

lyást az üstbe – annak káros hatásával egyetemben – hosszabb távon az acél jobb minőségén és a megta-  
karított hozaganyagokon keresztül megtérülhet a többletberuházás.

### **Összefoglalás**

Az ISD Dunafer Zrt. acélművében végzett mérések értékelésével bemutattam olyan fontos összefüggéseket, amelyek segítséget nyújthatnak a gyártási technológiai javítására, ezzel hozzájárulva a gyártott acélminőség javulásához, valamint az acélgyártás gazdaságosabbá tételéhez. A reoxidáció elkerülésével, illetve mérséklésével csökkenteni lehet az adagolt alumínium és kalcium leégésének mértékét, ezzel kapcsolatban pedig a káros zárványképződés mértékét [9]. Minél alacsonyabb szinten tudjuk tartani a szekunder salak FeO-tartalmát – vagyis csökkenteni tudjuk az átke-  
rült primer salak mennyiségét – annál jobb kéntelenítési hatásfokot és kisebb leégési veszteséget tudunk elérni. Az öntés folyamán ügyelni kell a légkör okozta reoxidáció elkerülésére, ha sikerül csökkenteni annak hatását, akkor kisebb kalciumleégéssel számolhatunk, ezzel fokozható a kalciumos kezelés hatásfoka [10]. A bemutatott salakvisszatartási technológiák segítséget nyújthatnak abban, hogy a salak okozta reoxidáció mértékét csökkentjük. Használatukkal az üstsalak jellemzőit pozitívan befolyásolhatjuk, ami növeli annak hatásos-

ságát, így közvetve és közvetlenül is hozzájárul az acélgyártás minőségének és gazdaságosságának növeléséhez, ami a jelenlegi piaci helyzetben mindenképp előnyére válhat bármelyik kohászati vertikumnak.

### **Köszönetnyilvánítás**

A tanulmány a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 projekt részeként az Európai Unió támogatásával – az Új Magyarország Fejlesztési Terv keretében –, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

### **Irodalom**

- [1] Szatmáry L.: Üstmetallurgiai salak reoxidációs képességének vizsgálata. XIV. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia konferencia kiadványa, 2012, pp. 99–102.
- [2] Szabó Z.: Alacsony zárványtartalmú acél gyártásának feltételei. Dunafer Műszaki Gazdasági Közlemények, No. 4, 2006, pp. 203–208.
- [3] Burghardt, H., Neuhofer, G.: Stahlerzeugung, Leipzig, 1983, p. 582.
- [4] Szabó Z.: A zárványok átalakítása az acélok kalciumos kezelésével. Dunafer Műszaki Gazdasági Közlemények, No. 1, 2007, pp. 25–30.
- [5] Józsa R., Gyerák T.: A salak-

visszazárás bevezetésének hatása az acél tisztaságára, valamint önthetőségére a Dunafer Acélművek Kft. konvertereinél. V. Anyag- és energiatakarékosság a vaskohászatban konferencia, Balatonszéplak, 1993

- [6] Howanski, W. S. Kalep, T. Swift T.: Optimizing BOF Slag Control Through the Application of Refractory Darts, AISTech 2006. The Iron & Steel Technology Conference and Exposition, Cleveland, Ohio, 2006
- [7] Berghöfer, A., Steiner B.: Verbesserter Abstich hochreiner Stähle mit LD-Konvertern bei Salzgitter Flachstahl, Stahl und Eisen, No.1 2012 (132), pp. 37–41.
- [8] Böcher, G., Kempken, J., Schnurrenberger, E., Rietmann, K., Müller, H.: Slag free tapping with INTERSTOP Tap Hole Gate Type 120. International ATS Steelmaking Days, Paris, France, 9–10. December 1997
- [9] L. Zhang, Thomas, B. G.: Evaluation and control of steel cleanliness – review, 85<sup>th</sup> Steelmaking Conference Proceedings, ISS-AIME, Warrendale, PA, 2002 pp. 431–452.
- [10] Szabó A.: Szilíciumszegény, alumíniummal dezoxidált acél tisztaságának javítása argonos átöblítés finomításával, PhD-disszertáció, Miskolc, 2009

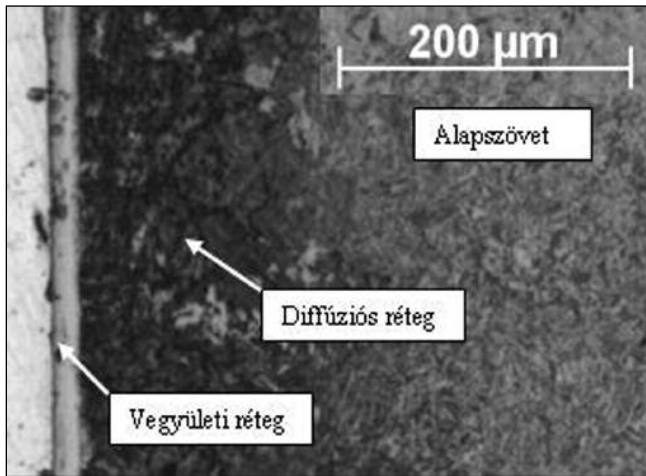
VERES ZSOLT – SZURDÁN SZABOLCS – ROÓSZ ANDRÁS

