

ADATOK  
A  
MARTINACZÉL

TULAJDONSÁGAINAK ISMERTETÉSÉHEZ.

---

KERPELY ANTAL

L. TAGTÓL.

(Bemutatta a III. osztály ülésén 1879. decz. 15. Lengyel B. l. t.)

---

---

BUDAPEST, 1880.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)



## Adatok a Martinaczel tulajdonságainak ismertetéséhez.

A folyt aczel gyártásában még mindig észlelhetők esetenként oly jelenségek, melyeknek okait kutatni nemcsak az e téren való ujonczokra, hanem a kohászati tudományra nézve is egyaránt hasznos. Ily kutatások, ha még oly csekély terjedelműek is, mindig új fejezettel bővítik ismereteink tárházát, előmozdítva a számos föl nem ismert okok és hatások megvilágítását, magyarázatát.

Nemrég olyan folyt aczélnek analysisét közölték a szaklapok, melynek mind a mellett, hogy a káros hatású alkatrészekből nyomoknál többet nem tartalmazott, csekély volt a törőszilárdsága. A roszminőség okául helytelen mechanikai megmunkálást voltak tehát kénytelenek elfogadni. Nem kevésbé érdekes az az eset, melyről itt értekezni szándékom; abbéli tanulmányozásomnak oly aczélfajták szolgáltak alapul, melyek az imént említettel szemben éppen ellenkező magatartást tanúsítottak.

Egy Martin-aczélmű, mely sínek gyártását tűzte ki főczéljául, és a berendezési kísérletek stadiumán alig ment még keresztül, egy nap azon szomorú tapasztalásra ébredt, hogy a sínek, daczára az alkalmazott anyagok látszólagos egyneműségének, a vasutak átvételi próbáinál nagyon eltérő magatartást tanúsítottak. Alkalmam volt e sínek közül tizet kémiaileg megvizsgálni és pedig a következő eredménnyel:

Charge	a		b		c		d			
A sínek száma	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Tartalom	100 súlyrészben									
Carbon	0,298	0,273	0,298	0,336	0,480	0,370	0,290	0,389	0,313	0,450
Phosphor	0,193	0,163	0,152	0,130	0,144	0,138	nincs meghatározva	0,174	0,144	0,112
Kén	0,077	0,077	0,118	0,043	0,067	0,132	0,043	0,005	0,036	0,146
Réz	0,090	0,010	0,010	0,010	0,002	0,010	nincs meg.	0,008	0,049	0,008
Silicium	0,005	ny.	0,028	ny.	0,005	0,005	0,005	ny.	0,028	0,028
Mangán	0,145	0,145	0,130	0,100	0,116	0,145	0,160	0,290	0,232	0,145
Kobalt et nikol	nyomok.									
Antimon és arsen	erős nyomok.									

A sínek, a mint a táblázat felírásából kitűnik, csak négy adagból (charge) valók; az együvé tartozókat betűk alá irtam egymás mellé. Az egyes adagok összetételét és a művelet lefolyását részletezni, úgy hiszem, fölösleges; de mivel azokról szakembernek öszletes áttekintést nyerni, meglehet, inyére van, még a következő műveleti táblázatot közlöm egybevont számokkal:

	A művelet	Adagolt vasfajták súlya kgr.-ban									Kihozatal kgr.				Káló %
	tartama óra	szürke nyersvas	tűkővas	összesen nyersvas	acél sín végek	ócska vassin	vashulladék	összesen kovácsolató vas	Ferro-mangán	Az adag összes súlya	acél-ingót	hulladék	összesen		
Charge a	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	700	300	1000	2200	—	800	3000	85	4085	3747	180	3927	3,8	
Charge b	6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1000	300	1300	700	1500	800	3000	170	4470	3969	80	4049	9,4	
Charge c	6 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	1000	300	1300	700	1500	800	3000	150	4450	4012	140	4152	6,7	
Charge d	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	700	300	1000	2200	—	800	3000	85	4085	3514	120	3634	11,4	

