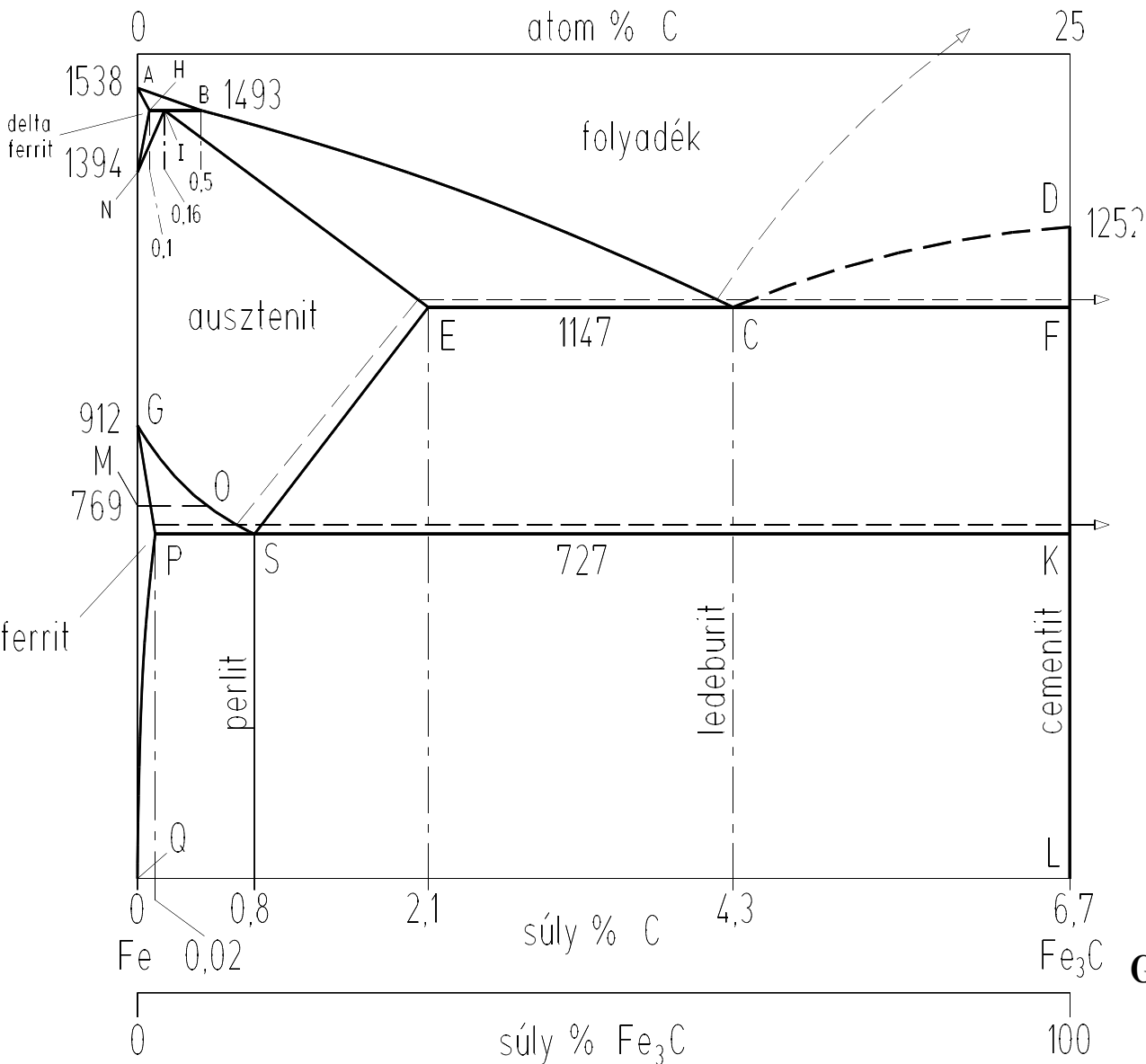


Öntöttvasak

Fémek technológiája

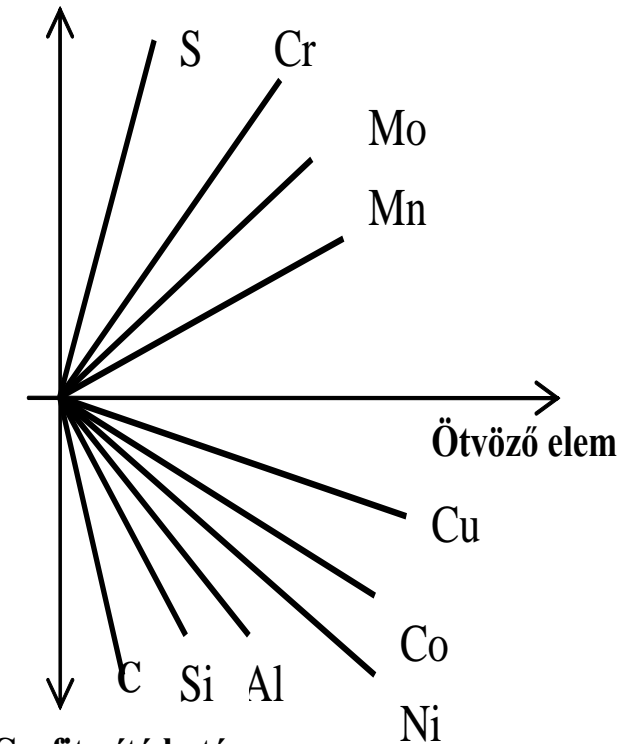
Dr. Orbulov Imre Norbert
Anyagtudomány és Technológia Tanszék

