

KORSZERŰ ANYAGOK ÉS TECHNOLÓGIÁK (2+1; a gy - kr3) (annotáció)

Elsődleges alakadó mechanikai technológiák. A porkohászat technológiája, jellegzetes fém, kerámia és kompozit termékek. Az alkatrészgyártásban alkalmazott korszerű öntészeti eljárások. Az öntött termékek tulajdonságai és tervezési irányelvei. A műanyagfeldolgozás eljárásai, termékei. A képlékenyalakítás elvi alapjai. Hideg és meleg kohászati és alkatrészgyártó alakítások. A hegesztés elméleti alapjai. A legfontosabb ömlesztő- és sajtolóhegesztő eljárások. A hegesztéssel rokon termikus vágó- és kötőeljárások. A gépészmérnöki gyakorlat hőkezelései. Hő- és anyagtranszport. Izzítások. Szilárdság- és keménységnövelő hőkezelések. Szívósságnövelő hőkezelések. Felületi rétegek tulajdonságmódosítása termikus, fizikai és vegyi eljárásokkal. Nanotechnológia.

Kötelező irodalom

1. Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.1-352
2. Ömlesztő hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.
3. ASM Handbook, Vol. 4 Heat Treating, Vol. 6 Welding, Brazing and Soldering, Vol. 7 Powder Metal Technologies, Vol. 14 Forming and Forging, Vol. 15 Casting

Ajánlott irodalom

1. Szunyogh László (főszerkesztő) Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p.: 1-895
2. Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 1-157
3. Balogh, A.; Lukács, J.; Török, I. (szerk): Hegeszthetőség és a hegesztett kötések tulajdonságai, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2015. (ISBN 978-963-358-081-3)

KORSZERŰ ANYAGOK ÉS TECHNOLÓGIÁK (2+1; a gy – kr4) (előadástematika)

1. hét Az acélok jelölési rendszere és csoportosítása. Korszerű nagyszilárdságú acélok. (ea) Anyagtudományi, anyagismereti és anyagvizsgálati alapok áttekintése (gy).
2. hét Termikus kötő- és vágóeljárások. A hegesztés definíciója, a hegesztőeljárások csoportosítása, kódolása. Széles körben alkalmazott, főként kézi ömlesztőhegesztő eljárások: SWI. BKI. Elvük, előnyeik, hátrányaik, gépi berendezésük, hegesztőanyagaik, gazdaságos alkalmazási lehetőségeik. (ea+gy)
3. hét Széles körben alkalmazott, gépesítésre alkalmas ömlesztőhegesztő eljárások: VFI. FH. Elvük, előnyeik, hátrányaik, gépi berendezésük, hegesztőanyagaik, gazdaságos alkalmazási lehetőségeik. Gépesítés és numerikus szabályozás. (ea+gy)
4. hét Az Ashby-féle anyagválasztási filozófia. A Cambridge Engineering Selector (CES) alkalmazása. 1. alkalom. (gy)
5. hét Az Ashby-féle anyagválasztási filozófia. A Cambridge Engineering Selector (CES) alkalmazása. 2. alkalom. (gy)
6. hét A hegesztés rokoneljárásai. Hegesztő forrasztás. Keményforrasztás. A keményforrasztás folyamata. Forrasztanyagok. Alkalmazási terület. A keményforrasztott kötés tulajdonságai. Lágyforrasztás. (ea)
7. hét A legismertebb sajtolóhegesztő eljárások. A sajtolóerő szerepe. Felülettisztítás. Lemez, rudak és csövek ellenálláshegesztése. Pont-, dudor-, vonal- és fóliás vonalhegesztés. (ea) **1. zárthelyi dolgozat.** (gy)
8. hét Termokémiai kezelések. Felületötvöző technológiák. Cementálás. Betétedzés. A kemény réteg szerkezete és tulajdonságai. Minőségellenőrzés. Nitridálás gázközegben. Technológia. Rétegszerkezet és rétegtulajdonságok. Az edzett és nitridált felületi réteg összehasonlítása. Plazmanitridálás. Bevonatolás technológiák: CVD, PVD. (ea)
9. hét Alumínium ötvözetek csoportosítása. Korszerű alumíniumötvözetek a járműiparban. (ea) Ellenálláshegesztési gyakorlat. (gy)
10. hét Modern hegesztőeljárások. Sugárhegesztések: elektronsugár- és lézersugárhegesztés. Alkalmazási lehetőségek. A kötés minőségét befolyásoló körülmények. (ea) Hegesztő robotcella. (gy)
11. hét Oktatási szünet
12. hét A gépipari hőkezelés elméleti alapjai. Hőmérséklet-idő diagramok. Newton törvény. A hőkezelő eljárások osztályozása: térfogat és céltulajdonság alapján. Térfogati és felületi hőkezelés. Lágyítások: austenitesítés nélkül és austenitesítéssel. Nem lágyítás célzatú izzító eljárások. (ea)
13. hét Keménység-növelő hőkezelések. Folyamatos hűtésű edzés. Edzési feltételek. Az edzés hűtési művelete (CCT diagram). Az edzetség mértéke. Tömeghatás, edződő térfogat. Felületi edzés. Megeresztés: LTT és HTT. Szívósságnövelő hőkezelések. Nemesítés. Austemperálás. Normalizálás. (ea) **2. zárthelyi dolgozat.** (gy)

