

Néhány aczélfajta összehasonlítása egymással, a nikkellel és a moraviczai magnetittel remanens mágnességükre nézve.

Dr. *Abt Antal* egyetemi tanártól.

Az 1891-ben végzett vizsgálataimhoz, a mikor a moraviczai magnetit remanens mágnességét az aczéléval összehasonlítottam, közönséges aczél használtam, a milyent a kereskedésben találtam, s azt a vizsgálat előtt edzettem. 1895-ben még három aczélnevet vizsgáltam ez irányban, melyeket a resiczai aczélgyárból kaptam, u. m. bessemer-, puddling- (kavart) és martin-aczél. Vizsgálataim eredményét az Erdélyi Múzeum-egylet orvos-természettudományi szakosztályának Értesítőjében (II. természettud. szak XVI. évf. III. lüz. p. 209, XVIII. évf. II. lüz. p. 133 és XX. évf. III. lüz. p. 319) közöltem.

Azóta három finomított aczélfajtához (tégely-aczélok) jutottam: úgynevezett gyémánt-aczélhoz (forrása előttem ismeretlen), tégely-aczélhoz a resiczai aczélgyárból és wolfram-aczélhoz Rémy gyárából,¹ melyeknek remanens mágnességét szintén megvizsgáltam. Ezekből is, mint a három említettből, négyoldalú, quadratikus harántmetszetű hasábokat készíttettem, melyeknek hossza 14·6 cm., harántmetszeti oldalhossza pedig 1·4 cm. Mindegyiket egyenletesen edzettem és csak azután mágneseztem őket, előbb egy 295, azután egy 441 és végre egy 453 tekervényből álló mágnesező tekeresben, 1-től 44 Ampéreig növekedő áramerővel.

A kisebb áramerők mérésére tangens-tájolót, a nagyobbakra Ampére-métert használtam. A remanens mágnesség meghatározása egy tükrös magnetometer segélyével történt a mágnestű kitéréséből, melyet a meghatározandó mágnes kelet-nyugoti állásban 107·3 cm távolságról előidézett. A megfigyelésekhez használt skála távolsága a tűkörtől 210 cm volt. Minden egyes aczélhasáb mágnesezése min-

¹ Hagen (Westfáliában.)

den egyes áramerővel 30, erősebb áramokkal 15 másodpercig tartott. Minden egyes kísérlet addig tartott, míg az aczélasáb remanens mágnességének legnagyobb értékét el nem érte.

A mágneses momentumot absolutus mértékben az ismert

$$M = \frac{1}{2} r^3 H \left(1 - \frac{1}{2} \frac{L^2}{r^2}\right) \operatorname{tg} \varphi$$

kifejezés határozza meg, melyben L az eltérítő mágnes sarktávolságát, r a középpontjának távolságát a magnetometer mágnestűjének középpontjától, φ a kitérés szöget és H a földmágnesség horizontális componensét jelenti. Minthogy e vizsgálatok közben az r mindig ugyanaz és a rudak hossza is egyenlő volt, tehát nagy megközelítéssel a polustávolságok is egyenlőknek vehetők, valamint a H is, a mennyiben a megfigyelések egymásután következő napokban történtek: az aczélrudak remanens mágnességei úgy aránylanak egymáshoz, mint a kitérés szögeknek tangensei, vagyis, az alkalmazott tükrleolvasási módszerrel, mint a skálárészekben kifejezett kitérések.

A következő táblázat (I.) mutatja a legújabban észlelt három aczélfajtának és az 1895-ben meghatározott aczéloknek legnagyobb relativus mágneses momentumát M , absolutus súlyát P , specificus mágnességét $\frac{M}{P}$ és azoknak viszonyát a tégely-aczélelhoz.

I.