- 2%-nál több kARBONT 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



- **Grafitosít**
 - P, Ti, C, Si, Al...
- **Fehérít**
 - W, V, Mg, Ce, B

Kifehérítő hatás

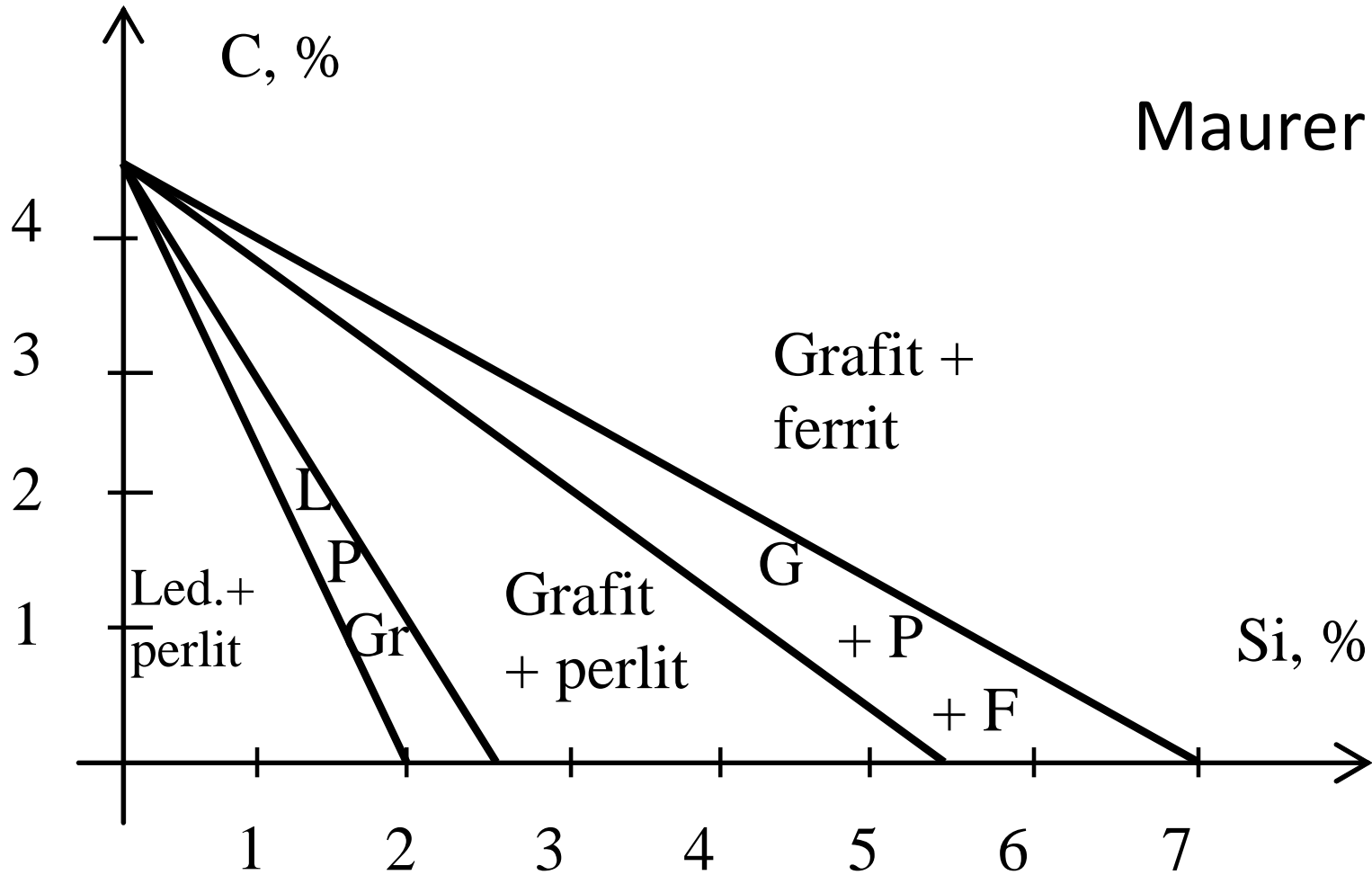


Grafitosító hatás

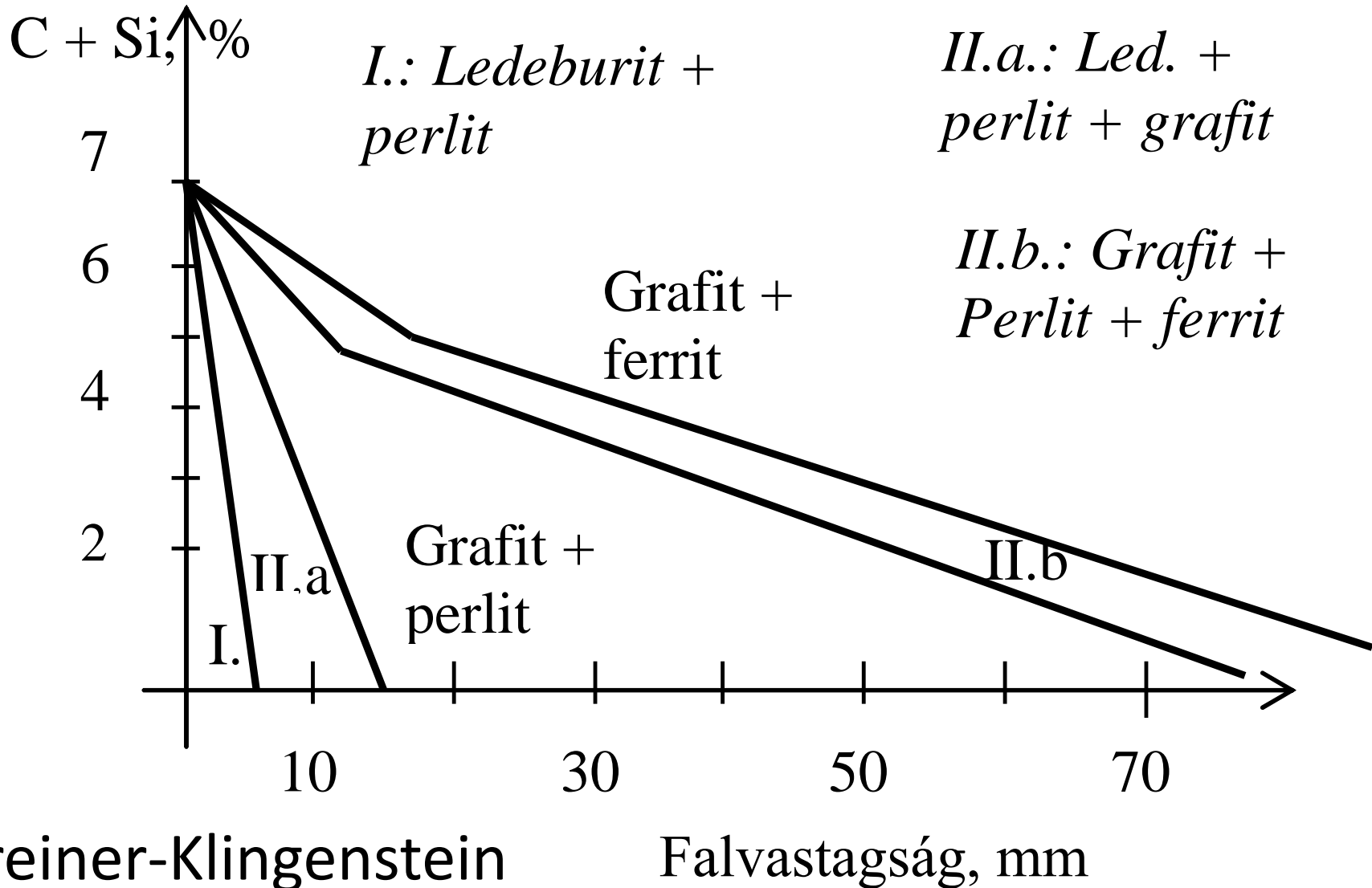
- Megmutatja, hogy mennyire eutektikus az öntöttvas