14. hét Alakadási és alakítási technológiák. Elsődleges alakadó technológiák. Porkohászat (P/M). Porgyártás. Keverés. Alakadás sajtolással. Zsugorítás. Befejező műveletek. Jellegetes P/M termékek: fémek, kerámiák, kompozitok (ea)

Miskolc, 2019. február 11.

Dr. Gáspár Marcell
előadó

Németh Alexandra
gyakorlatvezető

KORSZERŰ ANYAGOK ÉS TECHNOLÓGIÁK (2+1; a gy – kr4)

Követelmények

- **A tantárgy órákimérete: 2+1, a - k**
- **A félév elismerésének (aláírás, gyakorlati jegy) feltételei:**
 - Az aláírás feltételei**
 - Előadások rendszeres látogatása
 - A kötelezően előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése
 - Az évközi zárthelyik sikeres teljesítése az alábbiak szerint
 - Az előírt zárthelyik min. 50%-os (elégséges) teljesítése, vagy
 - Sikertelen (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén a pótzárthelyi min. 50%-os (elégséges) teljesítése,
 - Nem pótolható az aláírás (végleges aláírás megtagadás)**
 - A kötelezően előírt gyakorlatok nem teljesítése esetén
 - Az előírt zárthelyi és a pótzárthelyi mindegyikének elmulasztása esetén
- **Zárthelyi dolgozatok száma és időtartama:**

A félév során kettő kötelező zárthelyit íratunk

 - Tervezett időpontok: 7. és 13. oktatási hét, időtartama: 60 min
 - Az értékelés módja: 1-5 osztályzattal az alábbi pontozással
1: 0...<50%; 2: 50...<60%; 3: 60...<70%; 4: 70...<80%; 5: 80...100%
- **Félévközi feladatok száma: –**
 - kiadás időpontja (naptári hét) : –
 - beadás határideje (naptári hét): –
 - értékelés módja: –
- **Mérési feladatok száma: –**
 - jegyzőkönyvek beadási határideje (naptári hét): –
 - jegyzőkönyvek értékelésének módja: –
- **Zárthelyi dolgozatok, feladatok, mérések pótlásának lehetősége.**
 - A sikertelen, (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén pótzárthelyi lehetőséget biztosítunk a 14. oktatási héten
- **A gyakorlati jegy kialakításának (kiszámításának) módja:**
 - A zárthelyik eredményei és a félévközi munka alapján.
- **A vizsga letételének és értékelésének módja:**
 - -
- **Tankönyv, jegyzet, oktatási segédlet:**

Kötelező irodalom

1. Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.1-352
2. Ömlesztő hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.
3. ASM Handbook, Vol. 4 Heat Treating, Vol. 6 Welding, Brazing and Soldering, Vol. 7 Powder Metal Technologies, Vol. 14 Forming and Forging, Vol. 15 Casting

Ajánlott irodalom

1. Szunyogh László (főszerkesztő) Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p.: 1-895
2. Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 1-157
3. Balogh, A.; Lukács, J.; Török, I. (szerk): Hegeszthetőség és a hegesztett kötések tulajdonságai, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2015. (ISBN 978-963-358-081-3)

Miskolc, 2019. február 11.

