



A problémák problémája

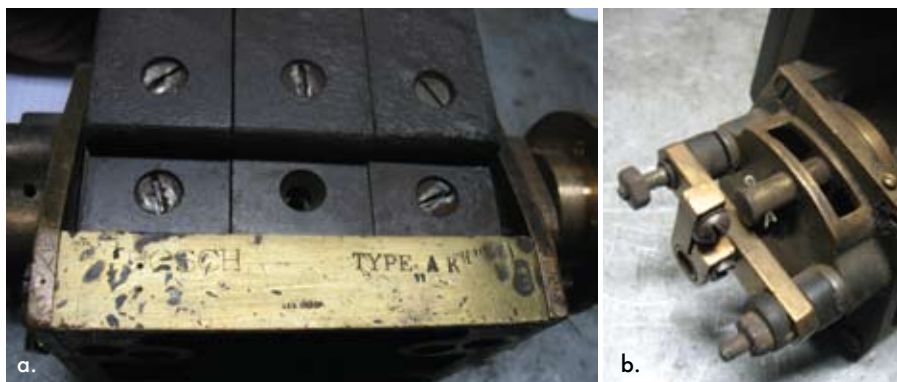
A kezdeti időkben a motoros, azaz belső égésű Otto-motorral hajtott autók legnagyobb problémája – a stabil motoroktól kezdve az első ló nélküli kocsikig – a motor gyújtása volt. A rendkívül veszélyes és megbízhatatlan láng és izzócsöves gyújtások után – miután ezek számos autó leégéséhez vezettek – látszott, hogy elektromos ívvel kell a gáz, illetve a benzin(féleség) levegő keveréket meggyújtani. A gyújtást Karl Benz a „problémák problémájának” nevezte.



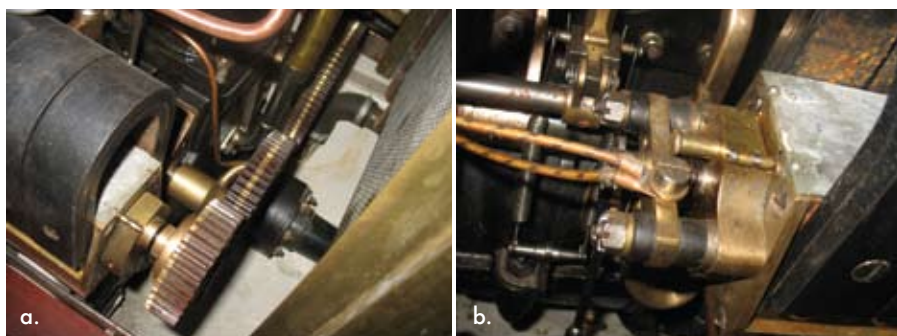
Az ívkeltésnek „csak” két alapvető problémája volt az 1870-es, 80-as években, a szükséges feszültség létrehozásának módja és az ívkeltő szerkezet, a gyújtógyertyák közeli-távvoli őskének kialakítása. Jelen technikatörténeti visszaemlékezésünk nem gyújtás-fejlesztéstörténet akar lenni, ezt az [1], [2], [3] bőségesen taglalja.

Egy rendszeről, az alacsonyfeszültségű leszakító gyújtóberendezésekről szólnunk. Nem könnyű ma egy ilyen matuzsálem közvetlen közelébe kerülni, és arról fotókat készíteni. A tavaly októberi Oldtimer Show-n tártult az érdeklődők szeme elé egy 1902-es Mercedes Simplex motorja (az 5500 cm³-es, 4 hengerű motor 1899-ben készült), mint azt a címkép mutatja. A Németh József tulajdonában lévő ritkaságot később restaurátor műhelyében is megtekinthettük, melyet ezúton is köszönünk.