$$T = \frac{C}{4,26 - 0,31Si + 0,27Mn - 0,3P} \approx \frac{C}{4,3 - 0,3(Si + P)}$$

- Öntöttvasaknál $0,7 < T < 1$
- $T > 1$ esetén primer grafitlemez, hipereutektikus
- Ha T csökken, akkor a szilárdság nő
 - Több a perlit

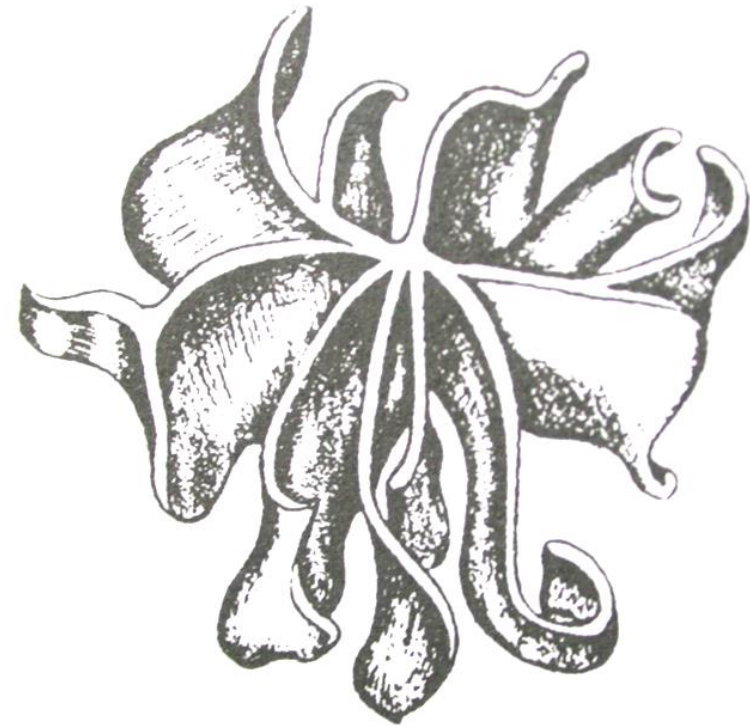


Maurer

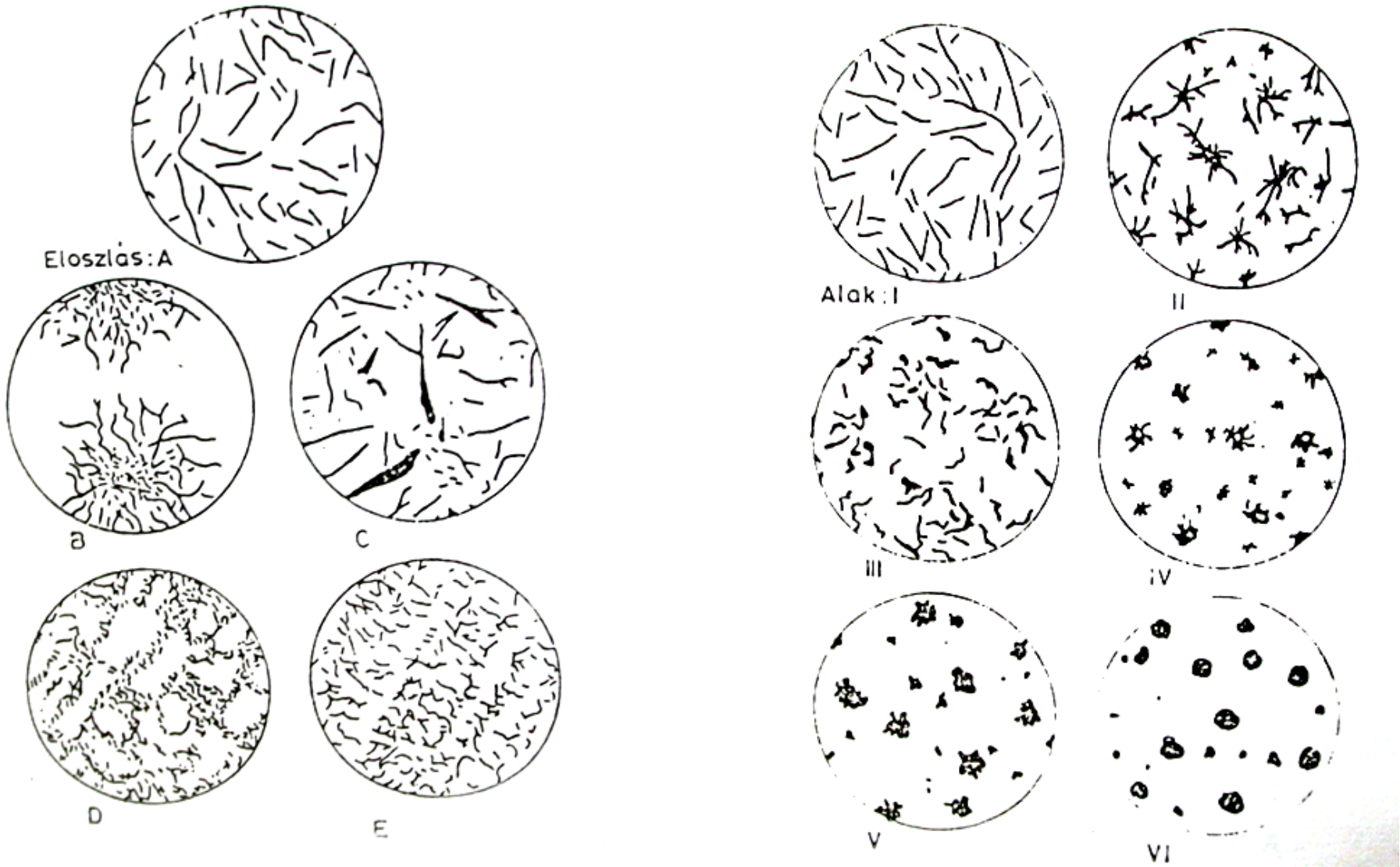


- Az öntöttvas felfogható acél alapszövetbe ágyazott grafit vagy cementit keverékeként