A c z é l f a j t á k	M	Viszony- szám	P	$\frac{M}{P}$	Viszony- szám
Tégely-aczél (Resiczai gyár)	33·95	1	223·89	0·151	1
Gyémánt-aczél	37·15	1·09	226·85	0·163	1·08
Wolfram-aczél (Rémy gyárából)	62·15	1·83	212·12	0·293	1·94
Bessemer-aczél (Resiczai gyár)	2·90	0·08	227·67	0·012	0·08
Puddling-aczél (Resiczai gyár)	15·40	0·45	227·24	0·067	0·44
Martin-aczél (Resiczai gyár)	29·09	0·85	227·52	0·127	0·81

Az eredményekből látható, hogy a wolfram-aczél specifikus remanens mágnessége kétszer nagyobb, mint a tégely- és gyémánt-aczélé, a melyek szintén nagy mennyiségű remanens mágnességet képesek felvenni; a martin-, puddling- és bessemer-aczélfajtákat pedig még inkább felülmúlja a wolfram-aczél remanens mágnesség tekintetében.

A mágnesség növekedését az áram-intenzitás fokozásával a következő táblázat (II.) mutatja, melyben *I* az áram-intenzitást Ampérebekben, a három alsó sornak számai a megfelelő, skálarészekben kifejezett, mágneses momentumokat jelentik.

II.

<i>I</i>	13·4	16·9	21·2	24·2	26·4	30·7	34·4	41·2	44·7	Amp.
Tégely-aczél .	30·2	30·0	32·5	32·7	32·9	33·2	33·3	33·9	33·9	sk. r.
Gyémánt-aczél	32·4	34·5	35·4	35·9	36·0	35·0	36·6	36·8	37·0	»
Wolfram-aczél	51·1	52·1	56·9	58·2	58·0	59·3	60·6	61·5	62·1	»
Nikkel . . .	16·1	17·5	17·6	17·8	18·5	—	—	—	—	»

E szerint a tégely- és gyémánt-aczél már 26·4 Ampérenél közel voltak a mágneses telítési ponthoz, a wolfram-aczél mágneses momentumára pedig még azon túl is folyton növekedett és 44·7 Amp.-nél érte el remanens mágnességének maximumát. A tölem 1895-ben megvizsgált bessemer-aczél már 9 Amp.-nél megközelítette volt mágnességének legnagyobb értékét.

Meggyőződve vizsgálataim által a Remy-féle wolfram-aczél jelentékeny remanens mágnességéről, megszereztem Remytől egy ilyen aczélból készült öt lemezes patkóalakú mágneset, melynek méretei cm.-ben és súlya kgr. ban a következők:

a két külső lemez hossza	19·9,	szélessége	2·8,	vastagsága	0·6
a » következő lemez »	20·4,	»	2·8,	»	0·6
a középső lemez hossza	20·9,	»	2·8,	»	0·6
az aczél súlya 2·961 kgr.					

E patkóalakú mágnes hordókéességét egy egyenlőtlen két karú emeltyűvel s futó súlyokkal batározta meg, az utóbbiakat a hosszabb emeltyűkaron óvatosan addig tolvá el a tengelytől, míg a horgony le nem szakadt. A tolvó súlyokból és az emeltyűkarok hosszából kiszámított hordókéesség 27·27 kgr. E szerint

$$\frac{\text{hordókép.}}{\text{súly}} \text{ vagyis a specifikus hordó kép.} = \frac{27 \cdot 270}{2 \cdot 961} = 9 \cdot 206 \text{ kgr.}$$

Ha a mondott patkóalakú mágnesre a *Häcker*-féle képletet, $T = a \sqrt[3]{P^2}$, alkalmazom, a T és P értékeit helyettesítem, akkor az a állandó értéke = 13·22, mely az *Elias*-féle aczélmágnesekre vonatkozóval (13·23) majdnem azonos, a *Häcker*-féle mágnesekre vonatkozót (10·33) pedig felülmúlja.

Egy három lemezből álló patkóalakú aczélmágnesnek Stöhrertől, melynek lemezei 3 cm szélesek, 0·85 cm vastagok, középső lemeze szárhossza 19 cm, súlya pedig 2·88, tehát csaknem akkora, mint az előbbié, csak 4 kgr. hordó ereje volt.¹

Ebből is kitűnik a wolfram-aczél képessége nagy remanens mágnesség felvételére és felsőbbsege más aczélfajták fölött.