Karl Benz, az idén 125 éves Patent Motorwagen gyújtásánál, számos kísérlet után, szikrainduktoros, ún. „zümögő” gyújtást használt. A gyújtóív az égéstérbe benyúló drótvégek között alakult ki. Benz problémáira így emlékezett: „... sokféle kísérletet végeztem dinamóval, galvánteleppel, foszforhidrogénnel. Kisdinamót építettem, s a termelt áramot megszakítva és feltranszformálva az égéstérben elhelyezett platina drótvégekhez vezettem. Rövid ideig működött csak, mert az akkori kisdinamók nem bizonyultak üzembiztosnak. Amíg sima úton gördültünk, kifogástalanul gyújtott, de ha az út rázni kezdett, a dinamó keféi ugrándoztak, az áram meg-megszakadt, s akkor gyújtott, amikor nem kellett volna, vagy pedig egyáltalán nem gyújtott. Krómsavas elemekből álló batteriám sem adott elég nagy feszültséget, azért kellett indukciós tekercssel az áramot nagyfeszültségre feltranszformálni.”



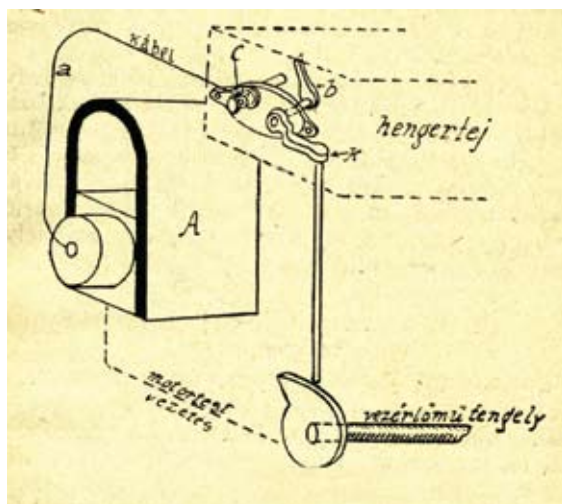
1. ábra



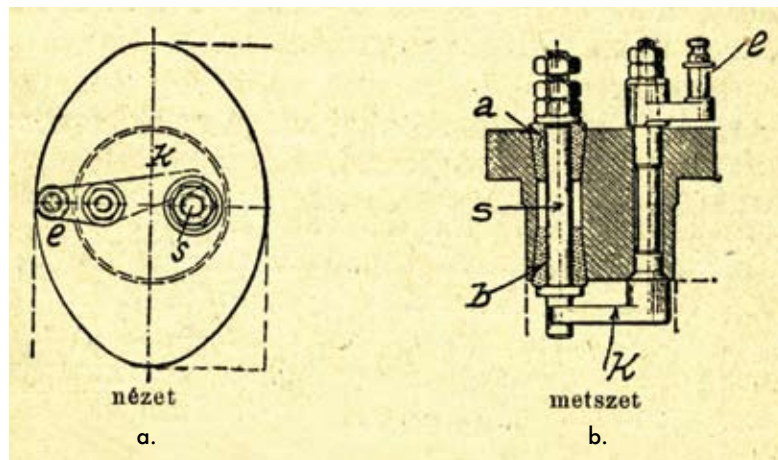
2. ábra

A korai mágnesgyújtók problémáját két dolog jelentette, a nem biztos üzem, elsősorban a kefék miatt és az, hogy csak kis fordulatszámra voltak alkalmasak. A kis forgórészfordulat miatt az indukált feszültség nem érte el a szükséges értéket, ezért - stabil motoroknál - az induktor tengelye nem forgó, hanem lengő mozgást végzett. Az induktor tengelyét elfordították, majd az rugóerő hatására, lepattanva a kitérítő szegről (ékről), gyorsan visszamozdult.

Így megvolt a kellő mágneses tér változási sebesség. Robert Bosch a gyújtódinamó (mágneselektromos fejlesztő) „autóipari” felhasználásra alkalmas konstrukcióival, a mágnesgyújtás alacsonyfeszültségű és nagyfeszültségű rendszereinek kifejlesztésével megoldotta a „problémák problémáját”. A Bosch cég sikeres indulását elsősorban a mágnesgyújtó sikerének köszönheti. (A mágnesgyújtást még a II. világháború egyes tankjaiban is használták.)



