

Szerkezeti acélok reveképződésének vizsgálata ipari és laboratóriumi kísérletekkel

A szerzők dolgozatukban ipari és laboratóriumi mérésekből álló kísérlet-sorozatokat mutatnak be, amely a Duna-ferr egyes szerkezeti acéljai megleghengerlése közben lejátszódó oxidációs folyamatoknak és az alkotók közötti kölcsönhatás mechanizmusának megismerésére irányul. Következtetések lényege szerint az acélban lévő alkotók mennyiségének növekedésével az oxidációs veszteség és a reve eltávolíthatósága csökken, és a Si-mal is csillapított acélokban a Ni-tartalom növekedésével a felületegységre eső revetömeg – meglepő módon – növekszik.

Bevezetés

A vas-oxidok nagyon kis disszociációs állandója (10-20 bar nagyságrendű) alapján nyilvánvaló, hogy a vas rendkívül könnyen lép reakcióba a környező atmoszféra oxigénjével [1]. Ennek a kölcsönhatásnak az eredményeképpen az acéltermékek felületén a gyártáskor egy többrétegű, pórusos oxidréteg keletkezik, melyet a szakirodalom revének nevez. A kialakult revét mechanikai vagy kémiai úton távolítják el. A revétlenítés tervezésénél, mint minden technológiai művelet esetében, több szempontot kell figyelembe venni: a hatékonyságot, a gyorsaságot és az üzemelés költségeit. Ezeknek a jellemzőknek az optimalizálása megvalósíthatatlan a reve tulajdonságainak és a reveképződést befolyásoló tényezőknek ismerete nélkül. A szakiro-

dalmi véleményeket [2] – miszerint szinte minden gyártási technológiának jellemző reveképződési sajátosságai vannak – saját megfigyeléseink és tapasztalataink is alátámasztották. Ennek okán a fejlesztési munkában a jól megtervezett, kellő odafigyeléssel végrehajtott ipari kísérletek jelentőségét nem lehet eléggé hangsúlyozni.

Ugyanakkor az oxidációt befolyásoló paraméterek egyenkénti hatásának vizsgálatára elengedhetetlenek az ellenőrzött körülmények között végrehajtott laboratóriumi kísérletek. Az oxidáció kinetikájának és mechanizmusának vizsgálatára legalkalmasabb technika a termogravimetriás analízis. Ma már általánosan elfogadott, hogy a korrózió mértékének pontos megállapítása céljából az ellenőrzött körülmények között oxidált

sikeresen megvédte. Szűkebb szakterülete a fémek nagy hőmérsékletű korróziója, valamint szerves és szervetlen bevonatok tulajdonságainak vizsgálata.

Dévényi László 1973-ban végzett az NME technológia ágazatán. Kutató, majd 1980-tól egyetemi oktató a mai nevén Mechanikai Technológia és Anyagszerkezettani Tanszéken; jelenleg egyetemi docens. A BME Villamosmérnöki, ill. Gépészmérnöki Karán oktatja az Anyagtudomány, a Hőkezelés és a Károsodásanalízis tárgyakat. Érdeklődési körébe tartoznak az anyagok leromlási folyamatai, a fény- és az elektronmikroszkópia. Alapítványok, szakmai és tudományos szervezetek tisztségviselője, jelenleg a Gépészmérnöki Kar dékánhelyettese.

próbatestet metallográfiai és/vagy röntgendiffrakciós elemzésnek is alávetik. Sajnos az oxidációs próbatestek előkészítésére és a kísérletek végrehajtására vonatkozó egységes európai szabvány jelenleg még nem áll rendelkezésre, de az Európai Korróziós Szövetség nagy hőmérsékletű korrózióval foglalkozó munkacsoportjának erre vonatkozó ajánlásait [3] a szakmában dolgozó szakemberek legnagyobb része elfogadja, és számos laboratórium alkalmazza.

A cikkben ipari és laboratóriumi mérésekből álló kísérletsorozatokat mutatunk be, amely a gyengén ötvözött szerkezeti acélok oxidációja során lejátszódó folyamatoknak és az alkotók közötti kölcsönhatás mechanizmusának megismerésére irányul. Az ipari kísérleteket a Duna-ferr vállalatcsoport által legnagyobb mennyiségben gyártott acélminőségek revétlenítésének optimalizálása céljából végeztük.

Ipari kísérletek eltérő minőségű acélok oxidációjának vizsgálatára

A megleghengerlést megelőzően a folyamatos öntéssel gyártott brammákat 1200-1300 °C-ra hevítik fel a tolokemencében. Az acélok itt szenvedik el a megleghengerlés során az első és egyben legnagyobb mértékű revésedést, ezért fontos, hogy mint a reveképződés kiinduló állapotát pontosan ismerjük az itt lezajló folyamatokat. A tolokemencében kialakult primer revét, amely a 300-350 mm vastagságot is elérheti, nagy nyomású vizes revétlenítőrendszerrel távolítják el az előnyújtás közben. Ezt követően a brammát előlemezre hengerlik, majd az előlemez-csévélő berendezésben (coil-box) felcsévélnek. A készre hengerlést, melyet egy második vizes revétlenítés előz meg, hatállványos hengersoron végzik, melynek végén a melegen hengerelt szalagot felcsévélnek, és a nyugvó levegőn történő lehűlése után, kiszállításra előkészítik (1. ábra).

A kísérleti brammák kémiai összetételét optikai emissziós spektrométerrel ha-

Dénes Éva okleveles vegyész-mérnök 1988-ban végzett a Temesvári Műszaki Egyetem Vegyész-mérnöki Karának szervetlen kémia szakán. 1990-től 1992-ig a Dunai Vasmű Kokszevegyszereti Gyáregységénél vegyi technológusként dolgozott. 1992-től a Duna-ferr Kutatóintézet munkatársa, ahol kezdetben kutatómérnökként, majd főmunkatársként, 2001-től pedig főmérnökként fejteti ki tevékenységét. 1996-ban a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyész-mérnöki karán környezetvédelmi analitikai szakmérnöki diplomát szerzett. 1998-tól beiratkozott a BME Gépészmérnöki Karán folyó szervezett doktori képzésre, ahol „A szilícium és nikkel együttes hatása gyengén ötvözött szerkezeti acélok reveképződési folyamatára” című doktori dolgozatát 2003. májusában



tároztuk meg (1. táblázat). Minőségüket tekintve St 52-3, illetve St 37 osztályba sorolható általános rendeltetésű szerkezeti acélok.

A meleghengерлést megelőzően a brammák általában 120-200 percet tartózkodnak a tolókemencében, amelyben a hőmérséklet és a levegőtényező zónánként változik. A revéképződés szempontjából tehát egy nemstacionárius rendszerrel van dolgunk. A Dunafer Acélművek Kft. 170 tonna/óra kapacitású, vegyes tüzelésű tolókemencéjében a kísérlet idején tisztított kamragázt, földgázt vagy ezek keverékét égették. Éves átlagot számítva, a füstgázok 0,13 ppm CO₂-t, 20 ppm SO₂-t, 251 ppm NO_x-et, 4 tf-% O₂-t, 6 tf-% CO₂-t, 17 tf-% vízgőzt, valamint nitrogént tartalmaznak.

A kísérlet céljából kiválasztott 250 mm vastag brammákat hideg állapotban tölték be a kemencébe, majd az izzítást követően 80 mm vastagságúra nyújtották elő. A szekunder reve vizsgálatát ezeken a részben előnyújtott brammákból kivágott próbákon végeztem. A primer reve vizsgálata céljából azonos adagból származó (250 mm vastag) brammákból kb. 250x250x250 mm nagyságú kockákat vágta ki, és azokat a szekunder reve vizsgálatára használt bram-

Bramma-azonosító	C %	Mn %	Si %	S %	P %	Cu %	Cr %	Ni %	Ti %	Al %	V %
406	0,17	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
308	0,18	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
304	0,16	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
302	0,17	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
401	0,17	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48

Bramma-azonosító	Izzítási idő (perc)	Átlagos hőmérs. (°C)	Átlagos levegőtényező
406	230 (80)	1180 - 1300	1,25
308	185 (45)	1180 - 1300	1,05
304	250 (90)	1180 - 1300	1,15
401	175 (50)	1180 - 1300	1,10
302	550 (430)	1000 - 1300	1,25

mákhoz hasonló paraméterekkel izzították. Az izzítást követően a kísérleti próbák nyugvó levegőn hűltek le.