## **Gáznitridálás a Miskolci Egyetem Fémteni, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézetében**

*A nitridálás, mint termokémiai eljárás, második virágkorát éli. Egyre gyakrabban alkalmazzák mind szerkezeti, mind szerszámacélok felületi kezelésére. Az eljárással nagymértékben meg lehet növelni a kezelt darab felületi keménységét és kopásállóságát. A Fémteni, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet által működtetett SLR-5 típusú berendezés lehetővé teszi, hogy feltárjuk a nitridálás alkalmazásának új lehetőségeit.*

### **Bevezetés**

A Miskolci Egyetem Fémteni, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézetében jelentős hagyománya van a fémekben lejátszódó fémteni folyamatok vizsgálatának, az anyagok szerkezete és tulajdonságai kö-



■ 1. ábra. A nitridált kéreg szerkezete 1.2312 acél felületén (máriszer: 2%-os Nital)

zötti összefüggések leírásának. A kristályosítási és hőkezelési eljárások laboratóriumi vizsgálata mellett nagy hangsúlyt fektetünk az üzemi körülmények közötti vizsgálatok végzésére is. Az utóbbi időkben olyan jelentős fejlesztések történtek, amelyek lehetővé teszik számunkra az eddigiéknél nagyobb méretű munkadarabok hőkezelését, vizsgálatát, az ipari körülmények szimulálását.

Ezen fejlesztések sorába illeszkedik a 2011 második felében átadott 400 liter térfogatú gáznitridáló berendezés, amellyel korszerű nitridáló és karbonitridáló kezelések végrehajtására nyílik lehetőség. Az ipari méretű kemencét több olyan berendezéssel felszereltük, amelyek alkalmassá teszik üzem közbeni kísérletek egyszerű elvégzésére is.

Jelen cikkben szerszámacélokon végzett karbonitridálási kísérleteinket és a munkadarabok vizsgálati módszerét mutatjuk be.

### Gáznitridálás, karbonitridálás [1]-[7]

A vasalapú ötvözetekből készült szerszámok és szerkezeti elemek hőkezelése során fontos a kopással szembeni ellenállóság és/vagy nagyobb kifaradási határérték elérése.

**Dr. Veres Zsolt** 2001-ben diplomázott a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karán, 2009-ben szerzett PhD-fokozatot ugyanott. A Miskolci Egyetem Fémtani, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézetében dolgozik adjunktusként. Fő kutatási területei: fémek kristályosítása és acélok termokémiai kezelése.

**Szurdán Szabolcs** Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Karának végzős hallgatója hőkezelő és képlékenyalakító szakirányon. Témája szerszámacélok karbonitridálása.

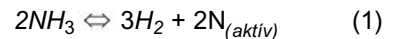
**Dr. Roósz András** szakmai életrajzát a BKL Kohászat 2012/3. számában közzöltük.

A kopásállóság, a felületi keménység növelésére célszerű felületkezelő hőkezelést alkalmazni. Végezhetünk felületi edzést, vagy valamilyen termokémiai kezelést. Ez utóbbival a korrózióval szembeni ellenállóképesség jelentősebb mértékben növelhető. A leggyakrabban használt termokémiai kezelés a betétedzés és a nitridálás.

A nitridálás terjedését elősegíti, hogy a munkadarab végig ferrites állapotban van (kivéve az ausztenites és martenzites acélokat), allotróp átalakulás a darabban nem megy végbe. A darab térfogata csupán a felvett nitrogén által okozott növekedés miatt változik meg kismértékben és előre számolható módon. Ennek következtében a szerszámok és szerkezeti elemek nitridálása esetén elhagyható a keménymegmunkálás. A betétedzésre jellemző gyors hűtés által okozott mechanikai feszültségek, mint hibaforrás, nem jelentkeznek, mivel a munkadarabok a kemencével együtt hűlnek, és a darabok a nitridálás hőmérsékletéig megtartják keménységüket.

Nitridálás során a darab felületébe elemi nitrogént juttatunk, ami termikus diffúzióval behatol a felületi rétegbe. A nitrogén a ferritben oldódik, és/vagy a vassal vegyületeket képez, így növelve a kopásállóságát, keménységét és korrózióállóságát. A nitrogént leadó közeg lehet szilárd, folyékony, gáz vagy plazma állapotú. Magyarországon mindhárom halmazállapotú leadó közegét alkalmazzák. Gáznitridálás esetében az aktív

nitrogént általában ammónia gáz bomlása adja az (1) egyenlet szerint:



Ugyan az ammónia a nitridálás hőmérsékletén nem disszociál, de vas vagy  $\text{Fe}_2\text{N}$  jelenléte katalizálja a bomlási folyamatot. Mivel az acélok nitridálása esetében a vas jelen van, és a folyamat előrehaladtával a vasnitrid mennyisége nő, az ammónia bomlása a hőkezelés idején biztosított, sőt sebessége növekszik. (A vasnitrid nagyobb mértékben gyorsítja a folyamatot, mint a vas.)