3. ábra: leszakító-gyújtóberendezés



4. a és 4. b ábra: szaggató kalapács (S = szigetelt rúd, „a” és „b” = szigetelődugaszok, K = szakítókalapács, e = emeltyűkar)



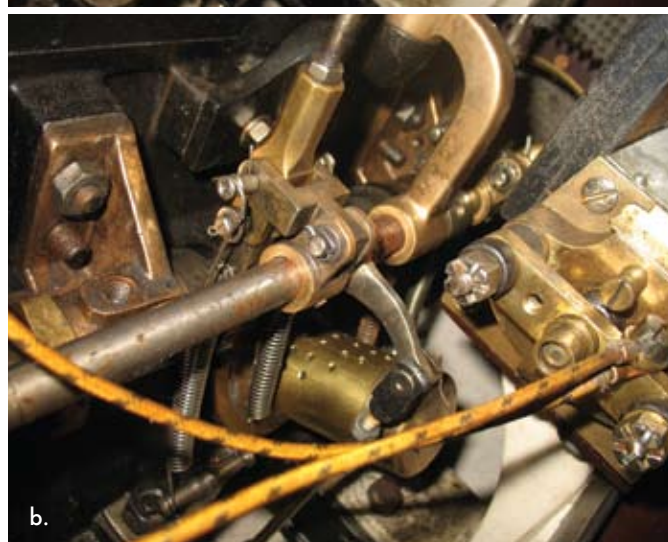
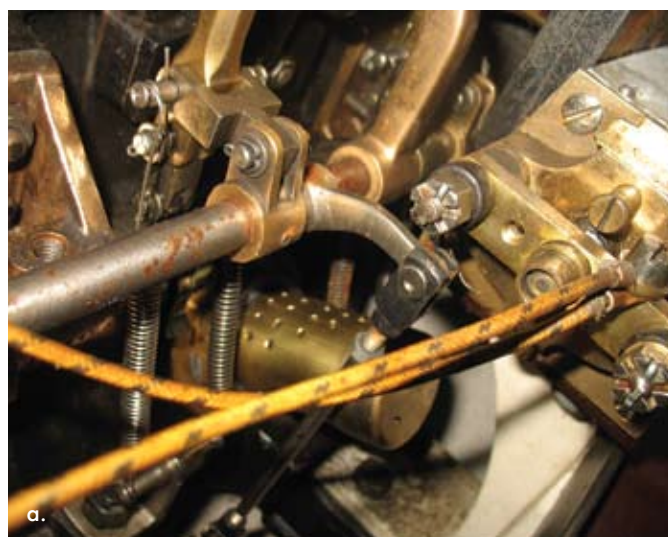
5. a és 5. b ábra

Az alacsonyfeszültségű megszakító gyújtóberendezésekről

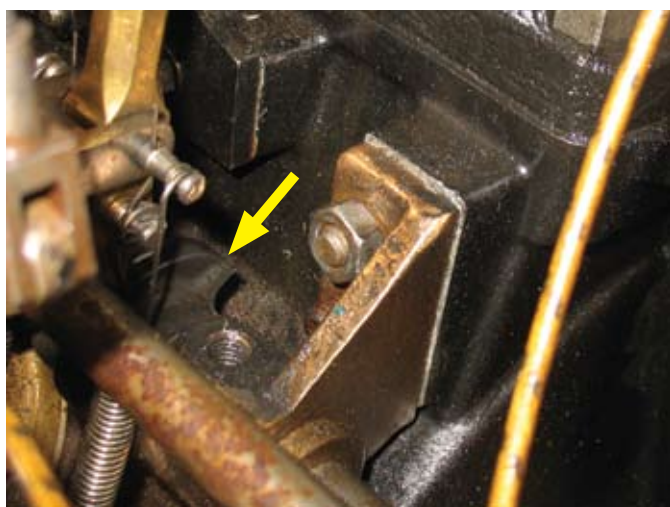
„Az „A” alacsonyfeszültségű áramot fejlesztő mágneselektromos fejlesztő egyik pólusa (lásd a 3. ábrát) „a” kábellel a hengerben szigetelten álló „c” csapszeghez vezet. A másik pólus a motortesthez köttetik, s így belejut a „b” billenőkalapácsba is, melyet a hengeren kívül álló „k” karjával mozgathatunk. Ha a fejlesztő áramköre zárva van, az áram „c” csapszegen és „b” kalapácson át folytonos keringésben van,



6. ábra



8.a és 8. b ábra



7. ábra

Bosch először az álló állandómágnes patkók és az ugyancsak álló középrész (horgony) között árnyékoló hüvelyt alkalmazott, ezt készítette lengőmozgásra, ezzel tudta - a nehézkes horgonylengetés helyett - az indukció gyakoriságát és az indukált feszültséget növelni.