A 2. táblázatban a kísérleti hevítési paramétereit foglaltuk össze. Az izzítási idő oszlopában a zárójelben feltüntetett értékek a brammák meleghengерлés előtti várakozásának idejét jelentik, amely idők oxidációs szempontból jó megközelítéssel izoterm hőn tartásnak felelnek meg. A tolókemencében kialakult reve mennyiségének ismerete elsősorban gazdasági szempontból fontos, mivel eltávolítása acélvesztéssel jelent. Ezzel magyarázható, hogy a gyakorlatban leg-

inkább az erre vonatkozó mérésekről számolnak be, míg a primer reve szerkezetének vizsgálatával szinte alig foglalkoznak. Kísérleteinkben a primer és

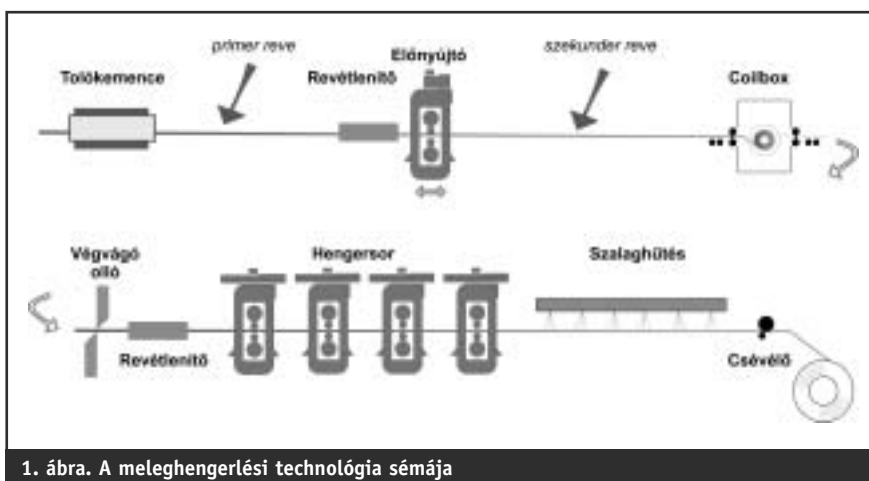
szekunder reve tömegének meghatározásán túl mikroszkópi csiszolatokon vizsgáltuk a kialakult oxidrétegek szerkezetét és összetételét.

A tolókemencében keletkezett primer reve mennyiségét üzemi mérésekkel határoztuk meg (3. táblázat) úgy, hogy a brammákat a tolókemencébe való betolás előtt, majd az előnyújtás és kihűlés után lemértük. A két tömeg különbsége, az ún. oxidációs veszteség túlnyomórészt a tolókemencében keletkezett primer reve azon része, amelyet a nagy nyomású revétlenítő eltávolít.

A 3. táblázat eredményei alapján úgy tűnik, hogy az oxidációs veszteség a megvizsgált brammák esetében az izzítás idején és a levegőtényezőn kívül a kémiai összetételtől is függ. A hasonló kémiai összetételű brammák esetében az izzítási idő növekedésével az oxidációs veszteség közelítőleg egyenes arányban nőtt. A közel azonos ideig izzított brammák oxidációs vesztesége az ötvözők koncentrációjának növekedésével csökkent.

A szekunder reve mennyiségét úgy határoztuk meg, hogy a 80 mm vastag, revétlenített, előnyújtott brammákból egy-egy keresztcsíkot vettünk ki, ennek alsó és felső oldalából egyaránt 6-6 próbát vágunk ki, és ezek felületéről a revét kémiai oldással távolítottuk el. A szekunder reve tömegét a próbák oldás előtti és utáni tömegének különbségéből határoztuk meg. Az eredményeket a 4. táblázatban adjuk meg.

A szekunder reve mennyisége, vagyis az a tényező, amely a reve eltávolíthatóságára utal, már nem mutat olyan egyér-



1. ábra. A meleghengерлési technológia sémája

Bramma-azonosító	Oxidációs veszteség, %	Izzítási idő, perc	Átl. levegőtényező	C %	Si %	Mn %	Ni %	Al %
302	1,59	550 (430)	1,25	0,17	0,344	1,42	0,157	0,031
304	1,25	250 (90)	1,15	0,16	0,258	1,03	0,023	0,048
308	0,90	185 (45)	1,05	0,18	0,175	0,57	0,018	0,004
406	0,75	230 (80)	1,25	0,17	0,358	1,46	0,249	0,067
401	0,63	175 (90)	1,10	0,17	0,351	1,48	0,166	0,033



4. táblázat <i>A szekunder reve mennyisége</i>								
Bramma-azonosító	Szekunder reve mennyisége, g/m ²	Izzítási idő, perc	Levegőtényező	C %	Si %	Mn %	Ni %	Al %
406	831,57	230 (80)	1,25	0,17	0,358	1,46	0,249	0,067
302	801,67	550 (430)	1,25	0,17	0,344	1,42	0,157	0,031
401	740,06	175 (50)	1,10	0,17	0,351	1,48	0,166	0,033
304	608,72	250 (90)	1,15	0,16	0,258	1,03	0,023	0,048
308	378,30	185 (45)	1,05	0,18	0,175	0,57	0,018	0,004

5. táblázat <i>A primer reve fázisösszetétele</i>										
Bramma-azonosító	Wüstit, tömeg-%	Magnetit, tömeg-%	Hematit, tömeg-%	α -vas, tömeg-%	C %	Si %	Mn %	Ni %	Al %	Izzítási idő, perc
406	45	40	10	2	0,17	0,358	1,46	0,249	0,067	230
304	35	50	10	2	0,16	0,258	1,03	0,023	0,048	250
401	35	45	12	4	0,17	0,351	1,48	0,166	0,033	175
308	30	45	10	10	0,18	0,175	0,57	0,018	0,004	185
302	30	48	15	5	0,17	0,344	1,42	0,157	0,031	550

telmű összefüggést az izzítás idejével vagy a levegőtényezővel, mint azt a primer reve mennyiségénél tapasztaltuk. A közel azonos ideig izzított brammák esetében megállapítható, hogy a szekunder reve mennyisége annál nagyobb, minél nagyobb az illető acél szilícium- és nikeltartalma. Mivel a brammák revetlenítése azonos körülmények között, azonos technológiai paraméterekkel ment végbe, a szekunder reve mennyisége a revetlenítés hatásfokára, vagyis a primer reve tapadására enged következtetni. Ugyanakkor, a hasonló kémiai összetételű brammák esetében, mint amilyen a 302-es és 401-es bramma, a hosszabb ideig izzított brammán mértünk nagyobb tömegű szekunder revét.

Az 1180-1380 °C hőmérsékletközben izzított lágyacélok felületén keletkezett reve mennyisége az izzítási paraméterek-

től és a kémiai összetételtől egyaránt függ. Ezzel szemben az izzítási paraméterek hatása a tolokemencében keletkezett primer reve tapadására csak azonos kémiai összetételű brammák esetében volt kimutatható.

A reveréteg szerkezetének vizsgálata céljából a továbbiakban a bramma alsó és felső részéből egyaránt 3-3 mintát vettünk ki, amelyekből mikroszkópi csiszolatot készítettünk.

A 2. ábrán lévő – 100x nagyítású – optikai mikroszkópos felvételek a jellegzetes primerreve-szerkezeteket mutatják be.

Megállapítható, hogy a reve/alapfém határfelület érdessége erősen eltérő. Magyarázhatnánk ezt a hosszabb izzítási idővel vagy a nagyobb levegőtényezővel, viszont a korreláció nem minden esetben egyértelmű. A 0,249% nikelt és 0,358%

szilíciumot, valamint a 0,023% nikelt és 0,258% szilíciumot tartalmazó brammákat közel azonos ideig, 230, illetve 250 percig izzítottuk, ezzel szemben a határfelület egyenetlenségében és a belső oxidációs zóna szélességében szembezők az eltérés.

Mivel minden brammát azonos körülmények között revetlenítettek, a határfelület szerkezetében észlelt különbség megmagyarázza, hogy a primer reve eltávolítása miért nem megy végbe azonos hatásfokkal a különböző kémiai összetételű brammáknál.