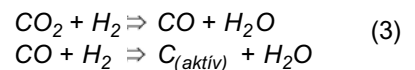
A keletkező nitrogénatomoknak csak egy része képes beépülni a felületbe, nagy részük  $\text{N}_2$ -molekulát képez. Az acél felületének közelében lévő  $\text{H}_2$  is gátolja a nitrogén beépülését és az ammónia további bomlását. A kialakuló aktív egyensúlyt azonban kedvezően lehet befolyásolni azzal, ha nem tiszta ammóniát juttatunk a kemence terébe, hanem  $\text{N}_2$ -gázzal keverjük.

Az ammónia százalékos arányával, ezáltal a nitridálási potenciál (2. egyenlet) beállításával tudjuk befolyásolni a nitridáláskor kialakult rétegek vastagságát és minőségét.

$$r_N \equiv \frac{p_{\text{NH}_3}}{p_{\text{H}_2}^{3/2}}, \quad (2)$$

ahol  $p_{\text{NH}_3}$  és  $p_{\text{H}_2}$  az ammónia, valamint a hidrogéngáz parciális nyomása.

Gáz karbonitridáláskor a kemence terébe a fentiekben túl  $\text{CO}_2$ -gázt is adagolnak 2-5%-ban, hogy a (3) egyenletek szerint megkösse a keletkező hidrogén egy részét. Ezzel a  $\text{H}_2$  parciális nyomása lecsökken, így a (2) képlet szerint növekszik a nitridálási potenciál.

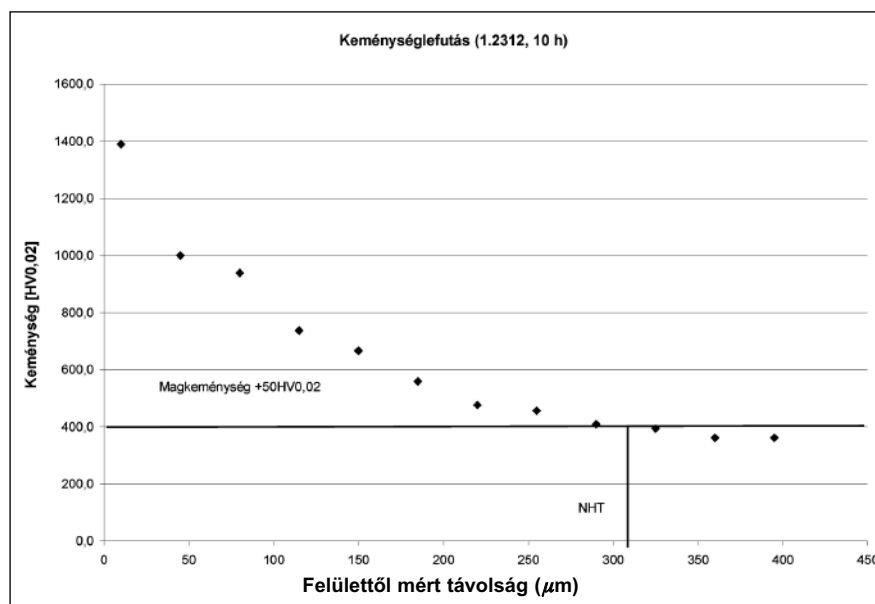


A karbonitridálás során az acél felületi rétegében a nitrogénen kívül karbon is beépül, így a vas és az ötvözők nitridjei mellett megtalálhatók a komplex karbonitridek is, amelyek tovább növelik a réteg keménységét.

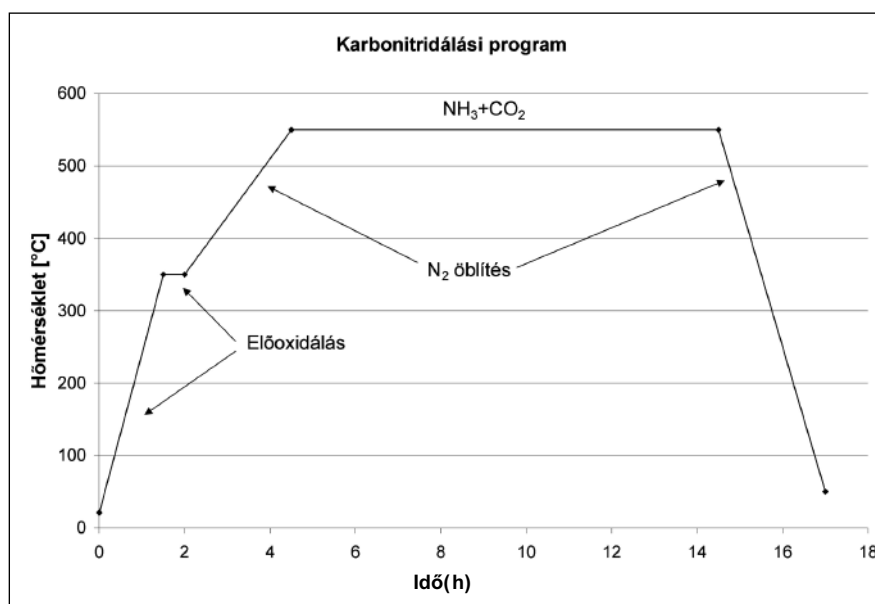
A nitridált réteg heterogén szerkezetű (1. ábra). A felülettől a darab belseje felé haladva ötvözetlen acélok