- A tulajdonságok függenek a grafit vagy cementit részek
 - Mennyiségétől
 - Alakjától
 - Méretétől
 - Eloszlásától
- A fémes alapanyag szövetétől (ferrit, lemezes perlit, szemcsés perlit, bénit, martenzit)
- A ferrit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

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

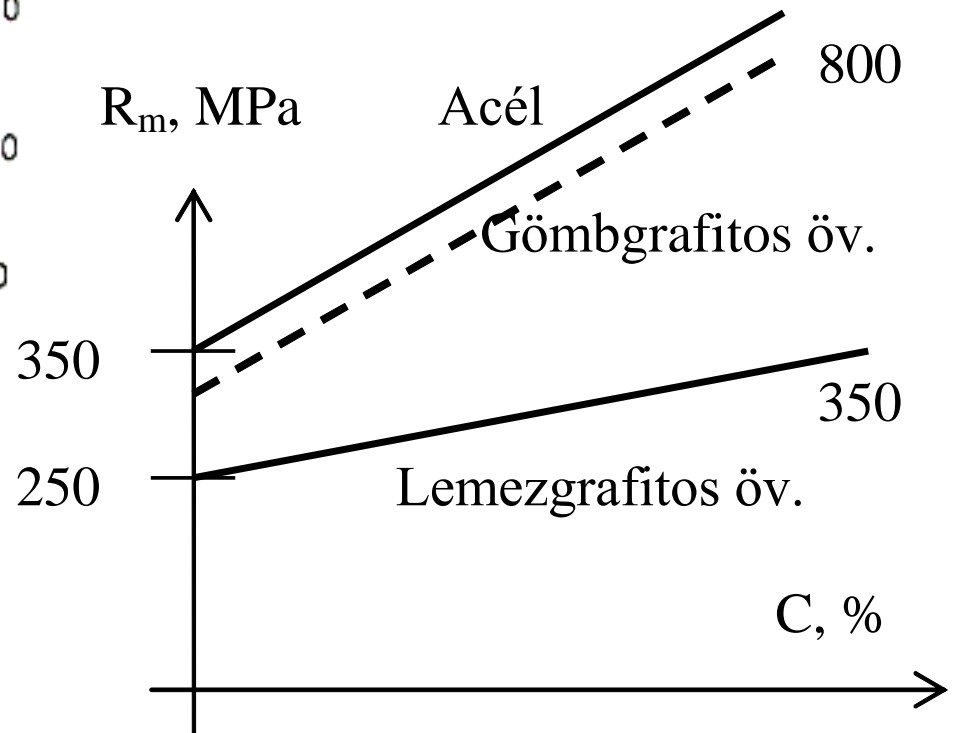
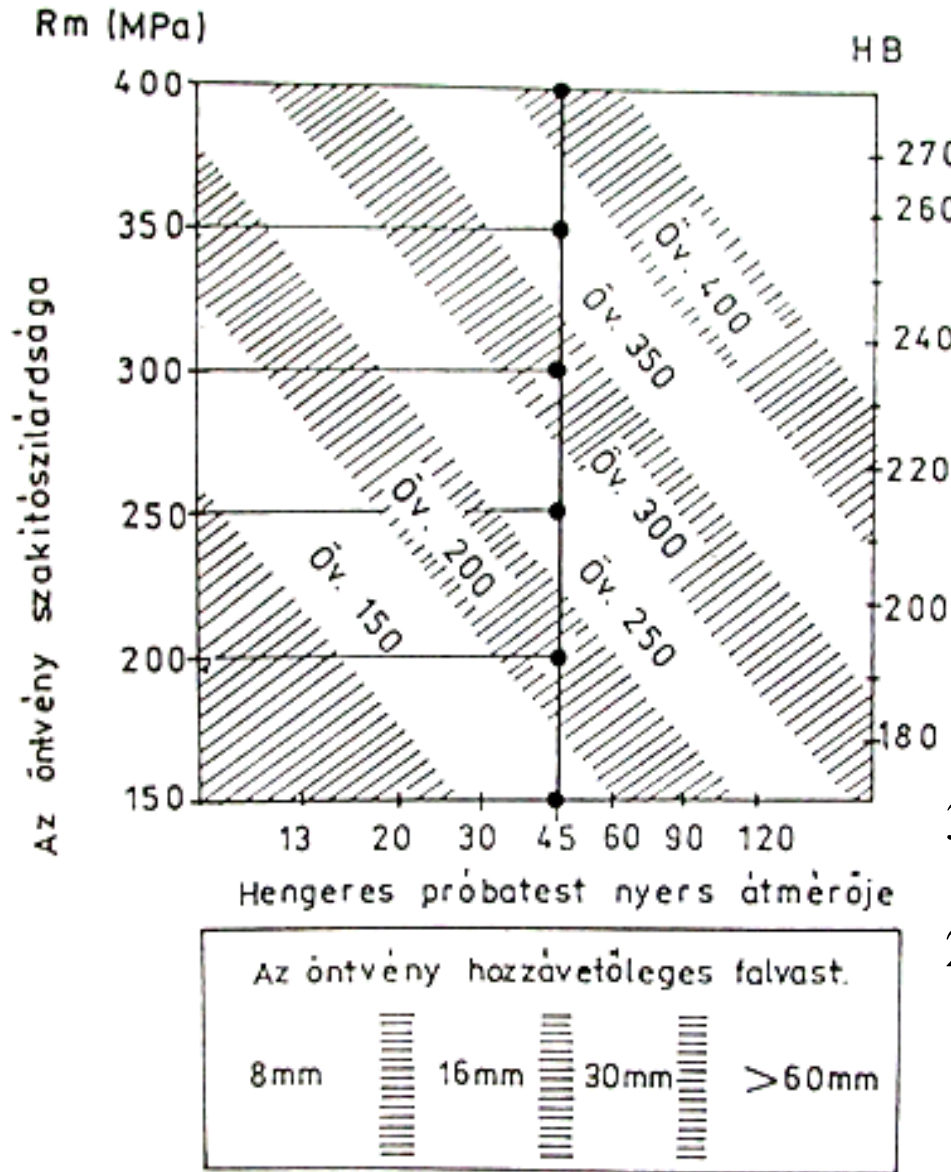