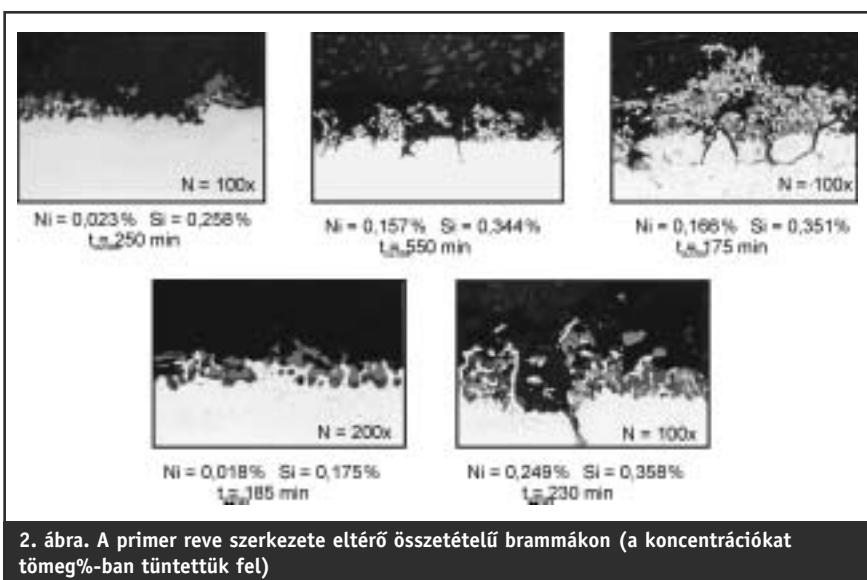
A primer reve összetételét két szempont szerint vizsgáltuk: egyrészt a fázisösszetétel, másrészt a kémiai összetétel szempontjából. A vas-oxidok koncentrációját röntgendiffrakciós fázisanalízissel határoztuk meg, Philips PW 3710/PW 1050 típusú műszerrel, Cu Ka sugárzást alkalmazva.

A primer reve lehűlt állapotban mért fázisösszetétele (5. táblázat) nem függ sem az izzítás körülményeitől, sem a kémiai összetételtől. A revében található vas-oxidok természetét és koncentrációját az acél termikus története határozza meg. Mivel esetünkben az izzítási hőmérséklet és a minták vastagsága azonos volt, természetes a fázisösszetételben tapasztalt hasonlóság.

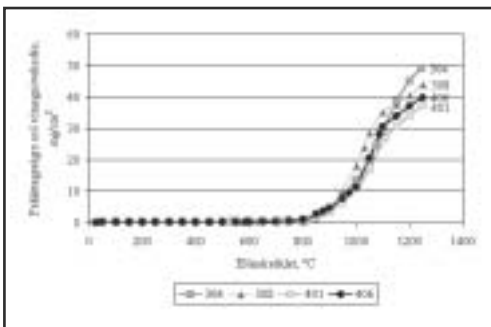
A reve különböző pontjain végzett mikroszondás elemzések három alkotó dúsulását mutatták, a mangánét, szilíciumét és nikeltét. Nikeltartalmú kiválasztásokat csupán a legnagyobb nikeltartalmú, 406-os jelű brammán képződött revében detektáltunk. A reve mangántartalma nem mutatott összefüggést a bramma mangántartalmával, a szilícium koncentrációja átlagosan 10,6 tömeg-% volt, ami fayalit jelenlétére utal [4]. A nagyobb szilíciumtartalmú brammák reverétegében kiterjedtebb fayalitos részeket láttunk, mint a kevesebb szilíciumot tartalmazó brammák oxidrétegében.

A tolokemencés kísérletekben a kémiai összetételen túl az izzítási idők is változtak, és a kísérlet magán hordozta azokat a bizonytalanságokat is, amelyek az ipari mérésekre általában jellemzőek. Az ötvözőelemek hatása az oxidációra a szakirodalom által gyakran felvetett téma, azonban ilyen kis koncentrációknál meglepő volt, hogy ezek hatása ipari körülmények között kimutatható.

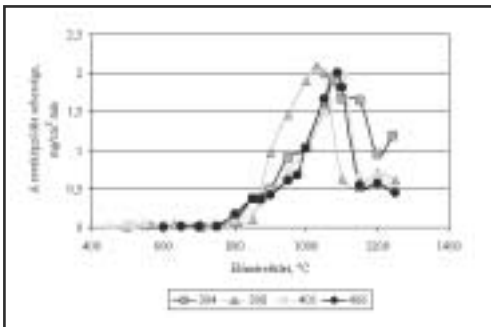
A felsorolt bizonytalanságok miatt és



2. ábra. A primer reve szerkezete eltérő összetételű brammákon (a koncentrációkat tömeg%-ban tüntettük fel)



3. ábra. A felületegységre eső revetömeg változása a hőmérséklet függvényében



4. ábra. A reveképződés sebessége a hőmérséklet függvényében

az ipari mérések során tett megállapításaink helyességének ellenőrzésére a kísérlet következő lépéseként tolokemencében hevített brammákból négyet kiválasztottunk, és ezekből oxidációs próbatesteket vágunk ki termogravimetriás vizsgálatok céljából.

Acélok reveképződésének vizsgálata laboratóriumi körülmények között

Az oxidációs kísérleteket egy Mettler termoanalizátorban végeztük, az ipari kísérletnél vizsgált brammákból kimunkált, 20x10x5 mm méretű próbatestekkel, melyeknek minden oldalát 2 mm-es finomságú gyémántpasztával políroztunk és etanollal zsírtalanítottunk. A próbatestek méretét mikrométerrel, tömegét analitikai mérleggel határoztuk meg.

A próbatesteket állandó fűtési sebességgel (10 °C/perc) 1250 °C-ig hevítettük,

miközben a kemencén laboratóriumi levegőt áramoltattunk át 7,8 liter/perc hozammal. A hőmérsékletet Pt-Pt/Rh termoelemmel mértük. A 3. ábrán az egységnyi felületre jutó tömegnövekedést ábrázoltam a hőmérséklet függvényében. Ez az ábrázolásmód a termogravimetriás kísérletek eredményeinek egyik elfogadott módja, akkor, amikor a felfűtést állandó sebességgel végzik [5].

A megvizsgált próbatestek tömegének jól érzékelhető növekedése általában 850 °C-on kezdődik. Körülbelül 1100 °C-ig a próbatestek tömege exponenciálisan nő, ezt követően (a 304 próba kivételével) a tömegnövekedés csökkenő tendenciát mutat.

A hőmérséklet szerinti deriválást követően megkapjuk a pillanatnyi reveképződési reakcióállandók hőmérséklettől való függését. A 4. ábrából megállapítható, hogy a reakcióállandók körülbelül 1150 °C-ig a hőmérséklet növekedésével nőnek, ezt követően csökkenő tendenciát mutatnak. 1150 °C felett a reveréteg túlságosan vastagá válik ahhoz, hogy a wüstit/alapfém közötti kapcsolat megmaradjon, és ennek, illetve a növekedés közben kialakuló feszültségeknek a következtében a reve elválik az alapfémtől. Következésképpen a reveképződési reakcióállandók értéke csökken.

Az ötvözők koncentrációjának növekedésével a maximális reveképződés nagyobb hőmérsékletek felé tolódik el. Az eddig leírtakat a termogravimetriás kísérletek eredményeinek számszerű összefoglalása (6. táblázat) jól szemlélteti.

A 7. táblázat és a 3. ábra alapján megállapítható, hogy a legkevesebb ötvözőt tartalmazó acél, vagyis a 308-as próba revésedési hajlama a legnagyobb. 1150 °C környékén a 304-es próba tömegnövekedése viszont meghaladja a 308-as próbáét, melynek oka – valószínűleg – ez utóbbi próbánál bekövetkezett reveelválás. A 406-os próba esetében nem érvényesül a nikkellel (szakirodalom által leírt) revésedési hajlamot csökkentő hatása, vagyis annak ellenére, hogy nikkeltartalma nagyobb a 401-es próbáénál, nem revésedik kisebb mértékben.

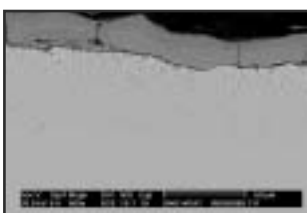
Az 5. ábrán az oxidált próbatesteken kialakult reveszerkezetek láthatók a határfelület morfológiájának szembeeszközö különbségeivel.

A reveréteg gáztérhez legközelebb eső felső része (sötétebb sűrű sáv) magnetit, alatta húzódik a wüstitréteg, amelyben helyenként sötét foltok láthatók. Az ezekben a foltokban végzett mikroszondás elemzések szilícium jelenlétét mutatták.