1. táblázat. A kísérletekhez használt mintadarabok anyagminősége

WNR	EN jel	C [%]	Si [%]	Mn [%]	Cr [%]	Mo [%]	V [%]
1.2312	40CrMnMoS8-6	0,40	0,40	1,50	1,90	0,20	-
1.2343	X38CrMoV5-1	0,38	1,10	0,40	5,00	1,30	0,40
1.2379	X153CrMoV12	1,55	0,30	0,30	11,30	0,75	0,75



2. ábra. Keménységfutas 10 órás karbonitridálás után 1.2312 acélminőség esetén



3. ábra. A karbonitridálás során a hőmérséklet változása a kemence terében

esetén az Fe-N egyensúlyi fázisdiagramnak megfelelően  $\epsilon$ ,  $\gamma'$ ,  $\alpha_N$  fázisok követik egymást (ahol  $\epsilon = \text{Fe}_{2-3}\text{N}$ ,  $\gamma' = \text{Fe}_4\text{N}$ ,  $\alpha_N = \text{nitroferrit}$ ).

Ötvözött acélok esetében a fentiek kiegészülnek nitridképző ötvözők nitridjeivel. Ezekben az esetekben a diffúziós zónában az ötvözők nitridjei tovább növelik a réteg keménységét.

A kopás- és korrózióállóságot lényegében a vegyületi réteg ( $\epsilon$  és  $\gamma'$ ) biztosítja. Ez a réteg az erősen ötvözött korrózióálló acélok kivételével mindenfajta acélnál, öntöttvasaknál vagy porkohászati acéloknál előállítható nitridálással vagy karbonitridálással.

## Nitridáló berendezés

Az intézetünkben üzemeltetett SLR-5 típusú nitridáló berendezés az iparban is használt kemence, több olyan kiegészítő berendezéssel, amelyek a kísérleti munkát hivatottak elősegíteni.

A villamos ellenállás fűtésű reortás kemence mérete  $\varnothing 500 \times 1000$  mm, így alkalmas viszonylag nagyméretű szerszámok és szerkezeti elemek folyamatos és szakaszos nitridálására, karbonitridálására, elő- és utóoxidálására.

A kemence fedelén helyezkedik el egy próbakivevő zsilip. A zsilip nélkül a próbadarabokat csak a hőkezelési ciklus végén lehetne kivenni. A zsilipen keresztül üzem közben ki tudunk venni darabokat a kemencéből anélkül, hogy a kemence nyomása leesne, és a kemence veszélyeztetést hajtana végre.

Szintén a fedélén elhelyeztünk egy plusz gázbevezető nyílást, amelyken keresztül tetszőleges gáz vezethető a berendezés terébe. Így kísérleteket tudunk végezni különböző gázokkal. A fedélén keresztül termoelemeket lehet a kemence terébe vezetni, és ott tetszőleges helyen mérni a hőmérsékletet. A kísérletek, hőkezelések során a munkadarab hőmérsékletét is mérni lehet.

## Vizsgálati módszer

A kísérletekhez 25x20x12 mm-es próbadarabokat használtunk, amelyeket próbakivevő zsilipen keresztül függesztettünk a kemence terébe. A mintákat egy időben helyeztük el a kemencében, és a zsilipen keresztül a berendezés üzemének megszakítása nélkül kétóránként vettünk ki egyet-egyét közülük. A kivett darabok levegőn hűltek le.

A mintákat közepén, a leghosszabb élükre merőlegesen, hűtött gyémántvágóval elvágtuk, majd köszörültük. A további próbaelőkészítés

előtt a félbevágott mintákat mechanikus befogókba fogtuk be, hogy a csiszolás során a vegyületi réteg ne pattogjon le a felületről. Próbálkoztunk hideg, illetve meleg beágyazó gyantákkal is, de egyiknél sem sikerült elkerülni a lepattogzást. A mechanikus befogóban a próbadarabot lágyított rézlemezbe ágyasztuk, így meg tudtuk óvni a vegyületi réteget.

Minden mintán keménységeloszlást mértünk a darab szélétől a belseje felé mikrokeménység-mérővel, 20 g terheléssel. A mérés segítségével megállapítottuk a nitridált réteg vastagságát (NHT). A nitridált réteg az anyagnak az a külső rétege, ameddig a keménysége 50 HV<sub>0,02</sub>-vel meghaladja a magkeménységet (2. ábra).

Mikroszkópi felvételeken képelemző szoftver segítségével megmértük a vegyületi réteg vastagságát.