Mindez adatokat tekintetbe véve, első sorban az ugyanazon chargeból eredt síneknek nagyon eltérő chemiai alkata tűnik föl előttünk. A Martin-aczél gyártásban jártas szakférfiak tudom, azonnal fölismerik e jelenség okát, és minden kételyeik eloszlatására hozzá teszem, hogy a kész terményt közvetlenül a mintákba folytatják, melyek a csaplyuk alatt hosszirányosan elhaladó szekeren állanak. E csapolás-módnak hiányos voltát már régen fölismerték osztrák és német kohókon és az által szüntették meg, hogy az elébb jól megkevert kész terményt üstbe eresztik — mint a Bessemer-műveknél kezdettől fogva történt — és csak az üstből öntik a körben vagy hosszirányosan fölállított mintákba. Ily eljárás pedig föltétlenül szükséges oly kohókban, melyek nagyon változó minőségű anyagokra utalvák, vagy épen a mellett és az anyagok nagyobb phosphortartalma miatt csak lágyabb aczél-fajtákat kénytelenek termelni.

Az aczélkemencze olvasztó tere ugyanis szokott módon lejtős lévén a csaplyuk felé, ennek táján a megömlött aczél sokkal vastagabb rétegben gyűl össze, mint a szemben fekvő, a munkaajtóhoz közel eső oldalon; amaz tehát az ajtón vagy annak oldalrésein beömlő légáram oxydáló hatása elől biztonságban van, holott az utolsó épen vékonyabb rétegű ömledék folyton ama hatás alatt áll. Carbon, silicium, mangán, kén, phosphor, — mind kisebb-nagyobb és változó mértékben változásokon mennek keresztül, a mint az egyes fémrétegek közelebb vagy távolabb esnek a munkaajtótól. De a netalán oxydált phosphort a vas a főnforgó körülmények közt folyton kell, hogy újból reducálja, és az ily módon keletkező phosphorvas-vegyület tulajdonságai, úgy látszik, az eredeti vegyület tulajdonságaitól nagyon eltérők, a mint azt alantabb bővebben fejtegetni szándékom.

A fönnebb elősorolt tíz egy-egy méter hosszú sínpróba, 500 kgr. súlyu és 7,5 m. magasságról eső kolonc hatása alatt, a mint már említém, nagyon eltérő magatartást tanúsított. A síneknek eltérő chemiai alkata igazolja e magatartást. Az a chargeból eredő I. és IV. számú sín a kolonc első ütése alatt eltört; a II. számú sín 73 mm.-nyire hajlott be az első ütésnél és még a második ütést is sérülés nélkül kitartotta. A III. számú

sín először 54 mm.-nyi behajlást mutatott és a második ütésnek is jól ellenállt. E magatartás teljes öszhangzásban áll a kémiai alkattal.

I.-nek aránylag legnagyobb a phosphortartalma és a carbon tartalma is amazzal össze nem egyeztethető arányu. IV.-nek phosphortartalma aránylag legkisebb ugyan, de ismét annyi a carbon mellette, hogy a határ, melyen belül a két elem káros hatás nélkül megfér az aczélban, nagyon is túl van lépve. Azon kívül csekély benne a mangántartalom is, mely tudvalevőleg a phosphor és carbon káros együtthatását paralyzálja.

A II-es ezen csoportban legkevesebb carbont tartalmaz, a phosphor és carbon összege is a legkisebb benne.

III.-ban ugyan legkevesebb a phosphor, de a mellett aránytalan sok benne a carbon és azonfölül 0,118 % ként is tartalmaz, és ez eléggé magyarázza gyengébb minőségét II.-vel szemben.

*b* chargeból az V.-el jelölt sín tört el az első csapásra; VI pedig 65 mm.-nyire hajlott be és a második ütésnek sem engedett.

*c* chargeból a VII.-el jelölt sín 71 mm.-nyire hajlott be az első csapásra, a másodikat is sérülés nélkül viselte el, de a VIII. számú sín csak 53 mm.-nyire hajlott be az első ütésre és a másodikra eltört.