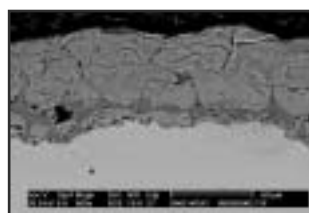
Közvetlenül a reveréteg alatti alapfémbe penetrált oxidokat tartalmazó sáv húzódik. A felvételek alapján megállapítható, hogy a szilícium- és nikkeltartalom növekedésével a határfelület egyenetlensége és a belsőoxidációs zóna szé-

6. táblázat *A termogravimetriás mérések eredményei (25-1250 °C között)*

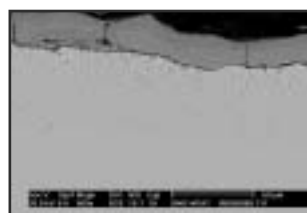
Azonosító	Maximális tömegnövekedési sebesség [mg/perc]	Felületegységre eső átlagos tömegnövekedési sebesség [mg/cm ² perc]	Felületegységre eső revetömeg [mg/cm ²]	Si tömeg -% az acélban	Ni tömeg -% az acélban
308	2,09	0,920	43,443	0,18	0,02
304	1,90	0,695	50,337	0,26	0,02
401	1,85	0,597	37,811	0,35	0,17
406	1,86	0,661	39,682	0,35	0,25



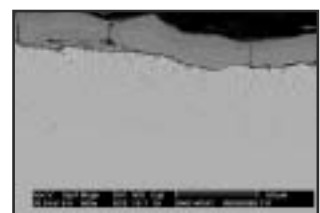
a. Ni = 0,02%, Si = 0,18% (308-as számú próba)



b. Ni = 0,02%, Si = 0,26% (304-es számú próba)



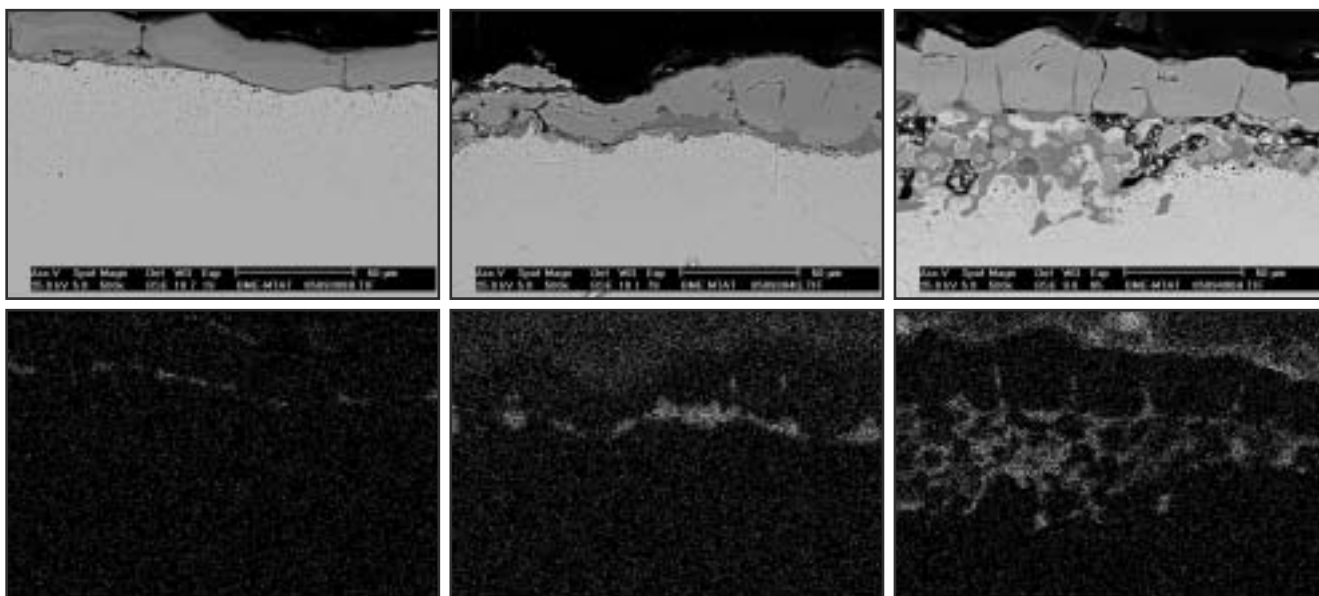
c. Ni = 0,17%, Si = 0,35% (401-es számú próba)



d. Ni = 0,25%, Si = 0,35% (406-os számú próba)

5. ábra. Ipari ötvözetek felületén képződött reve szerkezete. 1250°C-ig történő folyamatos hevítés esetén (fűtési sebesség: 10°C/perc)





6. ábra A szilícium eloszlása eltérő szilíciumtartalmú próbák revéiben (a. Si%=0,18, b. Si%=0,26, c. Si%=0,35)

7. táblázat

Laboratóriumban előállított próbák kémiai összetétele

Próba-azonosító	C tömeg-%	Mn tömeg-%	Si tömeg-%	Ni tömeg-%	S tömeg-%	P tömeg-%	Cu tömeg-%	Al tömeg-%	Cr tömeg-%
N2	0,002	0,02	0,016	0,55	0,007	0,005	0,02	0,002	0,02
N3	0,002	0,02	0,016	0,80	0,005	0,005	0,02	0,002	0,02
S1N2	0,033	0,02	0,12	0,36	0,003	0,005	0,02	0,004	0,002
S3N1	0,027	0,02	0,23	0,30	0,003	0,005	0,02	0,002	0,02
S3N3	0,034	0,02	0,19	0,46	0,003	0,005	0,02	0,002	0,02

lessége nő. Az azonos szilíciumtartalmú próbák esetében a belső oxidáció mértéke a nikkelt mennyiségének növekedésével nő. A 0,25% nikkelt tartalmazó próba esetében világos színű szemcséket láthatunk a reverétegben, (hasonlókat az ipari kísérletek során a tolokemencében kialakult revében is észleltünk).

A 6. ábrán látható röntgentérképek a szilícium eloszlását mutatják a különböző kémiai összetételű próbákon képződött revékben. A szilícium koncentrációja a reve alsó részén (sötétszürke részek) átlagosan 12,6 tömeg-%.

Jeleztük, hogy a legtöbb nikkelt tartalmazó próbán képződött reverétegben világos színű szemcsék láthatók. A kiválások kémiai összetételét lokális analízissel határoztuk meg. Több mérés eredményét átlagolva 21,6 tömeg-% nikkeltartalmat számítottam ki. A kiválások a reve/alapfém határfelületen, illetve a wüstitzemcsék határán jelentek meg (7. ábra), és kizárólag a 0,25% nikkeltartalmú próbák reverétegében voltak láthatók.

A folyamatos hevítéssel végzett termogravimetriás mérések eredményei jó egyezést mutattak az ipari kísérletek

eredményeivel, és azt bizonyították, hogy az ötvözetlen acélok esetében az 1200-1300 °C hőmérséklet-intervallumban az ötvözőelemeknek általában revéképződést csökkentő és belső oxidációt növelő hatása van. A metallográfiai vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a határfelület egyenetlenségének létrejöttében a nikkelnak, míg a penetrált oxidok kialakulásában a szilíciumnak van karakterisztikus hatása. A laboratóriumi vizsgálatok pontossága lehetőséget adott egy újabb megállapításra, miszerint a 0,35% szilíciumot tartalmazó próbánál a nikkelnak – a szakirodalom által leírt – revéképződést csökkentő hatása nem érvényesült. Ennek a jelenségnek a megértésére végeztük el a kísérletsorozat három utolsó vizsgálatát, amely a szilícium és nikkelt közötti kölcsönhatás mechanizmusának megértésére irányul.

Laboratóriumi kísérletek a Si és a Ni közötti kölcsönhatás mechanizmusának meghatározására

Porkohászati úton előállított, majd vákuumban átolvasztott Fe-Ni és Fe-Ni-Si ötvözeteket 1020 °C-on oxidáltam folya-

matos tömegnövekedés regisztrálásával. A 10x15x3 mm nagyságú próbatestek oxidációra való előkészítését az Európai Nagyhőmérsékletű Munkacsoport ajánlásai alapján végeztük: minden oldalukat 1 mm átlagos felületi érdességre políroztuk, etanollal szirtalanítottuk.

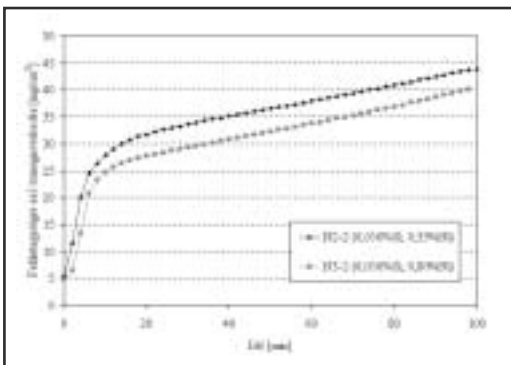
A vizsgálatot egy Nabertherm-kemence-Sartorius mikromérleg összeállítású termoanalizátorban végeztük. Az oxidációs kísérleteknél minden esetben szintetikus levegőt használtunk, (25% oxigén, 75% nitrogén), melyet azonos sebességgel 12 liter/perc hozammal áramoltattunk át a kemencén.

