

# HEGESZTÉS & HŐKEZELÉS

*(annotáció)*

Termikus kötéstechológiák: lágy- és keményforrasztás, hegesztés. Termikus vágás. Ömlesztőhegesztések. A legfontosabb ívhegesztő eljárások. Sajtolóhegesztések. Villamos ellenálláshegesztés. A hegesztett kötés szerkezeti kialakítása. Hegesztő személyzet. Hegesztőüzem. Gyártás és minőség. Jellegzetes eltérések.

A gépipari hőkezelés célja, elméleti háttere. Osztályozás. Megmunkálhatóságot javító és egyéb izzítások, szilárdság-, keménység- és szívósságnövelő térfogati hőkezelések. Felületi hőkezelések. Termokémiai kezelések. A hőkezelő üzem. Minőségbiztosítás.

## Welding & Heat Treating

*(annotation)*

Thermal joining processes: soldering, brazing and welding. Thermal cutting. Fusion welding. Most important arc welding processes. Pressure welding. Electric resistance welding. Geometric joint design. Welding personnel. Welding shop. Manufacturing and quality requirements. Characteristic imperfections.

Goal and theoretical background of heat treating. Classification. Volumetric processes. Annealing. Improvement of machinability and formability. Strengthening and hardening. Toughening. Surface heat treating. Thermo-chemical treating. Heat treating shop. Quality management.

### **Kötelező irodalom**

Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003, vagy későbbi, p. 143-352

### **Ajánlott irodalom**

Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 157

Szunyogh L.: Hegesztés és rokon technológiák, Kézikönyv, GTE, Budapest, 2007. p.:895

Gáti J.: Hegesztési zsebkönyv, Cokom Kft. Mérnökiroda, Miskolc, 2003. p. 822

# HŐKEZELÉS & HEGESZTÉS

(Előadásprogram 14 hétre)

1. hét Bevezető a termikus kötéstechológiákhoz. Hegesztés, hegesztő forrasztás, keményforrasztás és lágyforrasztás eltérései és azonosságai. A hegesztés definíciója, csoportosítása, nemzetközi kódrendszere. Autogén és exogén hegesztés. A hegesztés energiaforrásai. Az energiaforrások jellemzői.
2. hét Villamos ív. A technológia befolyása a villamos ívre. Hozaganyagok. A hozaganyag hevítése. A hegfürdő geometriája. A felhevült anyag levegő elleni védelme. A hegfürdő lényeges kémiai folyamatai. A varrat kristályosodása. Hőhatásövezet. Varrathibák és geometriai eltérések.
3. hét *Oktatási szünet.*
4. hét A legnagyobb ipari részesedésű ömlesztőhegesztő eljárások. A nemolvadó elektródos ívhegesztések áttekintése. Semlegesvédőgáz, W elektródos ívhegesztés. Legfontosabb elméleti sajátosságok. Berendezés. Hegesztőanyagok. Az SWI technológiája.. Gépesítés. Gazdaságos alkalmazási terület.
5. hét Védőgáz, fogyóelektródás ívhegesztés. Az eljárás legfontosabb jellegzetességei. Berendezés. Tömör és portöltetű huzalelektrodák. Védőgázok. A VFI technológiája. Gépesítés. Gazdaságos alkalmazási terület. Alváltozatok.
6. hét Salakvédelmű ívhegesztések. Bevontelektrodás kézi ívhegesztés. Berendezés. Elektrodák. A BKI technológiája. Alkalmazási terület. Fedettívű hegesztés. Elv. Eljárásváltozatok. Hegesztőanyagok. Gépi berendezés. A hegfürdő megtámasztása. A FH technológiája. Alkalmazási terület.
7. hét Bevezető a sajtolóhegesztésekhez. Osztályozás, ISO számjelek. Ellenállás-hegesztés hőforrása. Levegő elleni védelem. A sajtolóerő szerepe. Lemez-, rúd- és csőhegesztő eljárások. A ponthegesztés elméleti sajátosságai, gépi berendezése. Hegesztési ciklusok fajtái. Elektrodok geometriája és anyaga. Weldability lobe. Munkarendek. Az ellenállásponthegesztés technológiája. Alkalmazási területek.
8. hét Dudorhegesztés. Mesterséges és természetes dudorkialakítások. Alkalmazás. Vonalhegesztés. Az eljárás jellegzetességei. Gépi berendezés. Alkalmazási terület. Fólia hozaganyagos vonalhegesztés. Az ellenálláshegesztés alkalmazása rúdszerű alkatrészek hegesztésére. Csövek hosszvarratainak ellenálláshegesztése.
9. hét Keményforrasztás elméleti áttekintése. Réz és ezüst alapú forrasztók. A keményforrasztott kötés tulajdonságai. A keményforrasztás alkalmazási területe. Lágyforrasztás elméleti áttekintése. A lágyforrasztás jellegzetes forrasztóanyagai. A lágyforrasztott kötés tulajdonságai. A lágyforrasztás alkalmazási területe.
10. hét A hőkezelés definíciója. A hőkezelés helye a gyártástechnológiában. Newton féle felhevítési és lehülési törvény. Hőmérséklet - idő diagramok típusai és jellemzői. A hőkezelések elméleti háttere: állapotábrák, TTT és CCT diagramok. Különböző hőciklusokkal létrehozható szövetek. A nagy hőmérséklettel együttjáró folyamatok. A hőkezelő eljárások osztályozása.
11. hét Izzítások. Lágyítások: szubkritikus, interkritikus, teljes és izotermás lágyítások. Elsődlegesen nem lágyító célzatú izzítások: homogenizálás, újrakristályosítás, feszültségcsökkentés, szemcsedurvítás..

Gépészmérnöki alapszak (BSc), nappali tagozat (GEMTT004-B, 2+2, a, – k, 4kr)

12. hét Szilárdság- és keménység-növelő hőkezelő eljárások. Folyamatos hűtésű edzés. Alacsony hőmérsékletű megeresztés (LTT). Martemperálás. Hűtőközeg megválasztása. Átedzhetőség. Jominy vizsgálat. Alacsony hőmérsékletű megeresztés. Nemesítés. A nagyhőmérsékletű megeresztés hőmérséklete. Megeresztési ridegség és megelőzése. Kiválásos keményítés
13. hét Szívósságfokozó hőkezelések. Normalizálás. Austemperálás. Nemesítés. A nagyhőmérsékletű megeresztés (HTT) alatt lejátszódó folyamatok. Edzhető acélok felületi edzése különféle hevítésekkel. Az edzett réteg definíciója, a kéregvastagság definíciója és mérése..
14. hét Felületötvöző technológiák. Cementálás. Betétedzés. A kemény réteg szerkezete és tulajdonságai. Minőségellenőrzés. Nitridálás gázközegben. Technológia. Rétegszerkezet és rétegtulajdonságok. Az edzett és nitridált felületi réteg összehasonlítása. A hőkezelés minőségbiztosításának alapjai.

Dr. Balogh András  
*egyetemi docens, előadó*