

MÓGER RÓBERT – GÖNCZI PÁL – TITZ IMRE – CSEH FERENC

A nagyolvasztói fúvóformák élettartam növelése (ExTuL) projekt eredményeinek összefoglalása

Az ISD Dunaferri Zrt. 2010-ben egy konzorcium tagjaként pályázatot nyert el az Európai Bizottság Szén és Acél Kutatási Alapjától (RFCS), a nagyolvasztók fúvóforma élettartamának növelésére. A projekt eredményeként számos mérés-technikai eszközt sikerült beszerezni, valamint jelentős kutatási eredményeket értünk el. Mindezek hatására a fúvóforma meghibásodások száma drasztikusan lecsökkent, ami hozzájárult a nagyolvasztó tüzelőanyag felhasználásának csökkentéséhez.

Bevezetés

Az ISD Dunaferri Zrt. 2010-ben egy konzorcium tagjaként pályázatot adott be az Európai Bizottság Szén és Acél Kutatási Alap (RFCS) felé, ahol a cél a nagyolvasztók fúvóforma élettartamának növelése volt. A beadott pályázatot az RFCS támogatta, így a 3,5 éves időtartamú projektben a munka 2011 júliusában megkezdődhetett. Az ISD Dunaferri Zrt.-n kívül a konzorcium tagja volt a ThyssenKrupp, a Voest Alpine, és mint a konzorcium vezetője, a VDEh-BFI kutatóintézet is. A projekt teljes költségvetése 1.354.000 € volt, amelyből az ISD Dunaferri Zrt. 200.000 €-val részesült. Ebből a támogatás mértéke a teljes költségvetés 60%-a. A projekt eredményeként számos mérés-technikai eszközt sikerült beszerezni, valamint jelentős kutatási eredményeket értünk el. Mindezek hatására a fúvóforma meghibásodások száma drasztikusan lecsökkent, ami hozzájárult a nagyolvasztó tüzelőanyag felhasználásának csökkentéséhez.

Dr. Móger Róbert szakmai életrajzát a *punk* 2013/5-6. számában közzétük.

Gönczi Pál okl. kohómérnök, az ISD Dunaferri Technológiai Igazgatóságán nyersvasgyártási szakértő.

Titz Imre kohómérnök, az ISD Dunaferri Nagyolvasztóművében termelésvezető.

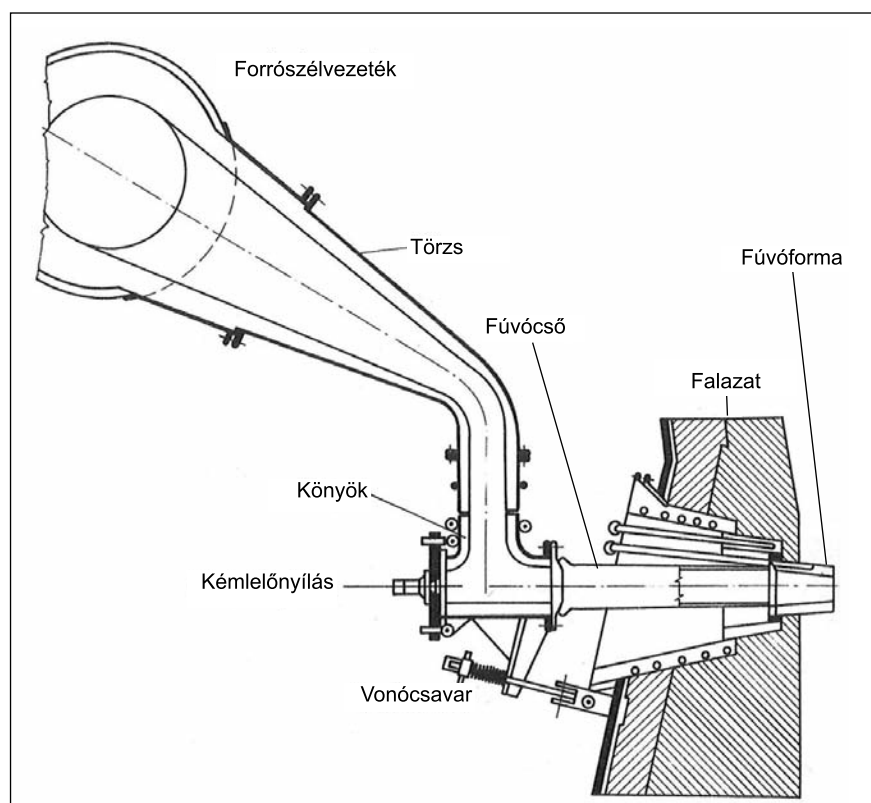
Cseh Ferenc kohómérnök, az ISD Dunaferri Nagyolvasztóművének gyárvezetője.