*d* chargeból végre a IX. számú próba birt el két csapást, az elsőnél 70 mm.-nyire behajolván, a X. számú pedig a koloncz első ütése alatt tört el.

Föltűnő ez eredményekben, hogy a II., III., VI., VII. és IX. számú próbasínek, daczára az aránylag nagy carbon-phosphortartalomnak, az ütőpróbákat jól kiállották; e magatartás csak a kellő izzásban történt helyes mechanikai megmunkálásnak lehet a következménye. De kétségkívül az aczél molecularis és a phosphor vegyületi állapotának is van része ez eredményben. Az első azonban kapcsolatba hozható a mechanikai (alakító) megmunkálásnak foka és nemével, minthogy a négy legjobb magatartásu II., VI., VII. és IX. számú sínnek szövete csakugyan közép-finom szemű, holott a kevesbbé hajlékony és törékeny fajták egészen finomszemű szöveteük.

Hogy itt a phosphornak vegyületi állapota szerepel, azt a következő megfigyelésekből következtetem. Az aczélnek hígított salétromsavban (egyenlő volumen viz és sav) és melegen eszközölt föloldásánál egyes próbák gyorsan és szépen oldódtak, másoknál pedig majd kisebb, majd nagyobb hátralek maradt, mely csak tartós, néha órahosszat tartó és többször félbeszakított fővés mellett lassan oldódott. Ha a próbát a lámpáról több ízben fölveszszük, megrázzuk és ismét visszateszszük, mindannyiszor élénk fölbuggás áll be, a maradéknak részben végbement oldása következtében. Ily módon az oldás kevésbé gyorsítható. E jelenséget pontos megfigyelés tárgyává teendő, az egyes síneket ismételve alá vettem ama kezelésnek, és nem csekély meglepetésemre arról győződtem meg, hogy a legjobb magatartású II., VI., VII. és IX. számú sínek próbaanyaga könnyen és tisztán oldódott, holott a rosszabb és kevesebb szilárd sínek oldása kisebb vagy nagyobb nehézséggel járt. Az elkülönített oldhatatlant, okadatolt sejtelmek által indítatva, phosphorra vizsgáltam, és tényleg *phosphorvasból állónak találtam*. Ugyanily eredményre jutott figyelmeztetésemre *Reitzner* kerületi vegyész úr is.

Hogy mily körülmények között képes épen e vegyület a Martin-aczél törő-szilárdságát szembetűnőleg csökkenteni, bajos megfejtteni. De a vegyület képződésének neme, úgy látszik, másodrendű és csakis az aczélpestben jön létre. Azon körülmény, hogy ugyanazon chargeban leginkább a carbondús vegyületben található káros hatású mennyiségben, arra enged következtetni, hogy hűtő és oxydáló hatások (a munkajátó közelében) nem kedveznek keletkezésének, vagy épen megsemmisítik, ha fölteszszük, hogy a vegyület már az anyagvasban megvolt, a mi kétségbe vonható.

A Martin-aczél e figyelemre méltó magatartása e szerint egyszerű eszközt nyújt, az aczélnek szóbanforgó, törő-szilárdságát befolyásoló tulajdonságának kipuhatolására. — Ugyanis, ha  $O_{12}$ — $O_{5}$  gramm finom reszelő- vagy esztergálya port 10—20 köbcentimeter félig vízzel hígított salétromsavban oldunk, az oldatot fővésig hevítjük: körülbelül 10 percz múlva meg van a kívánt fölvilágosítás az aczél abbeli

magatartására vonatkozólag. Meglehet azonban, hogy változó mangán- és silicium-tartalom megváltoztatja a phosphorvegyület oldás alatti magatartását, de aligha oly mérvben, hogy ama jelenséget egészen megsemmisítse. Erre nézve azoktól várjuk a további tanulmányozásokra szükséges adatokat, a kik eltérő körülmények között működnek a gyakorlatban.