Autóbilokban azonban a horgony fő-tengelyről vett forgatása vált általánossá,

mint azt a Simplexen is látjuk. Egy korai, alacsonyfeszültségű gyújtódinamót mutatnak a 1. a és 1. b, motorra szerelve pedig a 2. a és 2. b képek.

Idézzünk Mihály Dénes, 1911-es első kiadású „Az automobil” című könyvéből. Az előszóban írja a szerző: „... az első magyar nyelvű könyv, mely a modern automobil tárgyalja.”

míg a motor működik. A gyújtás pillanata előtt egy vezérlőszervezet (olyan, mint a szelepeké) „k” kart felemeli, mire „b” kalapács záródik, majd rögtön elbillen, s így „c”-t elhagyva az áramkör megszakítatik, ami fényes, gyújtóhatású szikrát okoz (4. a és 4. b ábra). Mert a megszakított áramkörnek, mint már tudjuk, megvan az a törekvése, hogy tovább akar keringeni.



9. ábra

Ha tehát a vezérlő szerkezet a megszakítást a második ütem – a sűrítés – után végzi, e szikra a keveréket fellobbantja. Az előgyújtás szabályozása az emeltyűkar mozgatható alsó szárának a forgásirányával ellentételesen eszközölhető elmozgatásával történik, amennyiben az emelőbütök ilyenkor hamarabb éri el.”

Többhengerű motornál a hengerekhez vezetett fejlesztő árama lehet elosztó nélküli és lehet elosztós. Bütökös emeléssel mindig azon a leszakítókalapácson át keringjen az áram, melynek legközelebb kell gyújtania.

„Az ilyen gyújtóberendezéshez használatos mágneselektromos fejlesztő a magasfeszültségű gyújtóberendezésnél alkalmazott fejlesztővel alakra és nagyságra teljesen megegyezik, csak – mivel ennél alacsonyabb feszültségű áram fejlesztését kívánjuk – a magasfeszültség termeléséhez szükséges berendezések: szekundár-tekerces, szakgató, elektromos sűrítő stb. elmaradnak.”

A leszakító gyújtás

A szakítós vagy leszakító gyújtás fontosabb elemei: áramforrás (ami leggyakrabban egy alacsonyfeszültségű mágnesinduktor, ritkábban akkumulátor vagy szárazelem); gyújtófej, amely egy öntöttvas karima, ezen volt elhelyezve a mozgó

gyújtókalapács, amit rugó húzott az álló gyújtószegre, a gyújtószeg csillámpalával (Mária-üveggel) volt szigetelve; ill. a szűkséges vezetékek.

Az újszerű alacsonyfeszültségű mágnesgyújtással az autók gyorsfordulatú belső égésű motorjainak a gyújtásproblé-

mája egy időre megoldódott. A rendszer gyenge pontja az ún. gyújtásperem (vagy karima) és a rudazat volt, ami az égéstérben leszakító módon állította elő a gyújtóívet. A 5. a és 5. b képek mutatják a belső leszakító szerkezetét. Ezeket az alkatrészeket minden egyes motorhoz külön kellett legyártani, ill. a motor működése közben nagy mechanikai igénybevételnek voltak kitéve. Az ügyfelek gyakran panaszkodtak a Bosch gyújtás (vélt) hibájára, sokszor akkor is, ha a gyújtóperemmel voltak problémák. A bemutatott Mercedes Simplex motoron a gyújtásperem (6. kép) azonnal feltűnik a szemlélőnek, a konstrukció ismeretében az alkatrészek is azonosíthatóak. A kalapácsot a szigetelt üllőre rugó ülteti (zárja) és a vezérlőrud lefelé mozdulva nyitja. A vezérlőrud alsó görgője a főtengelyről hajtott bütökstengely bütökén fut. A mágneses induktor forgórészén keletkező indukált feszültség egyszerre valamennyi gyújtóperem szigetelt üllőjére kijut. A 2. b képen a mágnesdinamóról történő elvezetés, a 6. képen az elosztósín is jól látható. A mágnesdinamóról két vezeték jön el, az egyik a sínre megy, a másik a leállítást szolgálja, ha letestelik.