- A lemezgrafitos öntöttvas szilárdsága kicsi és teljesen rideg
- Nagy nyomószilárdság
- Jó siklási tulajdonságok
- Jó forgácsolhatóság
- Nagyon jó rezgéscsillapítási képesség
- Gépállványok, gépházak, forgattyús házak



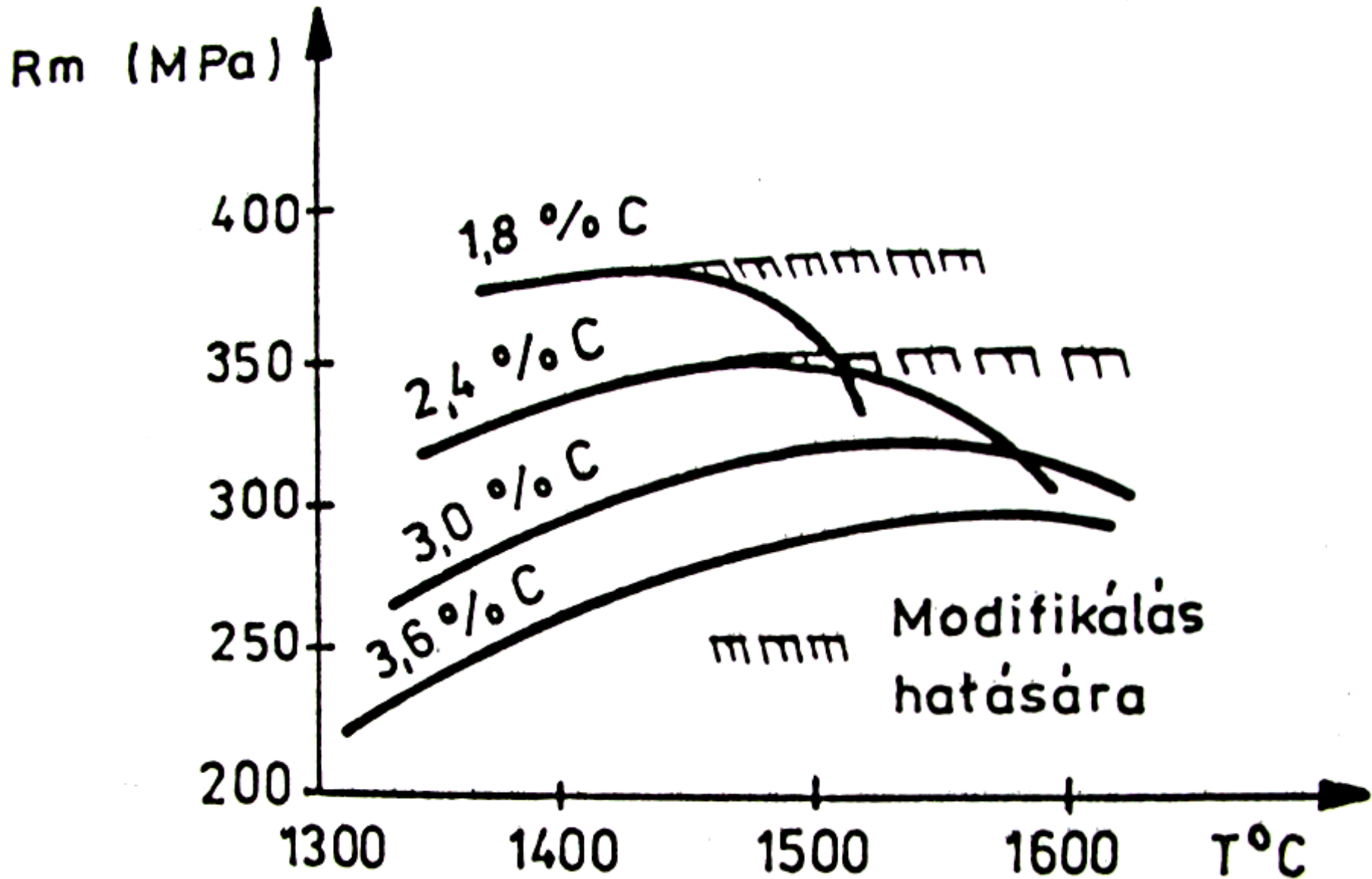
- Méretezés mértékadó falvastagságra

telítettségi fok nő



- 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

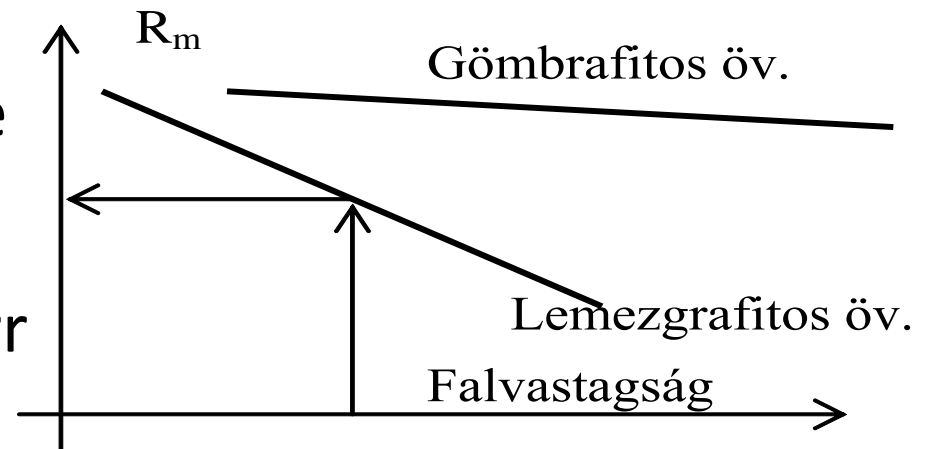
- A grafit modifikálásával
 - Öntési hőmérséklet növelése
 - Sok grafitcsíra oldatba vihető, finomabb eloszlás
 - 100°C esetén viszont már dendritközi grafitkiválás
 - Modifikálás
 - Öntéskor FeSi és CaSi csíráképző