A vizsgált ötvözetek kémiai összetételét optikai emissziós spektrométerrel határoztuk meg (7. táblázat).

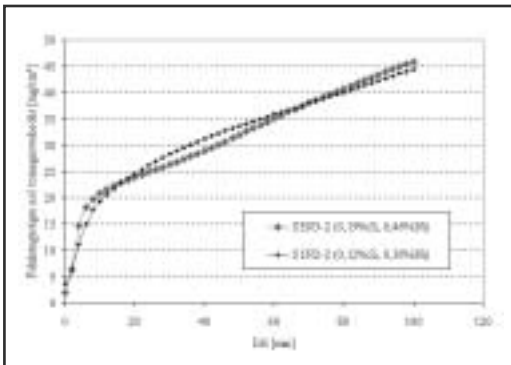
A 8. ábrán látható grafikonon a Fe-Ni ötvözetek (N2 és N3 próbatestek) oxidációja során bekövetkezett tömegnövekedést láthatjuk az 1210 °C-on történő 100



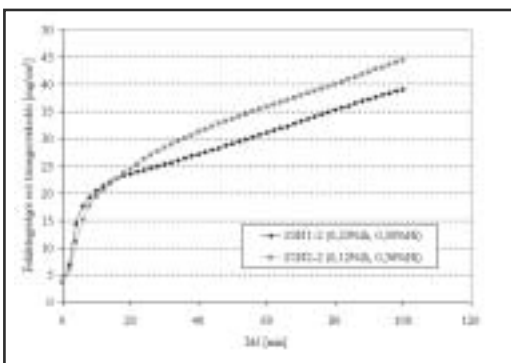
7. ábra. Ni-tartalmú kiválás a wüstit szemcsehatárán



8. ábra. Fe-Ni ötvözetek tömegnövekedése 1210 °C-os, izoterm oxidáció során



9. ábra. Az S3N3 és S1N2 jelű Fe-Ni-Si ötvözetek tömegnövekedése 1210 °C-os izoterm oxidáció során



10. ábra. Az S3N1 és S1N2 jelű Fe-Ni-Si ötvözetek tömegnövekedése 1210 °C-os izoterm oxidáció során

perces izoterm hőntartás során. (1210 °C-ra minden próbát argonban melegítettük fel. A felmelegítés folyamán elkerülhetetlen volt egy kis mértékű oxidáció, ezért a görbék nem az origóból indulnak.) A nikkeltartalom növekedésével az oxidáció mértéke csökken.

A szilíciumot is tartalmazó S3N3 és S1N2 jelű Fe-Ni ötvözetek oxidációs viselkedését vizsgálva, azonos körülmények között a 9. ábrán látható tömegnövekedési görbe adódik.

100 perc elteltével a nagyobb nikkeltartalmú ötvözet tömegnövekedése kis-

mértékben meghaladja a kisebb nikkeltartalmúét, tehát a nikkeltartalom növekedésével az oxidáció mértéke csökken.

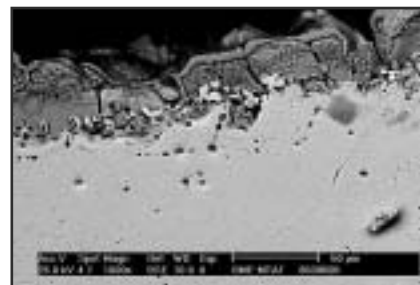
Annak kiderítésére, hogy miért nem érvényesült a nikkeltartalom növekedésével az oxidáció mértéke csökken, végeztük el az azonos nikkeltartalmú, eltérő szilíciumtartalmú, S3N1 és S1N2 jelű próbatestek termogravimetriás vizsgálatát, az előzőekkel megegyező körülmények között (10. ábra). A termogravimetriás vizsgálat alapján a szilíciumtartalom növekedésével az oxidáció mértéke csökken.

A hatásmechanizmusra a metallográfiai vizsgálat, a pásztázó elektronmikroszkópos felvétel és a mikroszondás elemzés derít fényt. A Fe-Ni ötvözetek oxidáció utáni csiszolatai a 11. ábrákon láthatók. A reve/alapfém határfelületen látható világos színű részek a mikroszondás mérések eredményei, valamint a Fe-Ni-O ternár diagram szerint [6] Fe-Ni szilárdoldat-szemcsék.

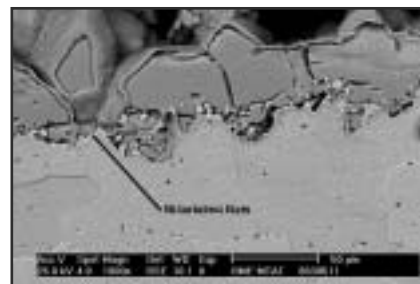
Nikkeltartalmuk széles intervallumban, 20-60 tömeg-% között változik. A reve/alapfém határfelületen látható világos színű sáv, amely gyűrűként veszi körül a vas-oxidot, feltehetően $Ni_xFe_{3-x}O_4$ spinell vegyület. Ezek a nikkeltartalmú kiválások akadályozzák a vasionok diffúzióját az alapfém felé, és csökkentik az oxidáció sebességét.

Az állandó szilícium-, változó nikkeltartalmú oxidált próbatestek csiszolatait a 12.a és 12.b ábrákon láthatjuk. A reve/alapfém határfelület nagyon egyenetlen, nincs összefüggő, nikkeltartalmú réteg, és csak néhány nikkeltartalmú szemcse látható a reve alsó részén.

A változó szilíciumtartalmú próbatestek oxidáció utáni csiszolatain (13a. és 13b. ábrák), a reve/alapfém határfelületen két jellegzetességet figyelhetünk meg: a szilíciumban dús oxidréteget (átlagos szilíciumtartalom 5%) és a közvetlenül a reve alatti fémátlós részben lévő gömbszerű kiválásokat (szilíciumtartalom



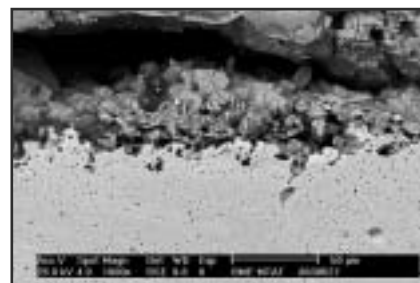
11a. ábra. N3 jelű próbatest reve/alapfém határfelülete (1210 °C, 100 perc izoterm oxidáció)



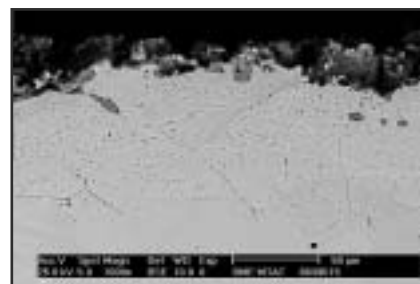
11b. ábra. N2 jelű próbatest reve/alapfém határfelülete (1210 °C, 100 perc izoterm oxidáció)

muk átlagosan 8%). A szilícium tehát egyenletes eloszlású, ún. barrierréteget hoz létre a reve alsó részén, és ezáltal csökkenti az oxidáció sebességét.

A bemutatott termogravimetriás görbék egyértelműen bizonyítják, hogy az ötvözetek oxidációja diffúzióvezérelt.



12.a ábra. S1N2 jelű próbatest belső oxidációs zónája (1210 °C, 100 perc izoterm oxidáció)



12.b ábra. S3N3 jelű próbatest belső oxidációs zónája (1210 °C, 100 perc izoterm oxidáció)



Összehasonlítva a szilícium, a vas és a nikkellal a diffúziósebességét az ausztenitben [7], megállapítható, hogy a szilíciumé a legkisebb

$$D_{Si} = 6,2 \cdot 10^{-3} \exp(-20/RT),$$

a nikkelé nagyobb

$$D_{Ni} = 0,074 \exp(-58,6/RT),$$

a vasé pedig a legnagyobb

$$D_{Fe} = 0,49 \exp(-67,86/RT).$$

A külső reverteget tehát a vas oxidjaiból jön létre. Ha összehasonlítjuk a SiO_2 és a NiO képződési szabadentalpiáját, megállapíthatjuk, hogy mindkettő negatív, de abszolút értékben a SiO_2 -é a nagyobb. Mivel a szilícium diffúziója lassúbb a vasénál, és könnyebben képez oxidokat, a külső oxidréteg alatti alapfémekben SiO_2 penetrált oxidok jönnek létre.