### Szerszámacélokön végzett kísérletsorozatok

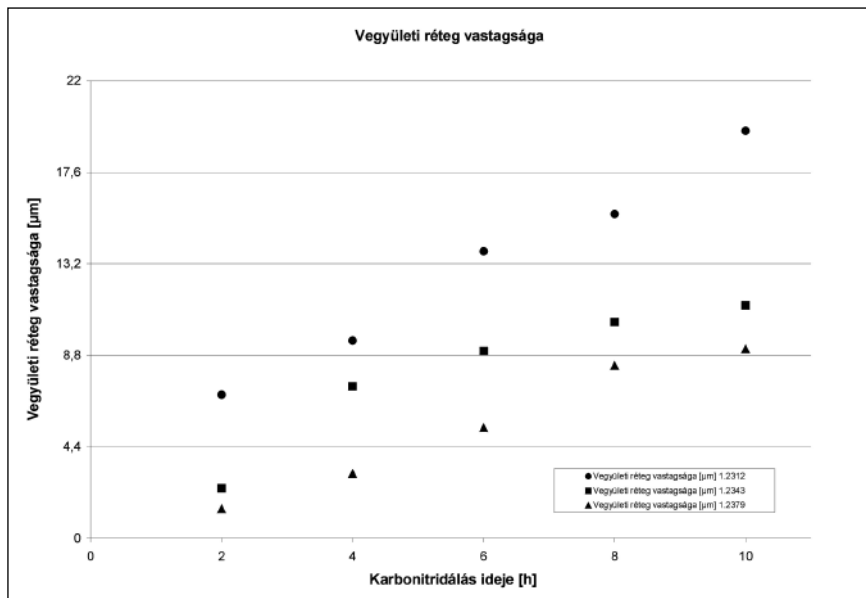
Jelen cikkben a 1.2379, 1.2343, 1.2313 jelű szerszámacélokön (1. táblázat) végzett karbonitridálási kísérleteket és azok eredményeit mutatjuk be. A kísérletek paraméterei mindhárom acélminőség esetében azonosak voltak (3. ábra).

A kezelések négy, jól elkülöníthető részre oszthatók:

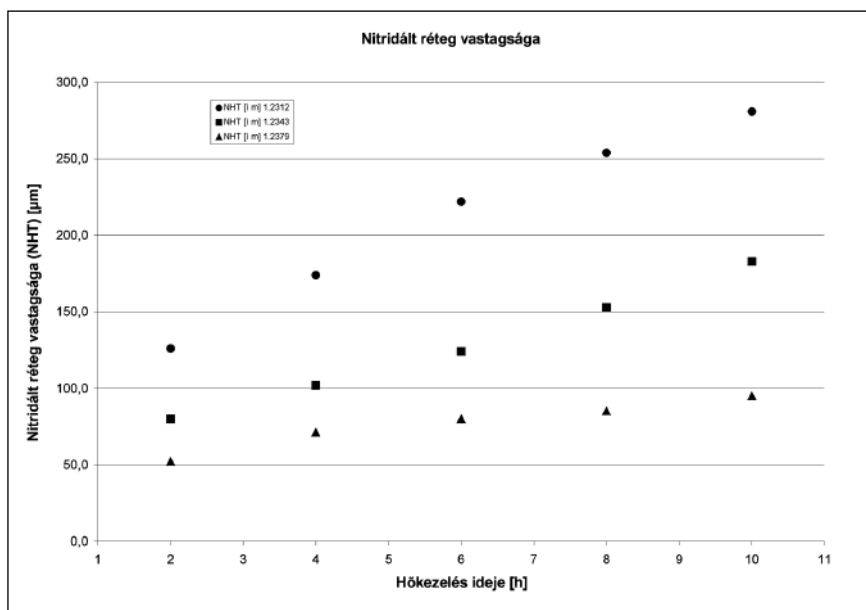
**Előoxidáció:** A kemencébe helyezett darabokat 350 °C-ra melegítettük, és ott 30 percen keresztül tartottuk légköri atmoszférában. Ennek során oxidáltuk az alapos tisztítás ellenére az esetlegesen a darab felületén maradt szennyeződések, amelyek a nitrogén beépülését akadályoznák. Ezzel az adszorpció számára megfelelő felületet biztosítottuk.

**Öblítés:** Azért, hogy a kemencében lévő oxigént megfelelő mértékben el tudjuk távolítani, 1000 l/h mennyiségű N<sub>2</sub>-gázzal 2 órán keresztül öblítettük a kemencét. Így a 400 l-es kemence térfogatának ötszörös öblítésével elértük, hogy kritikus mennyiségű oxigén ne legyen jelen a rendszerben. Öblítés közben a kemencét felhevítettük a karbonitridálás hőmérsékletére.

**Karbonitridálás:** A karbonitridálás során a kemencébe 250 l N<sub>2</sub>-t, 250 l NH<sub>3</sub>-at és 25 l CO<sub>2</sub>-t adagoltunk óránként, 10 órán keresztül. Ez az



4. ábra. A vegyületi réteg vastagságának változása a karbonitridálás idejének függvényében



5. ábra. Nitridált réteg vastagságának változása a hőkezelési idő függvényében

arány az irodalom által is általánosan ajánlott arány abban az esetben, ha olyan vegyületi réteget szeretnénk előállítani a darabok felületén, amelyek  $\epsilon$  és  $\gamma'$  fázisból álló rétegeket is tartalmaz. A mennyiség tapasztalatunk szerint elegendő lenne akkor is, ha a kemence teljes rakattal dolgozik, és az adszorbeáló felületet nem csak a kemence fala és a terelőlemez adja. A kísérleteket üres kemencében végeztük, csak a próbadarabok voltak elhelyezve a kemence terében.

