

Hegesztés és rokon technológiák Kézikönyv

FŐSZERKESZTŐ:

DR. SZUNYOGH LÁSZLÓ
okl. gépészmérnök,
okl. hegesztő szakmérnök

Gépipari Tudományos Egyesület
Budapest, 2007

FŐSZERKESZTŐ:

DR. SZUNYOGH LÁSZLÓ
okl. gépészmérnök,
okl. hegesztő szakmérnök

TUDOMÁNYOS SZERKESZTŐK:

DR. ARTINGER ISTVÁN
okl. kohómérnök,
műszaki tudomány doktora

DR. ROMVÁRI PÁL
okl. gépészmérnök,
műszaki tudomány kandidátusa

Azonosító: s2479

ISBN 978-963-420-910-2

KIADÓ:

Gépipari Tudományos Egyesület
www.gte.mtesz.hu

Terjedelem: 81,95 (A/5) ív
Műszaki szerkesztés: Műegyetemi Kiadó
Tördelés, szerkesztés: Artinpress Grafikai Stúdió
Borítót tervezte: Ficzek Mária

Szerzők

- DR. BAGYINSZKI GYULA
okl. gépészmérnök, Ph.D, okl.
hegesztő szakmérnök, 3.2.7.
- DR. BALOGH ANDRÁS
okl. gépészmérnök, Ph.D, okl.
hegesztő szakmérnök, 3.5.
- DR. BÉRES LAJOS
okl. gépészmérnök, Ph.D, okl.
hegesztő szakmérnök, műszaki
tudomány kandidátusa
3.7.1.; 4.4.1.3.; 4.4.2.; 4.4.3.
- Ifj. BODOR JÁNOS
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök, EWE, 7.9.
- DR. CZOBOLY ERNŐ
okl. gépészmérnök, műszaki
tudomány doktora, 2.8.1.-2.8.3.
- CSIKÓS GÁBOR
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök, EWE, 3.9.3.1.; 4.3.1.
- DÉNESNÉ WIEGAND KRISZTINA
okl. gépészmérnök, 7.3.
- DR. DOBRÁNSZKY JÁNOS
okl. gépészmérnök, Ph.D, okl.
hegesztő szakmérnök, 2.1.; 2.2.; 2.4.
- DR. DULIN LÁSZLÓ
okl. járműgépész mérnök, okl.
hegesztő szakmérnök, EWE, IWE
3.8.1.; 3.8.2.
- DR. FARKAS ATTILA
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök, 3.8.3.
- FEHÉRVÁRI ATTILA
okl. gépészmérnök, okl.
hegesztési szakmérnök,
3.9.1.; 3.9.2.
- FODOR OLIVÉR
okl. gépészmérnök, okl. anyagvizs-
gáló szakmérnök, 8.1.; 8.2.
- GAYER BÉLA
okl. gépészmérnök, EWE, IWE
9.4.
- DR. GÁTI JÓZSEF
okl. gépészmérnök, EWE, IWE
3.2.6.; 3.4.; 10.
- DR. GREMSPERGER BÉLA
okl. gépészmérnök, Ph.D, okl.
hegesztő szakmérnök,
műszaki tudomány kandidátusa
3.2.3.; 9.1.; 9.2.1.2.-9.2.1.6.;
9.2.2.-9.2.5.; 9.3.; 9.5.2.
- GYURA LÁSZÓ
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök
12.1.; 12.2.; 12.4.; 12.6.-12.8.
- DR. HORVÁTH MÁRTON
okl. vegyészmérnök, 2.8.5.
- DR. IVÁNYI MIKLÓS
okl. mérnök, műszaki tudomány
doktora, 7.4.-7.8.
- Ifj. IVÁNYI MIKLÓS
okl. gépészmérnök, okl. szerke-
zetépítő szakmérnök, 7.5.2.
- DR. JÁRMAI KÁROLY
okl. gépészmérnök, műszaki
tudomány doktora
2.8.6.1.; 7.1.; 7.2.; 11.3.
- DR. KOMÓCSIN MIHÁLY
okl. gépészmérnök, műszaki
tudomány kandidátusa
4.1.; 4.2.; 4.4.1.; 4.4.1.1.; 4.4.1.2.; 6.
- KRISTÓF CSABA
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök, 11.1.; 11.2.; 13.
- LOSONCI PÁL
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök, 3.6.3.
- DR. MOHÁCSI GÁBOR
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök, EWE, IWE, 3.7.2.
- OROSZ BÉLA
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök, 3.2.4.; 3.2.5.
- DR. PALOTÁS BÉLA
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök, okl. gépészeti
elektrotechnikai szakmérnök,
műszaki tudomány kandidátusa
3.1.; 3.2.1.; 3.2.2.; 3.2.8.; 3.6.1.;
3.6.2.; 3.6.4.-3.6.7.; 3.7.3.-3.7.6.;
3.7.3.-3.7.6.; 3.9.3.2.-3.9.3.4.;
4.3.2.-4.3.4.; 9.2.1.1.
- DR. PIRKÓ JÓZSEF
okl. gépészmérnök, műszaki
tudomány kandidátusa
5.1.-5.4.; 5.6.-5.9.
- DR. RITTINGER JÁNOS
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök
2.3.; 2.5.-2.7.; 2.8.4.
- ROLEK ALFRÉD
okl. gépésztudományi
12.3.; 12.5.
- DR. ROMVÁRI PÁL
okl. gépészmérnök, műszaki
tudomány kandidátusa
1.
- SCSAURSZKI TAMÁS
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök,
9.5.1.
- SOLYMOS BÉLA JÓZSEF
okl. gépészmérnök, okl. hegesztő
szakmérnök, EWE,
7.10.
- SZABÓ JÓZSEF
okl. kohómérnök,
14.
- DR. TAKÁCS JÁNOS
okl. gépészmérnök, Ph.D, műszaki
tudomány kandidátusa,
3.3.; 5.5.
- DR. TÖRÖK IMRE
okl. gépészmérnök, Ph.D, okl.
hegesztő szakmérnök,
3.9.3.5.; 3.9.3.6.; 4.3.5.; 4.3.6.
- DR. TRAMPUS PÉTER
okl. gépészmérnök, okl.
képlékenyalakító szakmérnök,
műszaki tudomány kandidátusa
2.8.6.2.; 8.3.; 8.4.
- DR. ZSÁRY ÁRPÁD
okl. gépészmérnök, műszaki
tudomány kandidátusa,
7.11.; 7.12.