A nikkellal feldúsul a reve/alapfém határfelületen, és szilárd oldatot hoz létre a vassal ($\Delta G_{rendszer} = \min.$). Ezáltal a vasionok diffúziója gátolt, így az oxigén koncentrációja a határfelületen megnő. A nagyobb oxigénaktivitás kedvez a SiO_2 kiválásának és az egyenlőtlen reveképződésnek. Mindezek következtében kialakul egy instabil, egyenetlen határfelület, amely meggátolja a nikkelt abban, hogy kis anyagterefogatban koncentrálódjon, és az oxidációt csökkentő hatását kifejtsse.

Összefoglalás

A bemutatott vizsgálatok a Dunaferrelalattalcsoport által gyártott gyengén ötvözött szerkezeti acélok reveképződését vizsgálták ipari és laboratóriumi kísérletekkel. Az eredmények alapján az alábbi megállapításokat tehetjük:

- A tolokemencében, 1180-1300 °C hőmérséklet-tartományban végzett ipari kísérletek eredményei azt mutatták, hogy az oxidációs veszteséget az izzítási tényezőknél kívül az acél kémiai összeté-

telének szabványos összetételén belüli megváltozása is befolyásolja. Az acélban lévő ötvözők mennyiségének növekedésével az oxidációs veszteség és a reve el-távolíthatósága csökken. Ennek oka a reve/alapfém határfelület tagoltságának és a belső oxidáció mértékének növekedése, amelyre a szilíciumnak és a nikkellal karakterisztikus hatása van.

- Az ipari minták 1250 °C-ig történő, lineáris felfűtésű termogravimetriás kísérletei azt mutatták, hogy a 0,35 tömeg-% szilíciumtartalmú acélok esetében a nikkeltartalom növekedésével a felületegységre eső revetömeg növekszik, ellentétben a nikkellal a szakirodalom által jelzett, revésedést csökkentő hatásával.

- A laboratóriumi minták termogravimetriás vizsgálataiban a nikkellal reveképződést csökkentő hatása csak a Fe-Ni ötvözetek esetében érvényesült, a szilíciumtartalmú próbáknál kialakult penetrált oxidok megakadályozták, hogy a nikkellal szilárd oldatot képezve a vassal a reve/alapfém határfelületen egyenesen feldúsuljon, és a reveképződést csökkentő hatását kifejtsse.

- A fenti kísérletsorozathoz hasonló ipari és laboratóriumi vizsgálatok a jövőben lehetőséget adhatnak arra, hogy oxidációs modelleket készíthessünk, amelyekkel különböző hőmérsékleten, eltérő gázatmoszférában előre jelezhető az egyes acélminőségek oxidációs viselkedése, megteremtve a feltételeket egy kémelő, mégis hatékony revetlenítési technológia kidolgozásához.

Irodalom

- [1] P. Sarrazin, A. Galerie, J. Fouletier: Les mécanismes de la corrosion sèche, EDP Science, (2000).
- [2] Verő József: Vaskohászati Enciklopédia IX/2, Az ipari vasötvözetek metallográfiája II, Akadémia Kiadó Budapest, 1964.

- [3] H. J. Grabke and D. B. Meadowcroft: Guidelines for Methods of Testing and research in High Temperature Corrosion, EFC volume, No. 14, The Institute of Materials, 1995.

- [4] R. Kiessling: Non-metallic inclusions in steel, The metal Society, London, 1978.

- [5] G. Leprince, V. Lauteri, P. Henry, R. Cado, J. P. Riegert, B. Soquet: Revue de Métallurgie, no. 10, 1999.

- [6] V. Raghavan: Phase Diagrams of Ternary Iron Alloys, The Indian Institute of Metals, Calcutta, 1989.

- [7] T. Fukagawa, H. Fujikawa: Oxidation of metals, Vol. 52, Nos. 3-4, 1999.

Köszönetnyilvánítás

A cikkben szereplő ipari kísérleteket a Dunaferrel Acélművek Kft. meleghengermű üzemében, a termogravimetriás vizsgálatokat a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézetben, illetve a frankfurti DE-CHEMA Karls Winnacker Kutatóintézet nagy hőmérsékletű korrózióval foglalkozó laboratóriumában végeztük. A két hónapos külföldi gyakorlatot a Tempus Alapítvány által meghirdetett Leonardo da Vinci mobilitási pályázat elnyerése tette lehetővé, amelyre a Dunaferrel Kutatóintézet 2001-ben adott be pályázatot. A porkohászati minták a Kolozsvári Műszaki Egyetem Mechanika Tanszékén készültek, az oxidált minták metallográfiai kiértékelését pedig a Dunaferrel Kutatóintézetben végeztük. A témában elkészült PhD-értekezés a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Karán a Mechanikai Technológiai és Anyagszerkezettani Tanszéken 2003 májusában került megvédésre.

Köszönjük az említett intézetekben és kutatóműhelyekben dolgozó szakértőknek és kollégáknak a munkához nyújtott segítségét.

Ennek a lapszámnak a megjelentetését
a Dunaferrel Rt. támogatása tette lehetővé.

Köszönjük!



A MVAE igazgatótanácsának ülései

2003. MÁRCIUS 12.

A rendkívüli ülést *Hónig Péter* elnök-vezérigazgató, az igazgatótanács elnöke nyitotta meg. Bejelentette, hogy az ülésnek egyetlen napirendi pontja van, „A kormányzati intézkedést igénylő javaslatok összefoglalása és a tagvállalatok helyzetének bemutatása” című munkaanyag megtárgyalása, véglegesítése és döntés a szükséges intézkedésekről.

Marczis Gáborné elmondta, hogy az anyag a tagvállalati részanyagok és javaslatok, valamint saját források alapján összefoglalja a szükségesnek tartott intézkedéseket rövid és hosszú távon.

Az elnök és valamennyi hozzászóló szerint egy jó összeállítás készült a szakma problémáiról és a megoldandó kérdésekről. Néhány módosító javaslat, kiegészítés hangozott el.

Székelly Árpád javasolta a hosszúléjárati hitel szerepeltetésének megfontolását. Emellett a gyártelepi infrastruktúrák, barnamezős ipari parkok feljavítását, támogatását javasolta, ami nem ütközne EU-ellenállásba, és tudomása szerint a gazdasági miniszter is egyetért az ilyen típusú állami szerepvállalással.

Dutkó Lajos szükségesnek látta az EU-ba való belépést követő pillanatban felépülő helyzet értékelését. A meglévő, EU-ba irányuló orosz és ukrán kontingensek legelőször nálunk jelennek meg. Lehet, hogy nem mennek tovább. Valamit tenni kellene ennek ellensúlyozására. Ezek a termékek nem rosszabbak a mi termékeinknél, ezekkel nem tudunk versenyezni.

Horváth Ferenc szerint a hulladék helyzettel kapcsolatos anomáliákat elemezni kellene. Folyamatosan megy ki a hulladék, és már 140 \$/t körül is nehéz hozzájutni. Javasolta kiemelni, hogy a kormány lemondott az acélipar támogatásáról.

Kalmár Zoltán elmondta, hogy a szakma problémáit reálisan bemutató anyagnál túl kell lépni azon, hogy a tagvállalatok között vannak eltérő érdekek. Termelőknél, kereskedőknél, hulladékforgalmazóknál és továbbfeldolgozóknál vannak parciális érdekei, de amikor az acélipar helyzetét mutatjuk be, és az itt lévő problémákra keresünk megoldást, nem lehet teljes konszenzust elérni.

Azokat a termékeket, amelyeket gyártunk és gyártani tudunk, védeni kell. A hulladék problémát reálisan kell bemutatni egy külön pontban.

Tardy Pál véleménye szerint az EU-csatlakozás után az orosz-ukrán import a lengyeleket és szlovákokat is veszélyezteti. Javasolta a kapcsolatfelvételt és a közös fellépést.

Sugár Tamás javasolta, hogy ezek a termékek csak bizonyos ponton léphessenek be az országba. Célszerű lenne meghatározni, az orosz-ukrán kvótából mennyi maradhat Magyarországon. Az acélhulladék kérdéskörével kapcsolatban azt javasolta, hogy azokkal az országokkal szemben vezessünk be korlátozásokat – kölcsönösségi alapon –, melyek a felénk irányuló forgalmat szabályozzák (Szlovákia, Ukrajna, Románia).