A projekt céljai

A projekt a nagyolvasztó működése szempontjából fontos területet érint, amely jelentős hatást gyakorol a nyersvasgyártás gazdaságosságára.

A fúvóformák a nagyolvasztók medencéjének felső részében helyezkednek el (1. ábra).

Ezen szerelvényeken keresztül jut a nagy hőmérsékletű levegő (forrószél) a kohóba. A nagyolvasztó fúvósíkjában uralkodó nagy hőmérséklet (2100-2200 °C) miatt a fúvóformákat jó hővezető képességű, nagy tisztaságú rézből állítják elő, ezért intenzív hűtésük rendkívül fontos a tartósság biztosítása érdekében. A fúvóformákat a hőhatáson kívül számos káros (kopató, feszítő stb.) hatás éri, melynek következtében bizonyos idő után elhasználódnak. Az elhasználódás jellege sokféle lehet, ezek közül a leginkább jellemző a lyukadás és a repedés. Ezek következtében a nagyolvasztóba kerül a fúvóforma hűtésére szolgáló hűtővíz, ami súlyosan veszé-



1. ábra. A fúvóformák beépítési elrendezése [1]

lyezteti a karbonfalazat épségét és a kohómedence hőegyensúlyát. Ebben az esetben a nagyolvasztót le kell állítani és a hibás fúvóformát ki kell cserélni.

A nagyolvasztók fúvóforma meghibásodása előre nem tervezhető esemény, amely átlagosan évente 30-80 alkalommal következnek be a berendezések normál működése során. Minden egyes fúvóforma meghibásodás a nagyolvasztó 1-2 órás teljes leállítását eredményezi, azonban bizonyos esetekben ezt jelentősen meghaladó mértékű is lehet. Annak ellenére, hogy a nagyolvasztó leállításával a forrószéllátás megszűnik és a beolvadás minimális, pótlólagos kokszmennyiség beadagolására lehet szükség a kohóállás alatti hőveszteségek fedezésére, amely lényegében haszon nélküli energiafogyasztás.

A nagyolvasztói fúvóformák meghibásodása miatt bekövetkező nem tervezett leállások az alábbi hatásokkal járnak:

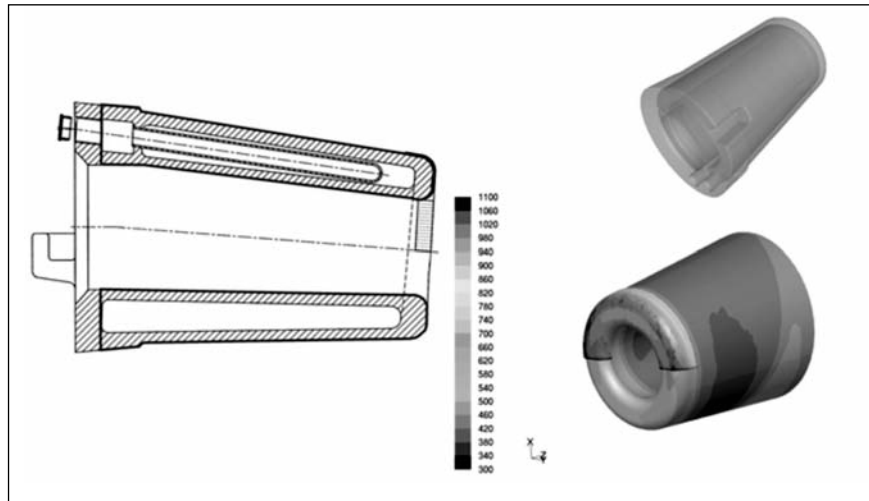
- pótlólagos energiafelhasználás (koksz, egyéb energia),
- pótlólagos költségek, főként anyagenergia és személyi jellegű ráfordítások,
- pótlólagos emisszió (CO₂ stb.),
- termelés kiesés.

A nagyolvasztói fúvóformák élettartam-növelésének érdekében létrehozott ExTuL projekt céljai a következők:

- a nagyolvasztói működési feltételek és a fúvóforma meghibásodások közötti korreláció meghatározása többváltozós statisztikai módszerekkel,
- a nagyolvasztó fúvóforma kialakítás „szűk keresztmetszeteinek” meghatározása az üzemelés közben történő fúvóforma ellenőrzés alapján,
- a nagyolvasztó üzemeltetők számára gyakorlati intézkedések megfogalmazása a kohói fúvóformák élettartamának meghosszabbítására vonatkozóan,
- az energiafelhasználás, a CO₂-kibocsátás és a költségek csökkentése azáltal, hogy a fúvóforma meghibásodások miatti kohóállások száma lecsökken.