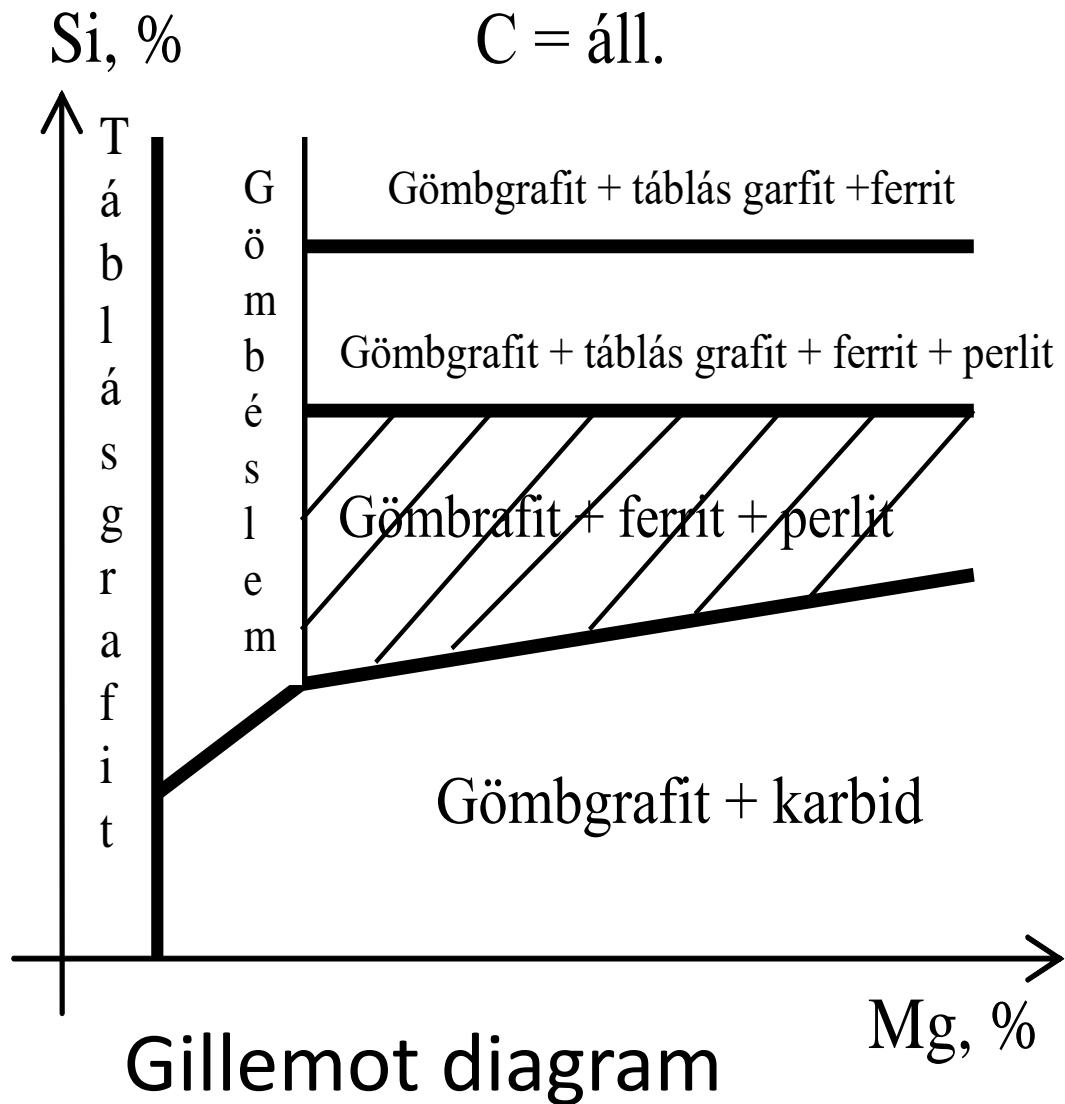


- Gömbgrafitos öntöttvas gyártásánál állt elő (lásd később)
- A mechanikai tulajdonságok a gömbgrafitoshoz, a fizikai és kémiai tulajdonságok a lemezgrafitoshoz vannak közelebb
- Általában mérhető nyúlás, 400 MPa-t nem meghaladó öntvények
- Fékdobok, kokillák, hengerfejek, forgattyús ház