Szalai József a borsodi térség problémáit elemezte. Véleménye szerint a kialakult helyzetért valamennyi kormány felelős. Mindig későn döntöttek, a támogatás mindig veszteségfinanszírozásra ment és nem reorganizációra. Érdekesként említette, hogy a borsodba investált, sokat emlegetett sokmilliárdos támogatás messze nem olyan nagy, mint ahogy a köztudatban él. A borsodi térségnek juttatott egy főre eső támogatás az országban csak a 6. Az egy főre jutó támogatásban első helyen Győr-Moson-Sopron megye áll. Egyetértett azzal, hogy csak a gyártott termékeket szabad védeni. Véleménye szerint a hosszútávú hitelek támogatása megfelelő szándék mellett megoldható. A közbeszerzéseknél, nagyberuházásoknál alapvető szemléletváltásra van szükség, hogy ezekhez hazai gyártású acéltermékeket használjanak. Javasolta, hogy az elkészült anyagot a kormányzati szervek mellett az érintett térségi szerveknek is küldjük meg.

Az elnök lezárva a vitát, javasolta, hogy az elhangzott észrevételekkel, kiegészítésekkel véglegesített anyagot küldjék meg a Gazdasági, a Pénzügy-, a Külügy-, a Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi, valamint a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumba.

Javasolta, hogy az igazgatótanácsot a minisztériumi tárgyalásokon az elnök, az elnökhelyettes, az egyesülés igazgatója és a Csepeli Acélsőgyártó Kft. igazgató-

ja képviselje. A javaslatokat az igazgatótanács egyhangúan jóváhagyta.

2003. ÁPRILIS 10.

Napirend

1. A tagvállalatok 2002. évi gazdálkodásának értékelése, a 2003. évi célkitűzések összefoglalása.

Előterjesztő: *Stefán Mária* gazd. ig.h.

2. A tagvállalatok alapanyag-ellátásának helyzete, a vas- és acélhulladék-forgalom elemzése.

Előterjesztők: *Zámbó József* keresk. ig.h., *Dr. Tardy Pál* műszaki ig.h.

3. A magyar acélipar feladatai és kilátásai az EU-csatlakozás kapcsán.

Előterjesztő: *Marczis Gáborné dr.* igazgató

4. A hazai acélipar védelmének helyzete és kilátásai az EU-csatlakozás tükrében.

Előterjesztők: *Zámbó József* ker. ig.h., *Stefán Mária* gazd. ig.h.

5. A hazai tűzállóanyag-gyártás és -ellátás helyzete.

Előterjesztők: *Dr. Tardy Pál* műszaki ig.h., *Zámbó József* ker. ig.h.

Felkért hozzászólók: *Lovász Lászlóné*

vezérigazgató, *Rath Hungária Rt.*, *Ortó János* ügyvezető igazgató, *Dunaferr Tűzállóanyag-gyártó Kft.*

6. Az igazgató tájékoztatója az előző ülés óta végzett munkákról.

ad 1.

Az előterjesztő szóbeli kiegészítésében elmondta, hogy a már véglegesnek tekinthető elszámolások szerint a 2002. évi legfontosabb jellemzők:

– A mennyiségi növekedés az értékesítésben még nyilvánvalóbb, mint a termelésben.

– A növekedés ellenére a csekély kereslet, különösen a hosszútermékeknél, jelentős fedezetkiesést okozott.

– Az árak csökkenése és az árfolyam-politika oda vezetett, hogy az árbevételek növekedése az ipari átlag alatt maradt.

– A költségek dinamikusan emelkedtek.

A vaskohászati termelő vállalatok jelentős veszteséget könyvelhettek el. A tavalyi veszteség a vaskohászatban összesen 18 MrdFt.



A 2003. évi információk még meglehetősen hiányosak.

ad 2.

Az elmúlt évben Magyarország nyersacéltermelése meghaladta a 2 M tonnát. Ehhez mintegy 3,5 Mt alapanyagot kellett folyamatosan biztosítani, mozgatni. Az alapanyagköltségek meghatározóak az önköltségen belül, ezért célszerű a téma évenkénti áttekintése.

Az integrált acélgyártás alapanyagigényét főleg importból fedezi, az elektroacélgyártás pedig hulladékbazisú. Összeségében kb. 1 Mt hulladék került felhasználásra, ez a betét 47%-a. A hulladékforgalomban az import 150 kt, az export 550 kt. Ebből adódóan a hazai hulladékmenyiség 1400 kt/év. Ebből a begyűjtés kb. 900 kt. Nemzetközi statisztikák szerint a keletkezett hulladék 30–50%-a kerül vissza az acélművekbe. Nálunk ez 35%.

Solt László véleménye szerint a begyűjtés jóval magasabb 35%-nál. Elmondta még, hogy hulladék exportkorlátozás Szlovákiában már nem áll fenn, 2003 januárjától megszüntették.

Horváth Ferenc (Alcufer) elmondta, hogy jól tükrözi az anyag, hogy nincs hulladékhiány, sőt többlet van. A fizetési biztonság hiányzik. Véleménye szerint a begyűjtés 90%-os. A hulladékosoknak szüksége van a magyar acéliparra, őket nem az ár érdekli, hanem az árrés. Az anyag végkövetkeztetéseit nem tudja elfogadni.

Az elnök bejelentette, hogy az anyagot visszaadja átdolgozásra, ezzel az igazgatótanács is egyetértett.

ad 3.

Az előterjesztő szóbeli kiegészítésében elmondta, hogy az EUROFER-ben területünket érintően működő 15 bizottságból háromnak a munkájában lenne célszerű részt vennünk. Ezek a kereskedelmi, a konjunktúra és a statisztikai bizottság.

Belföldön a kapcsolatok javítása érdekében célszerű lenne a termékeinket felhasználók szakmai szövetségeivel együttes üléseket szervezni. Az első ilyen gyártó-felhasználó találkozót a Magoszszal és a Magész-szel lenne célszerű megszervezni.

Rövid vita után az igazgatótanács úgy határozott, hogy felkéri az előterjesztőt, részletesen dolgozza ki azokat a feladatokat, amiket el kell végezni. Mi ennek a költségvonzata, milyen kormányzati szervekkel kell felvenni a kapcsolatot.

ad 4.

Az előterjesztő elmondta, hogy várakozásainkkal ellentétben a végleges intézkedés késve indult meg. Amit az egyesülés meg tudott tenni, azt megtette. A kért adatszolgáltatást biztosította.

Az EU hazánkat érintő intézkedései jelentős kvótanövelést és vámcsökkenést eredményeznek.

Az egyesülés szerepe az EU-csatlakozás után megnő, az egyes iparágakat, így az acélipart is csak egyesületek képviselhetik. Az EU-ban működik a statisztika (pl. ukrán bugából, huzalból nem lesz magyar termék). Dömping eljárást csak egyesületek, szövetségek kezdeményezhetnek.

Kalmár Zoltán kiállt a piacvédelem mellett. Véleménye szerint az egyesülés nagyon jó szakmai anyagokat készített, de az ebben megfogalmazott javaslatokat nem vették figyelembe.

Dutkó Lajos elmondta, hogy azért kértek importengedélyt, mert alapanyag-ellátási gondjaik vannak. Példként megemlítette, hogy 8 éve 15 kt durvalemezt hoztak be, most 60 kt-át, amiből 50 kt-át gyártani tudnának.

Az elhangzottak alapján az igazgatótanács megbízta az egyesülést, hogy a következő ülésre készítsen számításokat, milyen veszteségeket okozott a piacvédelmi intézkedés három hónapos csúszá-

sa, mit jelent az ideiglenes és a végleges intézkedés közötti különbség.

ad 5.

Az előterjesztő elmondta, hogy a téma két évente került napirendre. Jelenleg a tagvállalatok tűzállóanyag-felhasználásának mintegy fele hazai gyártású, a másik fele import.

Pálos Gábor elmondta, hogy a kohászat tűzállóanyag-igényének 42%-át tudja a DV. Tűzálló Kft. és a Rath Hungaria Rt. biztosítani. A hazai tűzállóanyag-gyártók sorába tartozik még a Plibrico, Burton Apta és az Izoferr, amelyek főleg a kohászatnak szállítanak. A tűzállóanyag-gyártás az utóbbi években folyamatosan csökken, kevés a tűzállóanyag-ipari szakember, utánpótlás-képzés gyakorlatilag nincs.

Az elmúlt években minden konkurens cég megjelent a magyar piacon, gyakran irreális áron kínálva termékeiket.

