, perlites, vagy kombinált
- A grafit egykristály formájában van jelen, hexagonális rácszerkezet, sok hibával
- Eloszlás és alak
- Például:
 - EN-GJL-250 (R_m)
 - EN-GJL-HB195 (HB)



8

8

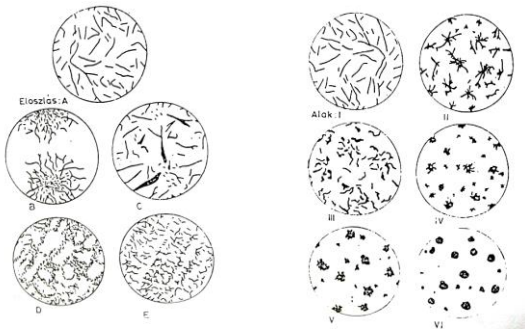
att Lemezgrafitos öntöttvas tulajdonságai

- A lemezgrafitos öntöttvas szilárdsága kicsi és teljesen rideg
- Nagy nyomószilárdság
- Jó siklasi tulajdonságok
- Jó forgácsolhatóság
- Nagyon jó rezgés csillapítási képesség
- Gépállványok, gépházak, forgattyús házak

9

9

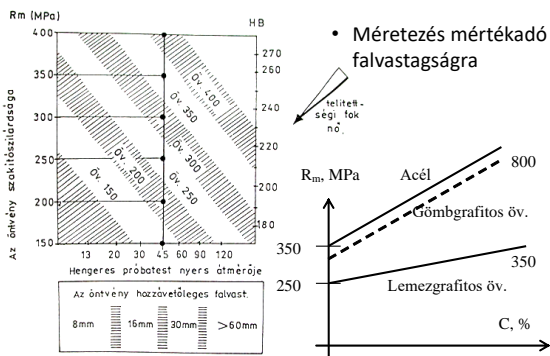
att Grafit eloszlása és alakja 




10

10

att Szilárdság méretfüggése 



11

att Lemezgrafitos öntöttvas szilárdságnövelése 

- Alapszövet szilárdságának növelése
 - Perlit tartalom növelése, vagyis a telítettségi fok csökkentése
 - Perlit homogenizálása hőkezeléssel
 - Edzés és nemesítés, ritka, elsősorban kopásállóság
 - Ötvözés
 - Savállóság, hőállóság is biztosítható

12

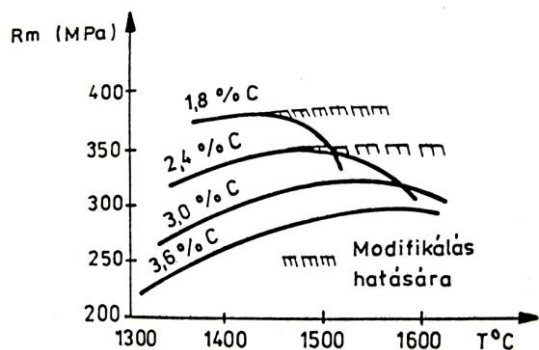
12



- A grafit modifikálásával
 - Öntési hőmérséklet növelése
 - Sok grafitcsíra oldatba vihető, finomabb eloszlás
 - 100°C esetén viszont már dendritközi grafitkiválás
 - Modifikálás
 - Öntéskor FeSi és CaSi csíráképző

13

13



14



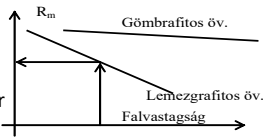
- Gömbgrafitos öntöttvas gyártásánál állt elő (lásd később)
- A mechanikai tulajdonságok a gömbgrafitos-hoz, a fizikai és kémiai tulajdonságok a lemezgrafitoshoz vannak közelebb
- Általában mérhető nyúlás, 400 MPa-t nem meghaladó öntvények
- Fékdobok, kokillák, hengerfejek, forgattyús ház
- Jelölésük a lemezgrafitossal megegyező

15

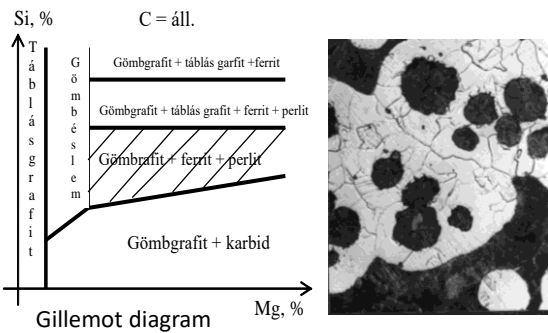
15


att Gömbgrafitos öntöttvas 

- A grafit alakját jelentősen módosítják
 - Gömbalak: kedvezőbb feszültségeloszlás
 - Szilárdság nő (akár 900 MPa), képlékenység nő (A=2...17%)
- Nyomás alatti beoltás
 - Harang alatt, Mg és Ce
 - Több bar gőznyomás
 - Mg 1100°C-on már forr