- Jelölésük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

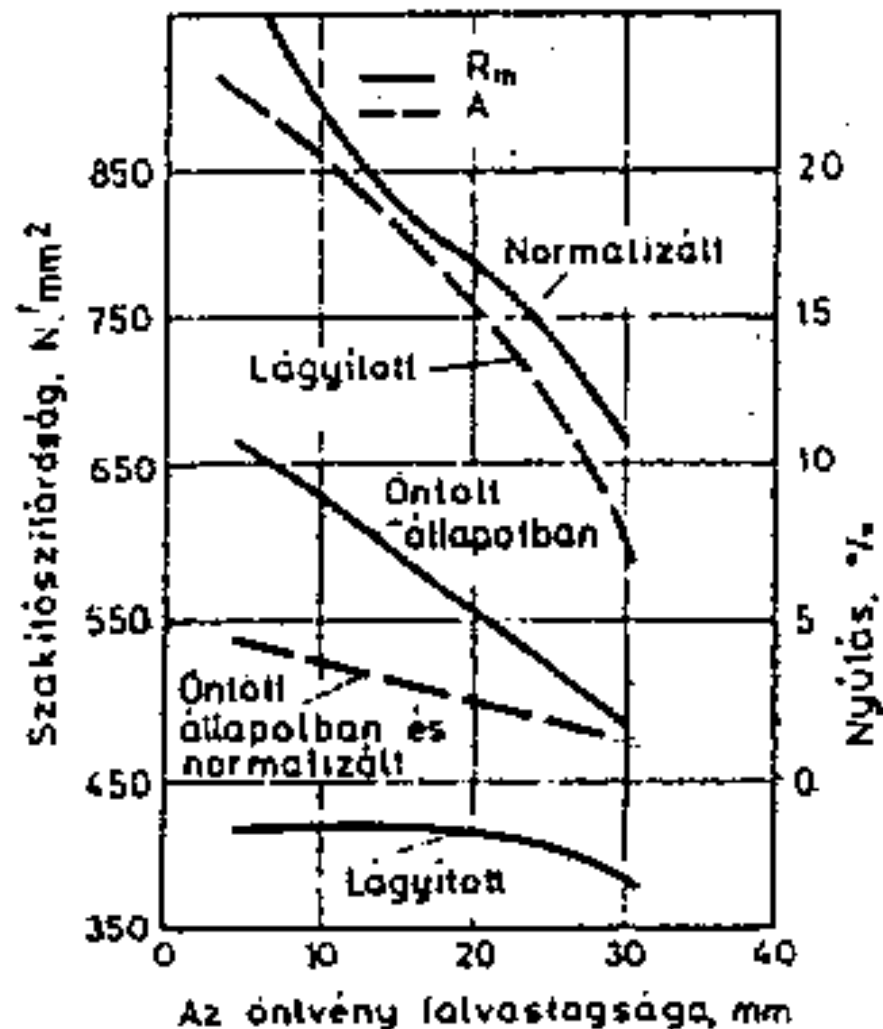
- A grafit alakját jelentősen módosítják
 - Gömbalak: kedvezőbb feszültségeloszlás
 - Szilárdság nő (akár 900 MPa), képlékenység nő (A=2...17%)

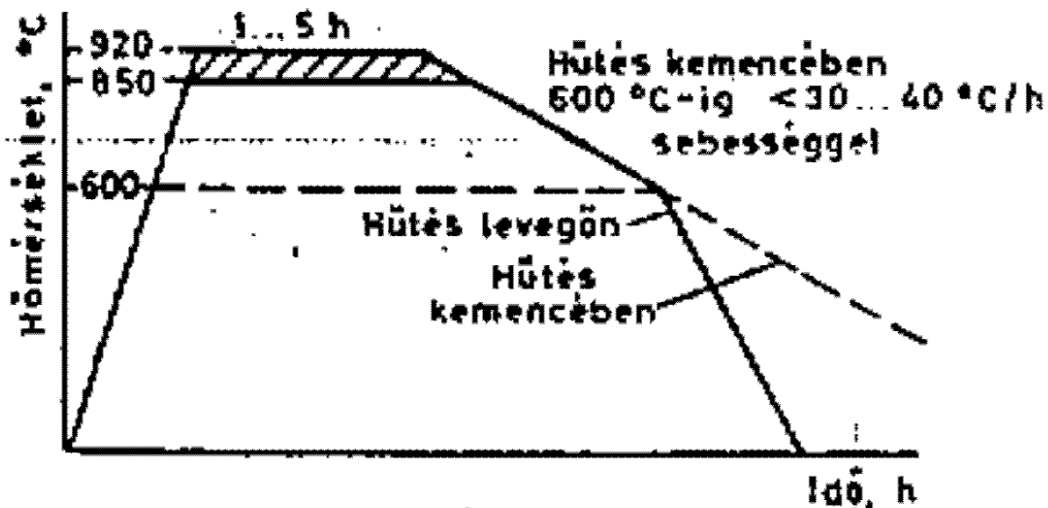
- Nyomás alatti beoltás
 - Harang alatt, Mg és Ce
 - Több bar gőznyomás
 - Mg 1100°C-on már forr