**Öblítés:** A karbonitridálás után, a berendezés felnyitása előtt a kemence teréből el kell távolítani az el nem

bomlott ammóniát és a keletkezett hidrogént. Előbbi irritáló hatású és éghető, utóbbi robbanásveszélyes. Ezt a kezelést megelőző öblítéssel megegyező módon 1000 l/h mennyiségű nitrogén adagolásával végeztük két órán keresztül. Az öblítés közben a kemencét szobahőmérsékletűre hűtöttük.

### Mérési eredmények

A fent leírt módon kezelt és előkészített darabokon megmértük a vegyületi réteg vastagságát. Már viszonylag rövid kezeléssel (2 óra) is elő tudunk

állítani összefüggő, tömör vegyületi réteget, amely a kezelés idejének növelésével vastagodik (4. ábra). Megállapítható továbbá, hogy azonos paraméterek mellett az 1.2312 jelű acél felületén keletkezik a legvastagabb, míg az 1.2379 jelű acél felületén a legvékonyabb vegyületi réteg. Ennek oka az ötvözők mennyiségében keresendő, hisz a nagyobb mennyiségű ötvöző nagyobb mértékben gátolja a nitrogénatomok diffúzióját az acél belseje felé.

Mikrokeménység-mérővel megmértük a darabokon a keménység eloszlását a felülettől befelé haladva, és a mérési eredményekből meghatároztuk a nitridált réteg vastagságát (NHT) úgy, hogy a darab magkeménységéhez hozzáadtunk 50 HV<sub>0,02</sub>-t (2. ábra).

A mért NHT-értékek a vegyületi réteg vastagságához hasonlóan az 1.2312 jelű acél esetében a legnagyobbak, és az 1.2379 jelű acél esetében a legkisebbek. A hőkezelés idejének növekedésével a nitridált réteg vastagsága az elvártak szerint növekszik (5. ábra).

## Összefoglalás

Az SLR-5 típusú nitridáló kemence telepítésével és beüzemelésével a Miskolci Egyetem Anyagtudományi Intézetében lehetővé vált egy, az iparban elterjedten alkalmazott termokémiai kezelés tanulmányozása, mind laboratóriumi mérések elvégzésével, mind ipari méretű hőkezelések végzésén keresztül.

A berendezés lehetőségeit kihasználva kívánunk hozzájárulni a kevésbé elterjedt technológiák (utóoxidáció, szakaszos nitridálás) széleskörű elterjesztéséhez a pontosan szabályozható paraméterek és mérhető eredmények segítségével.

A kutatómunka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként – az Új Magyarország Fejlesztési Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## Irodalomjegyzék

- [1] ASM Handbook Heat Treating, USA, 2006
- [2] E. J. Mittemeijer: Thermodynamics, kinetics, and process control of nitriding. Surface Engineering, 1997/13 pp. 482–497.
- [3] A. Sokolowska: Nitrogen transport mechanisms in low temperature ion nitriding. Surface and Coatings Technology 142–144, 2001, 1040–1045.
- [4] Szabó E.: A nyomásos öntés szerszámainak gyártástechnológiája, a szerszámok élettartamát befolyásoló tényezők. Kézirat, 2011
- [5] K. H. Jack: Nitriding, Heat treatment. London, 1973. pp. 39–50.
- [6] P. B. Friehling, M. A. J. Somers: On the effect of preoxidation on nitriding kinetics, Surface Engineering, 2000/16 pp. 103–106.
- [7] A. Leineweber: Simultaneous control of the nitrogen and carbon activities during nitrocarburising of iron. Surface & Coatings Technology 206, 2012, 2780–2791.

THIELE ÁDÁM

# Őskohász Tábor Somogyfajszon

A Somogy Természetvédelmi Szervezet és Zöld Folyosó Közalapítvány idén július végén rendezte meg a sorban immár negyedik Őskohász Táborát. Az idei ötnapos tábornak 27 résztvevője volt, akiknek a szervezők napi háromszori étkezést és a somogyfajszói kastélyban elhelyezést biztosítottak. A táborozók kellemes, erdős-patakos területen lehettek részesei a látványos és emberközeli honfoglalás kori vasipar tudományos igényességgel történő újjáélesztésének, amelynek során megismerhették, hogyan állították elő és munkálták meg középkori elődeink a vasat.

Az Őskohász Tábor előkészületei során egy patakparti ligetben állati bőrből készült tetőzettel és szerszámokkal (fűjtatókkal, kovács- és kohászszerszámokkal) ellátott műhelygödör készült el. Még a tábor előtti napon másfél köbméter tűzifá-

ból egy faszénégető boksát építettünk és gyújtottunk be.