Ortó János véleménye szerint a tűzállóanyagokat nem tonnában, hanem forintban kellene mérni. A kis gyártók nem tudnak a multikkal versenyezni. Azokat a szegmenseket kell megkeresni, ami a multikat nem érdekli. Ilyen lehet a szervizszolgáltatások fejlesztése és a helyben keletkezett tűzállóhulladék hasznosítása.

A hulladékbazisú tűzállóanyag-gyártást megkezdtek a DV Tűzállóanyag-gyártó Kft.-ben, és folyamatosan növelik a gyártott mennyiséget.

Javasolta az anyag kiegészítését nemzetközi összehasonlítással, és annak tisztázásával, milyen előírások vannak az EU-ban a tűzállóanyagok újrahasznosítására.

ad 7.

Az elnök tájékoztatta az igazgatótanácsot, hogy a Fe-Group Invest Rt. 2003. január 30-ával kilép az egyesülésből.

Összeállítva az ülések jegyzőkönyve alapján

KIRÁNDULÁS!

Tisztelt Tagtársak!

Az OMBKE budapesti helyi szervezete 2003 első félévére szakmai kirándulást tervezett Kassára a US Steel üzemének megtekintésére. Több alkalommal, különböző csatornákon keresztül

kerestünk kapcsolatot a kassai kollégákkal, de sajnálatos módon nem volt fogadókészség a részükről. Ennek következtében a szakmai kirándulást el kellett halasztani szeptemberre, a pontos időpontról a későbbiekben döntünk. Az őszi kirándulás során az Inotai Alumíniumkohó megtekintésére kerül sor.

Jó szerencsét!

Az OMBKE budapesti helyi szervezetének vezetősége

A DAM Steel Rt. újraindítása

Sokadik válságából próbál kilábalni a március óta felszámolás alatt álló DAM Steel Rt. A termelés június eleji újraindítása nem mentes a zavaros mozzanatoktól. A cég felszámolója, a Mátraholding Gazdasági Tanácsadó Rt. aláírta a CIB Bank Rt.-vel azt a 2 milliárd forintról szóló hitelszerződést, amely a termelés újraindításához szükséges. Egyelőre nem tudni, milyen formában és mikor érkezik az informálisan megígért 1 milliárd forintot állami támogatás, amelyet a pillanatnyi elképzelés szerint a Munkaerő-piaci Alapból bértámogatás címén adnának.

A fő problémát az jelenti, hogy a kormány valójában nem támogathatja az acélgégyártást: még az európai uniós társulási szerződésben a magyar állam azt vállalta, hogy 1997-től, a versenysemlegesség elvét betartva, nem finanszírozza a központi költségvetés forrásaiból az acélipart. A most körvonalazódó elképzelés szerint az állami támogatás felhasználására a május 28-án 3 millió forint törzstőkével alakult Borsodi Nemesacél Acélgégyártó (BNA) Kft. lenne hivatott. A kft. két hónapon belül bérbe venné a felszámolótól a DAM Steel termelőeszközait, s foglalkoztatná a DAM-dolgozókat is. Ez a megoldás jogi problémákat is felvet, mivel a felszámoló Mátraholding volta-képpen saját magával kötne szerződést, a BNA többségi tulajdonosa ugyanis szintén a Mátraholding.

A mostani felszámolás több szálon is kapcsolódik a diósgyőri kohászat elmúlt évtizedbeli történetéhez. A Mátraholding

üzleti kapcsolatban áll ugyanis a DAM Steelt megelőző formációt, a DAM Acélművek (DAM) Rt.-t felszámoló Cash&Limes (C&L) Rt.-vel, telephelye megegyezik a C&L-ével, és rendszeresen megbízásokat is kap a társaságtól, mint például 2000-ben a DAM vagyonértékelését.

Mint ismeretes, a DAM 8 milliárdos adóssággal 2000 márciusában a kassai vasmű tulajdonaként dőlt felszámolásba, s a hitelezőket a C&L kedvező végkifejlettel kecsegtette: a kohász cég vagyonát a Mátraholding ugyanis 7,7 milliárd forintba értékelte. A DAM felszámolása máig sem fejeződött be, s így a C&L még nem adta be a zárómérleget a bíróságnak, de azt már látni, hogy a hitelezők öröme nem lesz felhőtlen.

A vagyonértékelésnek voltak ugyanis gyenge pontjai: a másfél milliárd forint-ra taksált konverteracélmű például nem kellett senkinek, így tavaly lebontották, s hulladék vasként értékesítették. Bár a DAM termelőeszközeiért – amelyeket a Cogne, az előző, olasz tulajdonos, vásárolt meg, s azok működtetésére hozta létre a DAM Steelt – 4,5 milliárd forintot kapott a felszámoló, abból 2 milliárd forint a CIB-et illette. Pontosabban az akkora összegre értékelt alapanyag és félkésztermék jelzáloga alapján járt a banknak, mert a kifizetésre a Cogne kötelezettséget vállalt.

Az utóbbi három évben a diósgyőri kohászat szinte házi finanszírozójaként szereplő CIB a DAM Steel idején hasonló összeggel ragadt benn. Az idén februárban tett ugyan egy kísérletet a

követelés csökkentésére, de nem maradéktalan sikerrel: 3,2 milliárd forint értékű félkész termékekre, hulladék vasra s ötvözőanyagra hirdetett árverést, amelyen egy vevő 1,5 milliárd forintos vételi ajánlatot tett, de az értékesítés csak részben realizálódott, s a DAM Steelnél maradó készletet továbbra is a CIB Bank jelzáloga terheli.

Időközben tovább erősödött a kapcsolatot a két felszámoló között: a Mátraholding *Marjasné Endrédi Zsuzsannát* nevezte ki a DAM Steel reorganizációs vezérigazgatójának. Marjasné a DAM esetében már bizonyította, hogy képes a termelés újraindításának megszervezésére s a nullszaldós működtetésre.

Marjasné korábbi nyilatkozatai szerint a DAM az ő tízhónapos irányítása alatt veszteség nélkül termelt, az olaszokat meglepetésként érte, hogy a megörökölt eszközökkel és szerződésekkel a folytatás náluk már az első hónapban, 2001 májusában közel 500 millió forintos mínuszt hozott.

A DAM Steel újraindításának feltétele is a veszteségmentes termelés. A DAM Steeltől a januári leállás óta elpártoltak a korábbi vevők, márpedig a nullszaldóhoz havi 20 ezer tonna acélt kellene a cégnek gyártania, s azt jó áron értékesítenie. A Mátraholding szerint sikerült új partnereket felkutatniuk, s a régiekből is megmaradt néhány, így a következő három-négy hónapra már vannak értékesítési szerződések.

V. B.
(A HVG 2003. június 14-i számában megjelent cikk alapján)

Hírek a Dunaferrből

A Dunaferr Acélművek Kft. 2003. március 31-ei hatállyal beolvadt jogutódjába, a Dunaferr Dunai Vasmű Rt.-be.

A Dunaferr Átalakulási Programtervében meghatározott szempontok szerint a jogutód részvénytársaság és a megszűnt kft. vezetése 2002 októbere óta programszerűen vezérelte és készítette elő a két társaság jogi, vagyoni és szervezeti összevonását, amelynek lezárásaként került sor a Dunaferr Acélművek Kft. beolvadására a Dunaferr Rt.-be. A piaci, valamint munkáltatói tekintetben is teljes

körűen jogutód Dunaferr Rt. a beolvadással kapcsolatos információkról, teendőkéről folyamatosan, megfelelő időben és módon tájékoztatja partnereit.



2003. június 6-án 0:56 és 1:03 között Dunaferr területén áramkimaradás történt. Az áramkimaradás miatt az I-es és II-es sz. kohókkal meg kellett állni és mindkét folyamatos acélöntőműn (FAM) az öntést be kellett fejezni. Az öntőműről visszahozott adagokat – közel 280 tonnát – a technológiai előírásoknak megfelelően, kellő körültekintéssel az

1300 tonnás nyersvaskeverőbe öntötték vissza, amelyben 700-800 tonna folyékony nyersvas volt. A visszaöntést követően közel másfél óra elteltével, 4:10-kor a keverő az alsó egyharmad részben kilyukadt.

Személyi sérülés nem történt, kárfelmérés és kárelhárítás, valamint az események kivizsgálása folyamatban van. A nyersvaskeverő átépítésre leállt. A termelés a „keverő-átépítéses időszaknak” megfelelően folyik. A konverter üzemben az acéltermelés mintegy egy műszaknyi állás után, 10:45-kor újra indult.

☞ <http://www.dunaferr.hu>