11.3. Költségkalkuláció tervezéskor

A költségszámítás a szerkezettervezés fontos eleme. A hegesztés költsége és ideje eltérő az egyes technológiáknál. Tapasztalati adatok és számítógépi programok segítségével megbecsülhető a hegesztés időigénye. Egy ilyen program a COSTCOMP (1990), amely a technológia, a varratalak, a varratméret és az elektróda ismeretében megadja a hegesztés időigényét. Más gyártási elemeket figyelembe véve, mint a lemezegyengetés, lemez előhajlítás, felület előkészítés, lemezvágás, elektródacsere, salakolás, festés stb., egy komplex célfüggvényt kapunk.

Az anyag- és gyártási költségen kívül még fontos lehet a szállítási, szerelési, karbantartási költség. A költségelemek közül csak azokat célszerű figyelembe venni, amelyek függetlenek a szelvényméretektől, melyeket a tervezés során változtatunk. A gyártási idő általában elég általános és megbízható jellemzője a technológiának. A költségek viszont függenek az ország fejlettségétől, a munkaerő árártól. Fajlagos anyag- és gyártási költségeket bevezetve, a számítás eredménye könnyen adaptálható különböző országokra. Az anyagköltségekre

$k_m = 0,5 \dots 1,5$ \$/kg, a gyártási költségekre

$k_f = 0 \dots 1$ \$/min (0...60 \$/h) tartományokat vehetünk fel. A nulla érték jelenti a számítást az anyagköltségre, tömegminimumra. A k_f/k_m arány 0...2 kg/min között változik. A $k_f/k_m = 0$ adja a tömegminimumot. A $k_f/k_m = 2,0$ a magas munkaerő-költségű országokat jelenti (pl. Japán, USA), a $k_f/k_m = 1,5 \dots 1$ a nyugat-európai munkaerő költségeket takarja, a $k_f/k_m = 0,5$ a fejlődő országokét. Azonos technológiai adottságok, azonos gyártási idő mellett is jelentősen különböző költségek adódnak a különböző országokban.

A javasolt költségkalkulációs eljárás a hivatkozott irodalmakban követhető [11.5-11.12].

Irodalomjegyzék a 11. fejezethez:

- [11.1] Dr. Gremperger G. – Kristóf Cs.: CO₂-védőgáz ívhegesztés. Budapest, Műszaki Könyvkiadó 1981.
- [11.2] Ívhegesztő eljárások technológiai és munkanorma alapjai. IT 26 01 00 Budapest, Kohó- és Gépipari Minisztérium Szervezési és Számítástechnikai Intézet, 1979.
- [11.3] Kalkulations-Tabellen für die Arbeitsvorbereitung, für die Konstruktion, für den Betrieb, Eisenberg/Pfalz, OERLIKON, I/72.
- [11.4] Schatz, W.: Fedettívű hegesztés. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1974.
- [11.5] Aichele, G.: Kalkulation und Wirtschaftlichkeit in der Schweißtechnik. Deutscher Verlag für Schweißtechnik, Düsseldorf, 1985.
- [11.6] Bodt, H.J.M.: The global approach to welding cost. The Netherlands Institute of Welding. Hague, 1990.
- [11.7] COSTCOMP: Programm zur Berechnung der Schweißkosten. Deutscher Verlag für Schweißtechnik, Düsseldorf, 1990.
- [11.8] Farkas, J., Jármái, K.: Economic design of metal structure. Millpress Science Publisher. Rotterdam, 2003. P 340.
- [11.9] Jármái, K., Farkas, J.: Cost calculation and optimization of welded steel structures. Journal of Constructional Steel Research. Elsevier, 1999. Vol. 50. No. 2. pp. 115-135.
- [11.10] Jármái K., Iványi M.: Gazdaságos fémszerkezetek analízise és tervezése. Műegyetemi Kiadó. Budapest, 2001. 226 p.
- [11.11] Likhtarnikov, Y.M.: Stalnie Konstrukcii, Stroyizdat, Moszkva, 1968.
- [11.12] Pahl, G. Beehlich, K.H.: Kostenwachstumsgesetze nach Ähnlichkeitsbeziehungen für Schweißverbindungen. VDI-Bericht Nr. 457. Düsseldorf, 1982. pp. 129-141.