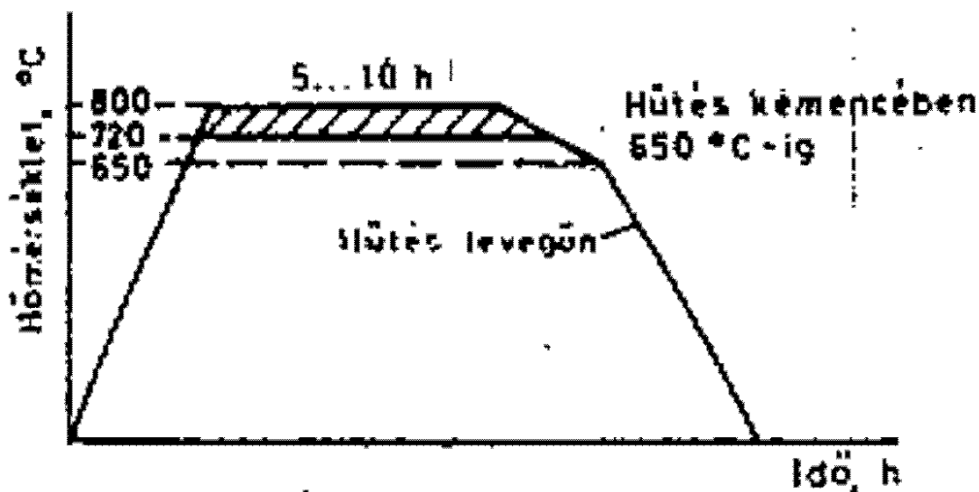
- Hasonló a lemezgrafitoshoz, de R_m és A is nagyobb
- Dinamikus igénybevételnek kitett gépelemek, forgattyús tengelyek, gépkocsi alkatrészek
- Hőkezelhető
- Például:
 - EN-GJS-400 (R_m)
 - EN-GJS-HB185 (HB)





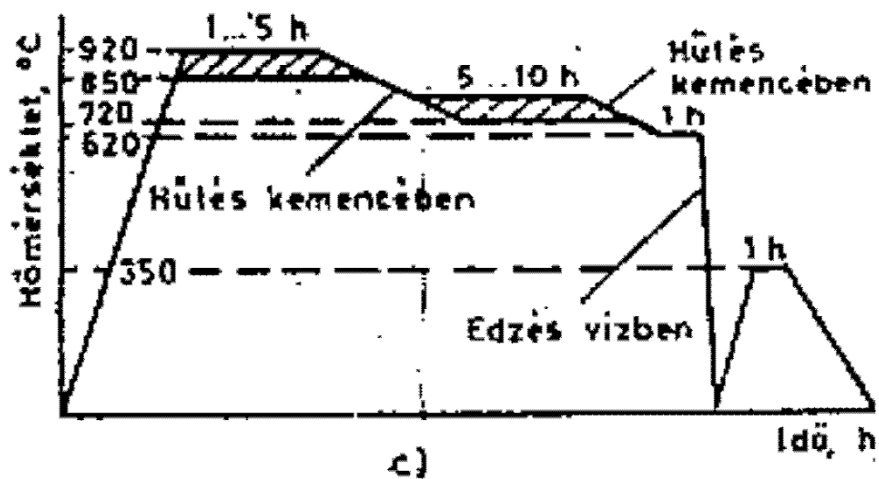
a)

egylépcsős ferritesítő izzítás
cementmentes szövet esetén

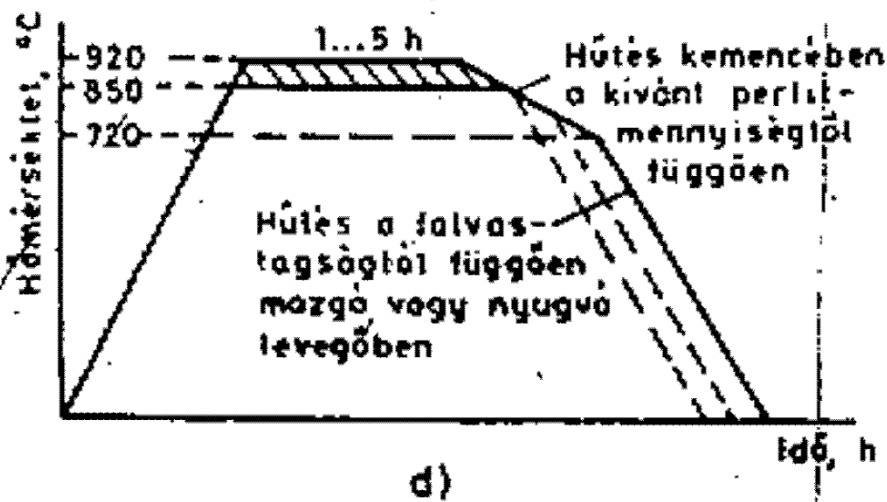


b)

kétlépcsős ferritesítő izzítás
cementes öntött szövet esetén



háromlépcsős ferritesítő hőkezelés jó szívósság elérésére



perlitesítő hőkezelés

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

- 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

- 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 temperszéné alakul
 - Ha a perlitet nem bontjuk fel – perlites tempervas
- Például: EN-GJMB-300-6, EN-GJMB-800-1

- 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, bűtyköstengely, váltóműalkatrész, kisebb terhelésű hajtórúd

- 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

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

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!