Alaphelyzetben a leszakító érintkezőpár nyitva van. Mielőtt az adott hengerben gyújtásnak kell következnie, az érintkezők a bütökprofilnak megfelelően zárnak. Ekkor áram folyik a gyújtóperem belső, zárt érintkezőjén keresztül. A gyújtás pillanatában a vezérlőrud a kalapácsot hirtelen elemeli



10. ábra



11. a és 11. b ábra

az üllőről. A vezérlőrúd görgője a bütyök meredek oldalára jutva, rugóerő hatására, hirtelen lerántja a rudat. Az így kialakuló „gyertya”-hézagban húzott gyújtóív alakul ki. A bütyök és a vezérlőrúd környezetét mutatja a 7. kép.

A többi hengerben ez idő alatt, a bütyök-vezérlés hatására nyitottak az érintkezők. Az alacsonyfeszültség itt nem képes szikrárt átugratni.

Az emelő a bütyökhöz képest segédteggel elfordítható, így a bütyökpályán előbb következik be a vezérlőrúd visszaugrása, azaz változtatható az előgyújtás. A segédteggelyt a sofőr a kormányon lévő karral fordítja el. A 8. a és a 8. b képeken az állítás két szélső helyzete látható.

A későbbi Simplex motoroknál (T-motor) hengerenként két gyújtógyertya volt. Az egyiket egy ma hagyományosnak mondott akkumulátoros tekercsgyújtáshoz kapcsolódik, a másik egy elosztós nagyfeszültségű mágnesgyújtáshoz. Az indok valószínűleg a nagyfokú üzembiztonságra törekvés és az indítás biztonsága volt.

Egy ilyen gyújtású késői licenc utódot mutat a 9. kép. Az 1917-ből származó

„American La France (ALF) 75” motorja 6 hengerű, lökettérfogata 14,5 liter, teljesítménye 140 lóerő 1800 min⁻¹ fordulaton, maximális nyomatéka kb. 1700 Nm. A 10. képen kivehető a mágnes és a tekercsgyújtás elosztója.

A Mercedes Simplex a hajdani túraversenyek csillogó sztárja volt. A 11. képen Camille Jenatzyt látjuk egy Mercedes

volánja mögött, amint megnyeri az írországi Gordon-Bennett versenyt. A Simplex motorjának a cikkünkben bemutatott alacsonyfeszültségű Bosch gyújtása volt. Jenatzy vörös haja, védőszemüvege szolgált a Bosch „Vörös ördög” - gyújtómágnessel reklámozó plakát (12. kép) - alakjának modelljeként.

DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN



12. ábra

Forrás:

- [1] Csizmadia János: A klasszikus gyújtás kialakulása, Autótechnika, 2007/5. p. 32-34.
- [2] Csizmadia János: A klasszikus gyújtás kialakulása 2. rész, Autótechnika, 2007/6. p.: 42-43.
- [3] Csizmadia János: Az automobil-motorok gyújtásának története, tanulmány, Győr, 2007. Letölthető <http://autotechnika.hu> oldalról a linkkatalógusból
- [4] Mihályi Dénes: Az automobil. Budapest, Athenaeum Rt. kiadása, harmadik, bővített és javított kiadás, 1925. (első kiadás 1911.)
- [5] Dr.-techn. A. Heller: Motorwagen und Fahrzeugmaschinen für flüssigen Brennstoff, zweite, vermehrte und verbesserte Auflage, Berlin, Springer, 1925. (első kiadás 1912.)
- [6] Hugo Güldner: Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren, zweite, bedeutend erweiterte Auflage, Berlin, Springer, 1905. (első kiadás 1902.)