A projekt eredményei

a.) A projekt ISD Dunafer Zrt.-t érintő részének egyik leghangsúlyosabb része a fúvóformák hűtővíz mennyiség-



■ 2. ábra. A fúvóformák modellezése véges elemek módszer segítségével

gének és hőmérsékletének megbízható mérését lehetővé tevő indukciós áramlásmérők megvásárlása, beépítése és beüzemelése. A Szén és Acél Kutatási Alaptól származó támogatás jelentős része biztosította ezen eszközök beszerzésének anyagi forrását. A mérőműszerek beépítése lehetővé teszi a fúvóformák hűtővízellátási problémáinak feltárását, a működési paraméterek hatásainak fúvóformákra gyakorolt hatásának vizsgálatát.

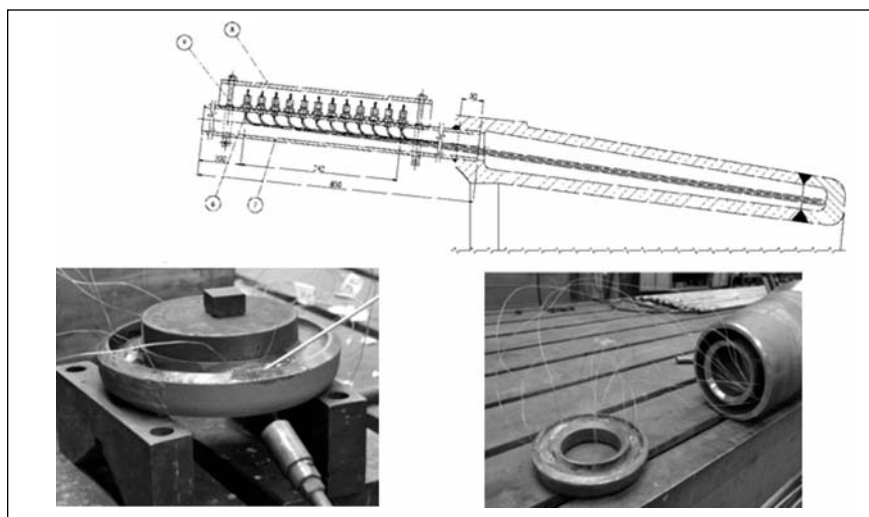
b.) Annak érdekében, hogy a későbbiekben bemutatott mérő-fúvóforma hőelemeinek kialakítása megfelelő legyen a fúvóformák hőátadási folyamatait modelleztük véges elemek módszer segítségével (2. ábra).

c.) A projekt keretében mérő-fúvóformák tervezésére, gyártására került sor, melyhez felhasználtuk az előző pontban említett fúvóforma hőtani

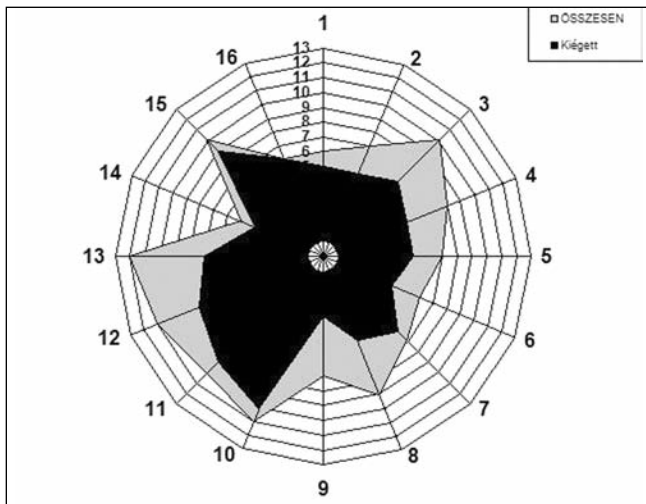
modellezést. A fúvóforma orr-részébe, hat pozícióba hőelemeket építettünk be egymástól 60°-kal eltolva.

A hőelemek egy-egy pozícióban, két különböző mélységben a fúvóforma anyagában helyezkednek el (3. ábra). Az így kialakított fúvóformából kettő érkezett be az ISD Dunaferhez, melyek egymást követően beépítettünk a II. sz. nagyolvasztóba. A mérő-fúvóformák segítségével nyomon követhetővé vált a nagyolvasztói fúvóformák meghibásodásának folyamata, mely rendkívül hasznos információnak bizonyult a fúvóforma-sérülések számának csökkentésében. A mérési eredmények a nagyolvasztó irányítói számára közvetlenül is megjelentek, valamint adatbázisban is megtörtént a tárolásuk.