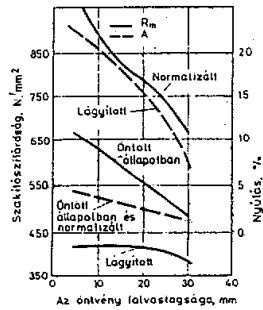


att Gömbgrafitos öntöttvas szerkezete 

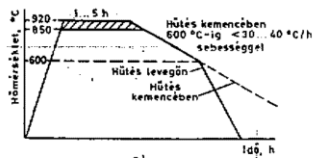


att Gömbgrafitos öntöttvas tulajdonságai 

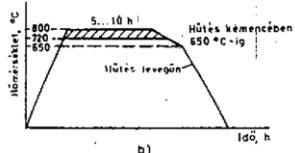
- Hasonló a lemezgrafitoshoz, de R_m és A is nagyobb
- Dinamikus igénybevételnek kitett gépelemek, forgattyús tengelyek, gépkocsi alkatrészek
- Hőkezelhető
- Például:
 - EN-GJS-400 (R_m)
 - EN-GJS-HB185 (HB)



att Gömbgrafitos öntöttvasak hőkezelése 




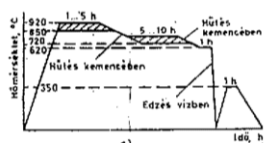
egylépcsős ferritesítő izzítás
cementmentes szövet esetén



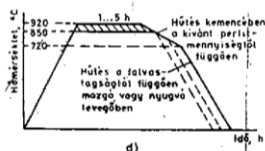
kétlépcsős ferritesítő izzítás
cementites öntött szövet esetén

19

att Gömbgrafitos öntöttvasak hőkezelése 



háromlépcsős ferritesítő hőkezelés jó
szívósság elérésére



perlitesítő hőkezelés

20

20

att Temperöntvények 

- Alapanyaguk tempervas (I. mező a G-K diagramban – ledeburit + perlit)
 - Cementitesen kristályosodott
 - 2,2...3,4% C, kötötten! (ledeburit, perlit)
 - Hőkezeléssel bontják a cementitet (temperálás)
- Fehér töretű tempervas – oxidáló közeg
- Fekete töretű tempervas – semleges közeg
 - Perlites tempervas

21

21



Fehér töretű temperöntvény



- Oxidáló közegben történő hőkezelés
 - Nagy hőmérsékleten: 550-1050°C
 - Hosszú ideig: 40-80 óra
- Cementit elbomlik, C a felületre diffundál és kiég
- Alakítható öntvény (felületen ~0,1% C)
 - Vékony öntvényeknél jó (3-15 mm)
- Például: EN-GJMW-350-4, EN-GJMW-550-4

22

22



Fekete töretű temperöntvény



- Semleges közegben történő hőkezelés
 - Karbidbomlás, 580-1050°C, 1-50 óra
 - Lassú hűtés 760-700°C között a perlitképződés elkerülése végett
- A szövetet ferrit (ferrit-perlit) + temperszén alkotja
- A cementit felbomlik és temperszén alakul
 - Ha a perlitet nem bontjuk fel – perlites tempervas
- Például: EN-GJMB-300-6, EN-GJMB-800-1

23

23



Perlites temperöntvény



- A fehér és a fekete töretű temperöntvények növelt szilárdságú szívós öntöttvasak
- A perlites temperöntvények szilárdsága a ferritesekét meghaladja, de szívóssága kisebb
- Hegeszthetőek, utána kötelező hőkezelés
- Edzhetőek, 50-55 HRC
- Mezőgazdasági és textilgépek, bütyköstengely, váltóműalkatrész, kisebb terhelésű hajtórúd

24

24



Ötvözött öntöttvasak



- Különleges tulajdonságok érhetőek el
 - Szilárdság, melegszilárdság, korrózió-, hő-, kopásállóság stb.
- A legtöbb ötvözőnek hátránya is van
- Ausztemperált öntöttvas – mátrixa: tús ferrit és karbonban dús ausztenit = auszferrit
 - Ausztenitesítés (840-950°C)
 - Gyors hűtés 230-400°C-ra: perlit és auszferrit kizárva
 - Auszferrit előállítása izotermikus hőkezeléssel
- Gömbgrafitos ausztenites öntöttvas

25

25



Dr. Orbulov Imre Norbert – orbulov.imre.norbert@gpk.bme.hu

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

26