A tábor első napján közös látogatást tettünk az Őskohó Múzeumban, amelynek célja a régészeti feltárt, eredeti honfoglalás kori vaskohászati műhellyel és a bucakemencékkel való megismerkedés volt. A délután folyamán a múzeumban látottak alapján a műhelygödör oldalalába négy bucakemencét építettünk, valamint egy újabb faszénégető boksát raktunk meg, majd gyújtottunk be. Az éjszaka folyamán a két faszénégető boksát a táborozók csoportokba osztva felügyelték.

A tábor második napján délelőtt egy közeli patakmederből összegyűjtöttünk kb. 80 kg gypevasércet. A nap hátralévő része a gypevasérc pörkölésével, a bucakemencék kiszáritásával és a faszénégetéssel telt. Éjszaka tovább őriztük a boksákat.

A tábor harmadik napja az egyik bucakemence előfűtésével és az első kohósításra való felkészüléssel kezdődött. A korábban megpörkölt gypevasércet apró darabokra törtük, illetve kibontottunk az egyik faszénégető boksát, amelyből mintegy 150 kg faszénét nyertünk. Kora délután kezdtük el az első kohósítást (1. kép). Hétórás fűjtás után vertük szét a bucakemence mellfalazatát. A beadagolt kb. 14 kg gypevasércből kb. 1 kg-os vasbucát kaptunk, amelyet a kohóból kivett melegében farönkön, fakalapáccsal kockává tömörítettünk. Este a másik faszénégető boksát is kibontottuk, így további kb. 100 kg faszénhez jutottunk.

A tábor negyedik napján két bucakemencében párhuzamosan dolgoztunk. A nap végére, kb. 18 kg gypevasérc kohósítása után az egyik bucakemencéből 2 kg tömegű vasbu-



■ 1. kép. Működnek a bucakemencék



■ 2. kép. A vasbuca újraizzítása

cát húztunk ki, amely azonban a tömörítés során darabokra törött. Ennek oka az volt, hogy az összegyűjtött gypvasérc nagy mennyiségben tartalmazott foszfort, amely a kohósítás során részben a vasbucába is bekerült, és azt törékennyé tette. A másik bucakemencéből, 7 kg gypvasérc kohósításával nyert vasbuca mindössze 0,5 kg tömegű, de jól kovácsolható volt. Ezt többszöri újrahevítéssel vasruddá kovácsoltuk

(2. kép). Az utolsó nap került sor a negyedik kohósításra, amelynek eredményeként ismét törékeny vasbucát kaptunk. Napközben a kohással párhuzamosan a kapott vasbucák kovácsolása volt a program.

A sikeres és eredményes Óskohász Táborért köszönet illeti a résztvevőket, akiknek a kitartó munkájával feleleveníthettük a középkori magyar vaskultúrát. Közös erőfeszítéseink

eredményeképpen a táborozók új, máshol át nem élhető élményekkel lehettek gazdagabbak. Bízunk abban, hogy a jövő nyáron ismét Somogyfajszon megrendezésre kerülő Óskohász Táborban újabb résztvevők ismerkedhetnek meg azokkal a nehéz és fáradságos korabeli vaselőállítási és -megtunkálási technológiákkal, amelyek során közös munkával eljutunk a földtől a vastárgyig...

## Fazola Fesztivál (VI. Fazola-napok) Miskolcon

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és helyi szervezetei, a Rotary Club Miskolc, az Északkelet-Magyarország Ipartörténetének Ápolásáért Alapítvány, az Északerdő Zrt., a Miskolci Egyetem, az MMKM Kohászati Múzeuma, a B.A.Z. Megyei Mérnöki Kamara és több helyi oktatási, kulturális intézmény közreműködésével szeptember 14–15-én hatodik alkalommal rendezték meg a hazai kohászok, bányászok és erdészek már hagyományosnak mondható találkozóját, a Fazola-napokat.

A kétnaposra tervezett rendezvény első napján, szeptember 14-én Miskolc város főutcáján a Miskolci Egyetem hallgatói „párbeszéd sátorban” találkozhattak a város lakosaival, diákjaival. A Centrum Áruház előtti téren pedig a Rotary Club Miskolc díszműkovácsai tartottak mesterségbemutatót nagy érdeklődés mellett. A város



■ 1. kép. A szabadtéri rendezvény résztvevői a műemlékkohónál

két pontjára történő kitelepülés célja a Miskolci Egyetem, a műszaki pályák népszerűsítése, a következő napi Fazola Fesztiválra, kiemelten a XII. Díszműkovács-versenyre az érdeklődés felkeltése volt.

A Fazola Fesztivál értékét nagyban növelte a Miskolci Területi Akadémiai Bizottság (MAB) székházában pénteken, szépszámu érdeklődő részvétele mellett megtartott „Energia és Környezet 2012” című szakmai-tudo-



■ **2. kép.** Dr. Patkó Gyula rektor, tiszteletbeli kohász a bírálóbizottság gyűlésében



■ **3. kép.** A díszműkovács-verseny egyik résztvevője

mányos konferencia. *Dr. Lakatos István* akadémikus, a MAB elnökének megnyitó és bevezető gondolatait követően négy előadás hangzott el. *Dr. Bokányi Ludmilla* egyetemi docens (ME) „A biogáz előállítása és hasznosítási lehetőségei az energiaellátásban” címmel, *dr. Tóth Anikó* egyetemi docens (ME) „Helyzetkép Magyarország geotermikus energia termeléséről és hasznosításáról” címmel tartott előadást. *Dr. Palotás Árpád B.* egyetemi tanár (ME), *Vécsi György* igazgatósági elnök (Miskolc Holding) „Miskolc város komplex energetikai koncepciója – energiahordozó-import függőségünk csökkentése a megújuló és a szén részarányának növelésével” címmel, majd *Törő György* okl. bányamérnök (OMBKE-Borsod) „A szénbányászat lehetséges jövőképe a Borsodi Szénmedencében” címmel megtartott előadása számos kérdést ébresztett a hallgatóság körében.