Dr. Gáspár Marcell
előadó

KORSZERŰ ANYAGOK ÉS TECHNOLÓGIÁK (2+1; a gy - kr3) (annotáció)

Elsődleges alakadó mechanikai technológiák. A porkohászat technológiája, jellegzetes fém, kerámia és kompozit termékek. Az alkatrészgyártásban alkalmazott korszerű öntészeti eljárások. Az öntött termékek tulajdonságai és tervezési irányelvei. A műanyagfeldolgozás eljárásai, termékei. A képlékenyalakítás elvi alapjai. Hideg és meleg kohászati és alkatrészgyártó alakítások. A hegesztés elméleti alapjai. A legfontosabb ömlesztő- és sajtolóhegesztő eljárások. A hegesztéssel rokon termikus vágó- és kötőeljárások. A gépészmérnöki gyakorlat hőkezelései. Hő- és anyagtranszport. Izzítások. Szilárdság- és keménységnövelő hőkezelések. Szívósságnövelő hőkezelések. Felületi rétegek tulajdonságmódosítása termikus, fizikai és vegyi eljárásokkal. Nanotechnológia.

Kötelező irodalom

1. Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.1-352
2. Ömlesztő hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.
3. ASM Handbook, Vol. 4 Heat Treating, Vol. 6 Welding, Brazing and Soldering, Vol. 7 Powder Metal Technologies, Vol. 14 Forming and Forging, Vol. 15 Casting

Ajánlott irodalom

1. Szunyogh László (főszerkesztő) Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p.: 1-895
2. Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 1-157
3. Balogh, A.; Lukács, J.; Török, I. (szerk): Hegeszthetőség és a hegesztett kötések tulajdonságai, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2015. (ISBN 978-963-358-081-3)

KORSZERŰ ANYAGOK ÉS TECHNOLÓGIÁK (2+1; a gy – kr4) (előadástematika)

1. alk Alakadási és alakítási technológiák. Elsődleges alakadó technológiák. Porkohászat (P/M). Porgyártás. Keverés. Alakadás sajtolással. Zsugorítás. Befejező műveletek. Jellegzetes P/M termékek: fémek, kerámiák, kompozitok. Öntéstechnológia. Az alakadás szabadsága és korlátai. Öntőeljárások csoportosítása. Öntés homokformába. Mintakészítés. Formázás. Öntés. Öntvénytisztítás. Modern formaanyagok és formázó eljárások. Nyomásos öntés. Az öntvénytervezés sajátosságai.
2. alk A gépipari hőkezelés elméleti alapjai. Hőmérséklet-idő diagramok. Newton törvény. A hőkezelő eljárások osztályozása: térfogat és céltulajdonság alapján. Térfogati és felületi hőkezelés. Lágyítások: austenitesítés nélkül és austenitesítéssel. Nem lágyítás célzatú izzító eljárások. Keménységnövelő hőkezelések. Folyamatos hűtésű edzés. Edzési feltételek. Az edzés hűtési művelete (CCT diagram). Az edzettség mértéke. Tömeghatás, edződő térfogat. Felületi edzés. Megeresztés: LTT és HTT. Szívósságnövelő hőkezelések. Nemesítés. Austemperálás. Normalizálás.
3. alk Az acélok jelölési rendszere és csoportosítása. Korszerű nagyszilárdságú acélok. Termikus kötő- és vágóeljárások. A hegesztés definíciója, a hegesztőeljárások csoportosítása, kódolása. Széles körben alkalmazott, főként kézi ömlesztőhegesztő eljárások: SWI. Elvük, előnyeik, hátrányaik, gépi berendezésük, hegesztőanyagaik, gazdaságos alkalmazási lehetőségeik. Széles körben alkalmazott, gépesítésre alkalmas ömlesztőhegesztő eljárások: VFI. FH. Elvük, előnyeik, hátrányaik, gépi berendezésük, hegesztőanyagaik, gazdaságos alkalmazási lehetőségeik. Gépesítés és numerikus szabályozás.
4. alk A hegesztés rokoneljárásai. Hegesztő forrasztás. Keményforrasztás. A keményforrasztás folyamata. Forrasztanyagok. Alkalmazási terület. A keményforrasztott kötés tulajdonságai. Lágyforrasztás. A legismertebb sajtolóhegesztő eljárások. A sajtolóerő szerepe. Felülettisztítás. Lemezek, rudak és csövek ellenálláshegesztése. Pont-, dudor-, vonal- és fóliás vonalhegesztés. Modern hegesztőeljárások. Sugárhegesztések: elektronsugár- és lézersugárhegesztés. Alkalmazási lehetőségek. A kötés minőségét befolyásoló körülmények. Alumínium ötvözetek csoportosítása. Korszerű alumínium-ötvözetek a járműiparban. **Zárthelyi dolgozat.**

Miskolc, 2019. február 11.