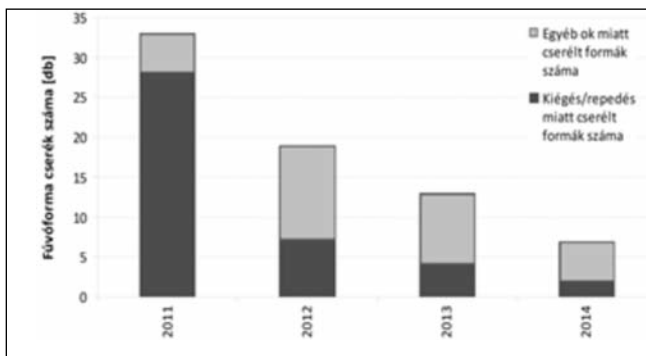
d.) A mérő-fúvóformák által szolgáltatott adatok alapján módosításra



■ 3. ábra. A mérő-fúvóforma keresztmetszeti képe és a hőelemek beépítése



■ 4. ábra. A II. sz. nagyolvasztó meghibásodott fúvóformáinak pozíció szerinti eloszlása. A csapolónyílás az 1. pontnál van



■ 5. ábra. A II. sz. nagyolvasztó meghibásodott fúvóforma-cseréinek száma

került a fúvóforma konstrukciója.

A mérő-fúvóforma különböző pozíciókban mért napi maximum hőmérsékleteinek trendje azt mutatja, hogy a nagyolvasztóba történő beépítéstől számított 30. napra a fúvóforma orr-

konstrukciómódosítást hajtottunk végre, azaz modernebb, nagyobb hűtési intenzitást eredményező víztérrel rendelkező fúvóformákat szerzünk be a továbbiakban.

e.) A II. sz. kohóra vonatkoztatva

részében mért hőmérsékletek a kiinduló értékek több mint kétszeresére nőttek.

Az említett emelkedő hőmérsékleti értékekre magyarázatot igazából a mérő-fúvóformák nagyolvasztóból történő eltávolítása után elvégzett vizsgálatok adtak.

A vizsgálatok kimutatták, hogy nem megfelelő hűtővíz áramlási térfogatrészt alakulhat ki a fúvóforma orr-részében a gyenge hűtővíz-áramlásnak köszönhetően, ill. ebből adódóan hőfeszültség alakulhat ki a fúvóformában, amely a fúvóforma repedését eredményezheti. Mindezek miatt a fúvóforma gyártójával egyeztetve

összesen 409 elemből álló, új, a nagyolvasztó működési paramétereit tartalmazó adatbázist építettünk fel.

A paraméterek a következő csoportokba sorolhatók:

- alapanyagok,
- csapolási adatok,
- mért folyamatadatok,
- számított egyéb paraméterek.

f.) A fúvóformacseréket tartalmazó adatbázis 2006-tól meglévő adatait bővítettük, amely így összesen formánként 10 különböző releváns információt tartalmaz. 2011 októberétől valamennyi meghibásodott fúvóformához a hibáról készült fényképet is hozzárendeltük. Az adatbázis adatait felhasználva megvalósítható a hibák, hibakok részletes feltérképezése, valamint ezek ok-okozati összefüggéseinek feltárása.

A fúvóforma meghibásodások ábrázolására számos diagram készült, melyek közül az egyik leglátványosabb a meghibásodott fúvószerelvények pozíció szerinti ábrázolása (4. ábra)

g.) Mindezek hatására a fúvóformák tartóssága, a fúvóforma kiegészéek száma jelentős mértékben javult. Ahogy az 5. ábrán is jól látható, a projekt kezdetéhez képest a fúvóforma kiegészéek száma drasztikusan lecsökkent. A kiegészéek/repedések száma a korábbi 27-ről lényegében elhanyagolható mértékűre, kettőre csökkent!

Irodalom

- [1] Farkas Ottó: Nyersvasmetallurgia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989. pp 211–247.

PÁLINKÁS SÁNDOR – GINDERT-KELE ÁGNES – GAJDÁN BENCE

Kultivátor kapák gyártása, valamint a hőkezelésük és az élettartamuk vizsgálata

A talajművelő gépek művelőelemei különösen nagy igénybevételnek és jelentős kopásnak vannak kitéve, ezért indokolt a hőkezelésük és élettartamuk közötti összefüggés vizsgálata. Jelen cikkünkben egy mezőgazdasági kultivátoron található lúdtalpkapa egyedi gyártási folyamatát írjuk le. Célunk az, hogy a régi, kopott lúdtalpkapákat nagyobb élettartamúra cserélhessük, ennek érdekében különböző hőkezelési tech-

nológiákat dolgozzunk ki. Az általunk készített új darabok mezőgazdasági használatba kerültek. A kísérlet alapján eldönthető, hogy milyen hőkezelést célszerű alkalmazni. Mivel egy kultivátoron sok lúdtalpkapa található, a jól megválasztott gyártástechnológiával gyártott és megfelelően hőkezelt kapák alkalmazása jelentős mértékben csökkenti a költségeket, és a művelés során nagyobb területteljesítmény érhető el.