Az első nap záró programja a Bartók Béla Művelődési Házban megrendezett hagyományörző szakestély volt. A Miskolci Egyetem hallgatói segítségével előkészített színháztermet több mint százhusz bányász, erdész, kohász, a helyi szervezeteket képviselő, illetve szakmáinkkal szimpatizáló meghívott vendég népesítette be. A szakestélyt *dr. Lengyel Károly*, egyesületünk főtitkára és *Markó István* okl. bányamérnök elnökök közösen vezették.

A Fazola Fesztivál szabadtéri programjai szeptember 15-én, szombaton Újmassán a Fazola műemlékhozó térségében voltak (1. kép). Az Északerdő Zrt. támogatásával és a Percesi Bányász Fúvózenekar közreműködésé-

vel zenés erdei kisvonat is indult az ünnepi megnyitóra. Bár az időjárás nem volt kegyes a délelőtti rendezvények ideje alatt, a szemerkélő eső ellenére számos látogató jelenlétében zajlottak az események. Az ünnepség hivatalos része a diósgyőri kohászok emlékkopjafájának megkoszorúzásával és a fúvózenekar szabadtéri kis hangversenyével zárult. A kopjafán koszorút helyezett el Miskolc Város Önkormányzata, a Miskolci Egyetem, az Országos Erdész Egyesület, az OMBKE, a B.A.Z. Megyei Mérnöki Kamara, a Vasas Szakszervezeti Szövetség és a Diósgyőri Kohász Klub.

A Fazola műemlékhozó látványcsapolását a Fazola-napi hagyományoknak megfelelően a tiszteletbeli kohász avatása előzte meg. A diósgyőri kezdeményezésre indult kitüntető címre ez évben a hazai kohászok adtak javaslatot *dr. Patkó Gyula*, a Miskolci Egyetem rektora személyében. Az ünnepség résztvevői előtt *dr. Nyitrai Dániel* mutatta be a jelölt szakmai életpályáját, majd a feltett kérdésre adott válasza alapján a *dr. Gácsai Zoltán*, *dr. Bakó Károly*, *dr. Lengyel Károly*, *Pivarcsi László*, *dr. Fegyverneki György*, *dr. Dúl Jenő*, *dr. Kiss László* és *Leskó Zsolt* kohómérnökökből álló bizottság örömmel adott helyt a kohászok közösségébe való befogadásának (2. kép). A bizottság egy korsó sörrel adott áldást a friss tiszteletbeli kohászra, hogy a műszaki szakembernevelés és a hazai kohászképzés érdekében végzett munkája közösségünk javára váljon. Délután az igazi napsütéses őszi idő sok érdeklődőt csalt ki a Fazola műemlékhozóhoz, illetve sok

vendéget maradásra biztatott. A Rotary Club Miskolc szervezésében rendezett XII. Díszműkovács-verseny résztvevői nem csak a készített tárgyaikkal, de szakmai tudásuk művészi színvonalával is a kovácsüllőkhöz láncoltak sok kíváncsi vendéget (3. kép). Ezenkívül számtalan lehetőség volt a kézügyesség, a kreativitás egyéni kipróbálására, a népi mestersegek megismerésére. Bemutattak fiatal ötvösök és kovácsok, fa- és fémmegmunkáló, illetve fazekas népművészek, volt éremöntés és érem-sajtolás is.

Az Északerdő Zrt. erdei iskolája, lovagoltatási kínálata, a Kohászati Múzeum és az Anyagtudományi Kar múzeumpedagógiai, ügyességfejlesztő foglalkozásai maradandó élményt jelentettek elsősorban a fiatalok számára.

A B.A.Z. Megyei Mérnöki Kamara vendégváró sátrában *Holló Csaba* megyei elnök, a Miskolci Egyetem sátrában a két kar hallgatói, oktatói a műszaki tudományok iránt érdeklődőket várták szakmai beszélgetésre, míg az Észak-Kelet Átjáró Egyesület sátrában pedig a percesi bányatelep és a vasgyári kolónia történetét, korabeli mindennapi életét mutatták be archív fényképek segítségével.

Össességében a rendezvény a szervezők kitűzött céljait teljesítette. Hagyományaink ápolása mellett mintegy 2000-2500 látogató, érdeklődő számára biztosítottunk lehetőséget a műszaki szakmák megismerésére, és tartalmas programot a kikapcsolódásra vágyóknak.

✎ **Dr. Böhm – Dr. Nyitrai**