Dr. Kuzsella László
előadó

Dr. Gáspár Marcell
előadó

Mintzárthelyi dolgozat Korszerű anyagok és technológiák c. tárgyból

2019

1	2	3	4	SZUM	Osztályzat
15	15	15	15	60	

Figyelem! Az angol nyelvű kifejezésekért plusz pont szerezhető!

1.a Sorolja fel az elektronsugárhegesztés korlátait! Alkalmazható-e az eljárás a vastaglemezekhez? Közöséges acélokat milyen lemezvastagságig lehet hegeszteni ezzel az eljárással??

1.b Vázlat segítségével mutassa be a lehetséges varratképzési mechanizmusokat lézersugár hegesztésnél!

1.c Mi a szerepe a folyamatfelügyelő rendszerek alkalmazásának védőgázos fogyóelektródás ívhegesztésnél? Milyen paramétereket rögzít, illetve milyen elven értékeli a berendezés?

2.a Ismertesse a folyasztószeres feladatait forrasztásnál!

2.b Vázlat segítségével mutassa be a hullámforrasztást! Milyen alkatrészek gyártásánál alkalmazzák a technológiát?

2.c Diagramon ábrázolja a kapilláris nyomás és a résméret kapcsolatát! A diagramon jelölje be a következő tartományokat: kézi forrasztás, gépi forrasztás, forrasztás nem lehetséges!

3.a Sorolja fel az indukciós edzés paramétereit C45 acél esetén! A felület és a mag karbontartalma között van-e érdemi különbség?

3.b A hőkezelési T-igt diagram és a kapcsolódó TTT diagram együttes ábrázolásával mutassa be az ausztemperálást! Milyen szövetszerkezet elérése a cél, és miért?

3.c Az S690QL acél gyártásakor milyen hőkezeléstechnológiát alkalmazna? Vázolja fel az adott hőkezeléstechnológia hőmérséklet idő diagramját! A hőkezelések melyik csoportjába tartozik ez a technológia?

4.a Ismertesse a nagyszilárdságú acélok alkalmazásának (ezáltal pedig a folyáshatár növelésének) előnyeit és korlátait!

4.b Sorolja fel az acélok esetén alkalmazott szilárdságnövelési módszereket!

4.c Ismertesse az acélok jelölési rendszerének azt a típusát, amelynél a mechanikai tulajdonság garantált! A jelölés alapján mi állapítható meg az alábbi két acélról?

P355NL:

S275J2:

Megoldókulcs minta zárthelyi dolgozathoz Korszerű anyagok és technológiák c. tárgyból

2019

1	2	3	4	SZUM	Osztályzat
15	15	15	15	60	

Figyelem! Az angol nyelvű kifejezésekért plusz pont szerezhető!

1.a Sorolja fel az elektronsugárhegesztés korlátait! Alkalmazható-e az eljárás a vastaglemezekhez? Közöséges acélokat milyen lemezvastagságig lehet hegeszteni ezzel az eljárással? (5 pont)

a berendezés nagyméretű, drága, a környezetre és a kezelő személyzetre veszélyes (és röntgen sugárzás), egy-két kivételtől eltekintve helyhez kötött,*

a hegesztés vákuumban végezhető, a vákuumozás költséges és időigényes, a darabok mérete a munkakamra mérete által erősen determinált; az atmoszférikus nyomáson végzett ESH-kor elvesznek az eljárásra jellemző előnyök,

nagyon precíz munkadarab előkészítésre van szükség, mivel az átlagos hőfoltátmérő az esetek többségében 1 mm alá esik, és az anyagok hegesztés előtti demagnetizálása és nagyon gondos felülettisztítása elengedhetetlen,

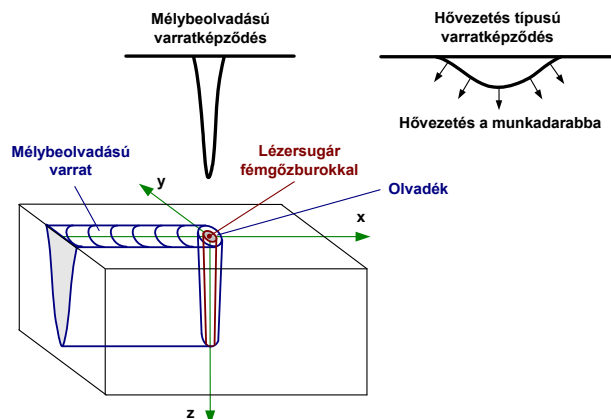
a szokatlanul nagy hevítési és hűlési sebességek és a nagyon kisértékű belső formatényező (repedésérzékeny anyagok esetében) hegeszthetőségi problémákhoz vezethetnek.