Az említett aczélhasábok mágnesezése 1896 október havában történt. 1897 február 7-én egy új mérés alkalmával a következő értékeket találtam:

	Tégely-aczél	Gyémánt-aczél	Wolfram-aczél
Mágneses momentum 1896 okt. 8-án	33·7	35·9	62·15
» » » 1897 febr. 7-én	33·3	26·6	45·65

E szerint legkevesebbet veszített mágnességéből a 122 nap alatt a resiczai tégely-aczél és pedig 1·1%-ot, a gyémánt-aczél 25·9%-ot és legtöbbet a wolfram-aczél 26·5%-ot.

A három aczélhasábon kívül még egy egyenlő alakú és méretű nikkelt-rudat és egy moraviczai magnetit-rudat vizsgáltam remanens mágnességükre nézve.

A nikkelt, mint a II. táblázatból látható, már 13·4 Amp.-nyi áramintenzitásnál közel volt a telítési ponthoz, melyet 26·4 Amp.-nél elért, a hol remanens mágneses momentuma 18·5 volt.

A magnetit remanens mágnessége eleinte, körülbelül 14 Amp.-ig, gyorsabban, azután lassabban nőtt és csak 44·4 Amp.-nél érte el legnagyobb értékét (25·6). 122 nap múlva újra megvizsgálván mindkettőnek remanens mágnességét, a nikkelté 13·6, a magnetitét 25·2 volt. A nikkelt-rúd tehát 26·4%-ot, a magnetit-rúd pedig csak 1·5%-ot veszített remanens mágnességéből.

E kísérletekből is kitűnt, hogy a nikkelt remanens mágnessége kis áramerőkkel gyorsabban emelkedik, mint az aczélé és a magnetitét. Ha a nikkelt-rúd mágneses momentumát röviden N -nel, a

¹ Értesítő, természettud. szak XIV. évf., I. füz. (1889) p. 1.

magnetit-rúdét M -mel és a három aczél-rúdét rendre At , Ag , Aw -vel jelölöm, akkor

$$\frac{N}{Ag} = 1.2 \text{ (2 Amp.-nél)}, \frac{N}{At} = 2 \text{ (1.5 Amp.-nél)}, \frac{N}{Aw} = 2.4 \text{ (1 Amp.-nél)}$$

$$\frac{N}{M} = 28.4 \text{ (2 Amp.-nél; holott a telítési pontnál)}$$

$$\frac{Ag}{N} = 2.0, \frac{At}{N} = 1.86, \frac{Aw}{N} = 3.4, \frac{M}{N} = 1.4.$$

Vége még a magnetit mágneses momentumát akarom összehasonlítani az I. táblázatban elősorolt aczélfajták mágneses momentumaival. Az összehasonlítás eredménye a következő:

$$\frac{M}{B} = 8.8, \frac{M}{P} = 1.66, \frac{M}{Ma} = 0.88, \frac{M}{At} = 0.75, \frac{M}{Ag} = 0.68, \frac{M}{Aw} = 0.41,$$

a hol B a bessemer-aczél, P a puddling-aczél, Ma a martin-aczél mágneses momentumát jelenti.

E szerint a magnetit csak a bessemer-aczélt és a puddling-aczélt múlja felül remanens mágnesség tekintetében, de nem éri el a másik három aczélfajtát és messze marad a wolfram-aczél mögött e tekintetben.

Végezetül megemlítem, hogy Remy-gyárából még egy wolfram-aczél-mágnest hoztattam, melynek alakja és nagysága egyenlő a tölem megmágnesezett wolfram-aczél-rudéval. Remanens mágnességének eltérítő hatását a magnetometer tűjére ugyancsak 107.3 cm.-nyi távolságból vizsgálva, azt csak 27.1 sk. r.-nek találtam, holott a tölem megmágnesezettnek legnagyobb értéke, mint az az I. táblázatban látható, 62.1 sk. r. és 112 nap múlva 45.6 sk. r. volt. E szerint a tölem megmágnesezett wolfram-aczélrúd remanens mágnessége mindjárt a kísérlet után 2.3-szer, 122 nap múlva pedig 1.7-szer volt erősebb, mint a Remytől hozott mágneses wolfram-aczélé.