150 mm

1.b Vázlat segítségével mutassa be a lehetséges varratképzési mechanizmusokat lézersugár hegesztésnél! (5 pont)

ábra: 3 pont

megnevezések: 2 pont



1.c Mi a szerepe a folyamatfelügyelő rendszerek alkalmazásának védőgázos fogyóelektródás ívhegesztésnél? Milyen paramétereket rögzít, illetve milyen elven értékeli a berendezés? (5 pont)

- dokumentálás (1 pont)

- hibadetektálás (1 pont)

U, I, huzalelőtölési sebesség, hegesztési sebesség, védőgáz térfogatáram (3 pont)

2.a Ismertesse a folyasztószerek feladatait forrasztásnál! (5 pont)

oxidoldás (1 pont),

oxidálódás megakadályozása (1 pont),

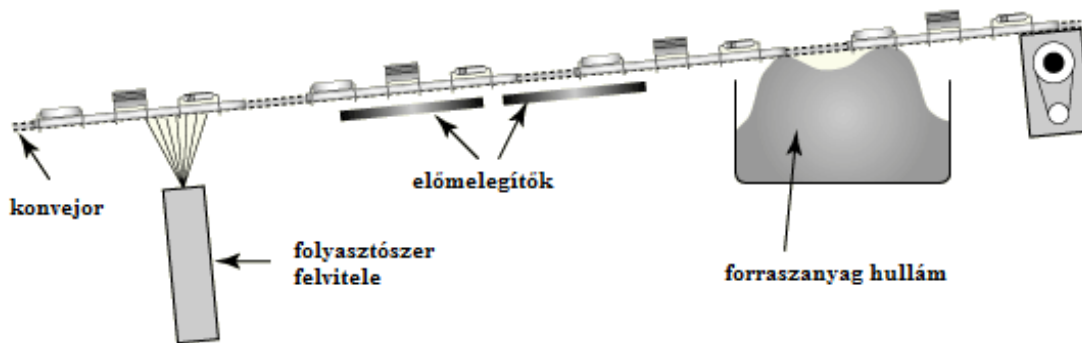
nedvesítési szög csökkentése (3 pont):

jól folyik,

jól terül,

felületi feszültség csökken.

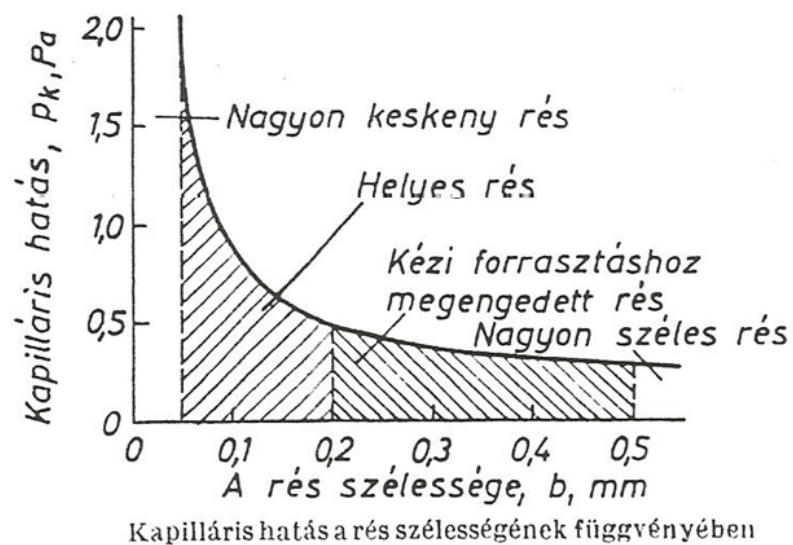
2.b Vázlat segítségével mutassa be a hullámforrasztást! Milyen alkatrészek gyártásánál alkalmazzák a technológiát? (5 pont)



ábra: 4 pont

NYÁK lapok gyártása (1 pont)

2.c Diagramon ábrázolja a kapillaris nyomás és a résméret kapcsolatát! A diagramon jelölje be a következő tartományokat: kézi forrasztás, gépi forrasztás, forrasztás nem lehetséges! (5 pont)

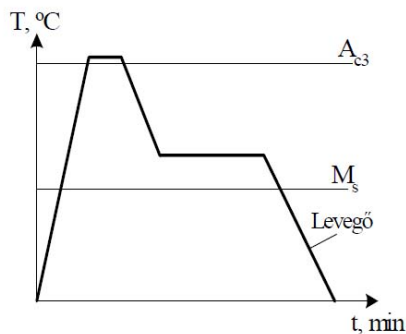


3.a Sorolja fel az indukciós edzés paramétereit C45 acél esetén! A felület és a mag karbontartalma között van-e érdemi különbség? (5 pont)

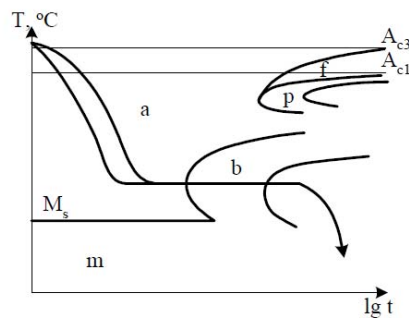
induktor teljesítménye, frekvencia, mdb-induktor távolság, előtölési sebesség, hűtőközeg:

hőelvonó képesség, áramlási sebesség, Nincs érdemi különbség a felület és a mag karbontartalma között!

3.b A hőkezelési T-igt diagram és a kapcsolódó TTT diagram együttes ábrázolásával mutassa be az ausztemperálást! Milyen szövetszerkezet elérése a cél, és miért? (5 pont)



A bainites hőkezelés elvi hőmérséklet-idő diagramja

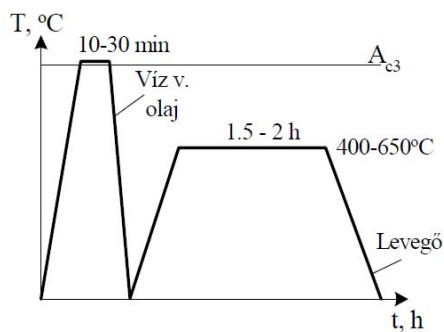


A bainites hőkezelés hűtési menetének elvi vázlatja

ábrák: 2-2 pont

100 bainit, szívós szövetszerkezet miatt (1 pont)

3.c Az S690QL acél gyártásakor milyen hőkezeléstechnológiát alkalmazna? Vázolja fel az adott hőkezeléstechnológia hőmérséklet idő diagramját! A hőkezelések melyik csoportjába tartozik ez a technológia? (5 pont)




Megeresztési elridegedésre nem hajlamos acél nemesítésének elvi hőmérséklet-idő diagramja

ábra: 3 pont

Nemesítés (1 pont). Szívósságfokozó hőkezelések (1 pont).

4.a Ismertesse a nagyszilárdságú acélok alkalmazásának (ezáltal pedig a folyáshatár növelésének) előnyeit és korlátait! (5 pont)

- Szelvényméretek csökkentése
 - Súlycsökkentés
 - Alapanyag megtakarítás
 - Üzemanyag megtakarítás
 - Gazdasági szempont
 - Környezetvédelmi szempont
- 
- Fajlagosan nagyobb anyagköltség
 - Alapanyag
 - Hozaganyag
 - Tervezési kihívások (pl. fáradás)
 - Hegesztési kihívások

4.b Sorolja fel az acélok esetén alkalmazott szilárdságnövelési módszereket! (5 pont)

Ötvözés (1 pont)

Szubsztitúciós szilárd oldat és intersticiós szilárd oldat (1 pont)

Mikroötvözők (szemcseméret) (1 pont)

Kiválásos keményítés (2 pont)

Fázisátalakulást befolyásoló ötvözők (CCT diagramok jobbra tolódása)

Hidegalakítás

Hőkezelés (pl. normalizálás, nemesítés)

Termomechanikus kezelés

4.c Ismertesse az acélok jelölési rendszerének azt a típusát, amelynél a mechanikai tulajdonság garantált! A jelölés alapján mi állapítható meg az alábbi két acélról? (5 pont)

P355NL: nyomástartó edényekhez, 355 MPa folyáshatár, normalizált, kis hőmérsékletű alkalmazásokhoz (3 pont)

S275J2: szerkezeti acél, 275 MPa folyáshatár, -20 fokon garantált 27 J ütőmunka (2 pont)