

2.2 | Teljesen elektromos fröccsöntő gépek

*Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; fröccsöntés;
teljesen villamos üzemű fröccsöntő gép; gépgyártók.*

A teljesen elektromos fröccsöntő gépekkel kapcsolatban fel kell tenni azt a provokatív kérdést: tényleg jobbak a hagyományos gépeknél vagy csak drágábbak? Az első ilyen berendezést az 1980-as évek elején gyártotta egy a CNC és szervomotorok területén világvezető japán cég. A megoldás gyorsan elterjedt Japánban, jelenleg az eladások nagy részét ilyen típusú fröccsöntő gépek teszik ki. Az USA is fontos piacnak számít, bár a gépek térhódítása az előbbinél kisebb arányú. Az európai gyártók nem követték ezt az irányzatot ezekben az években, kivéve két német vállalatot. Az elektromos gépek növekvő sikere viszont arra készítette a gépgyártókat, hogy kínálatukban ilyen típusú berendezések is legyenek.

A fröccsöntés történetében számos olyan mérföldkő található, amely jelentősen megváltoztatta az iparágat. Az 1950-es években a gépek központosított vízcirkulációs rendszerét olajcirkulációval helyettesítették. Az évtized végén jelent meg a plasztikáló csiga, a 70–80-as években pedig az „elektromos forradalom” okozott mélyreható változásokat. A Bodoni Presse cég 1995-ben mutatta be 500–2000 kN záróerejű gépeit. A cég fröccsöntő gépei működésüket tekintve három csoportra oszthatók. A hagyományos olajhidraulikus gépek (1) jelentős fejlesztését a jövőben nem tervezik. A hibrid gépeknél (2) a mozgatót közvetlenül villamos motorokkal oldják meg, míg az olajhidraulikus szivattyút egy változtatható sebességű motor hozza működésbe. Ezáltal – a hagyományos megoldásokhoz képest – kisebb az energiafelhasználás, mivel a motorok csak akkor működnek, ha arra szükség van. Érdekesség, hogy ezt a technológiát az USA-ban fejlesztették ki az 1980-as évek elején, de ott hamarosan eltűnt. A hibrid gépek teljesítménye nem éri el a hagyományos működésű gépekét. A legutóbbi fejlesztések eredményei (3) a teljesen elektromos (olajmentes) berendezések, ahol az összes mozgatót elektromos úton végzik.

A három alternatív megoldás elemzése alapján a Bodoni Presse megállapította, hogy a harmadik évezred fröccsöntő gépeinek olajmentesnek kell lenni, mivel az olaj jelenléte kihat a folyamat egyenletességére. Az olaj jellemzői változnak hőmérsékletének és tisztasági fokának függvényében, ami befolyásolja az energiaátadás hatékonyságát. Ahhoz, hogy a nyomóteljesítményt

jelentősen növelni lehessen, az olajat teljesen el kell távolítani. Ez vezetett a cég teljesen elektromos fröccsöntő gépeinek kifejlesztéséhez, amelyek első példányát – egyben az első ilyen olasz gépet –, az Eledrive 120 típust, a K'98 kiállításon mutatták be.

Jelentősek a különbségek a hagyományos és a teljesen elektromos gépek fröccsegységének mozgásában. Az előbbieknél villamos motor hozza működésbe a szivattyút, ami olajat küld az olajhidraulikus körbe. Szelepes szabályozással az olaj eléri a hengert, ahol a plasztikáló csiga tengelyirányú mozgását indukálja. A teljesen elektromos gépeknél a villamos motor mechanikai erőátvitelen keresztül közvetlenül hozza létre a csigamozgást. Általában öt motort építenek be egy berendezésbe, ezek egy-egy egységet (szerszám-, kidobó-, szállító-, befröccsentő-, plasztikálóegység) mozgatnak. A motorok teljesítménye függ attól az egységtől, amelyet mozgat, így pl. a plasztikáló motor nagyobb teljesítményű, mint a kidobó motor. A hagyományos fröccsöntésnél a szivattyú minden ciklusban azonos teljesítményű, a teljesítményigénytől függetlenül. Mivel az elektromos gépek olajmentesek, nincs szükség hűtőkörre.

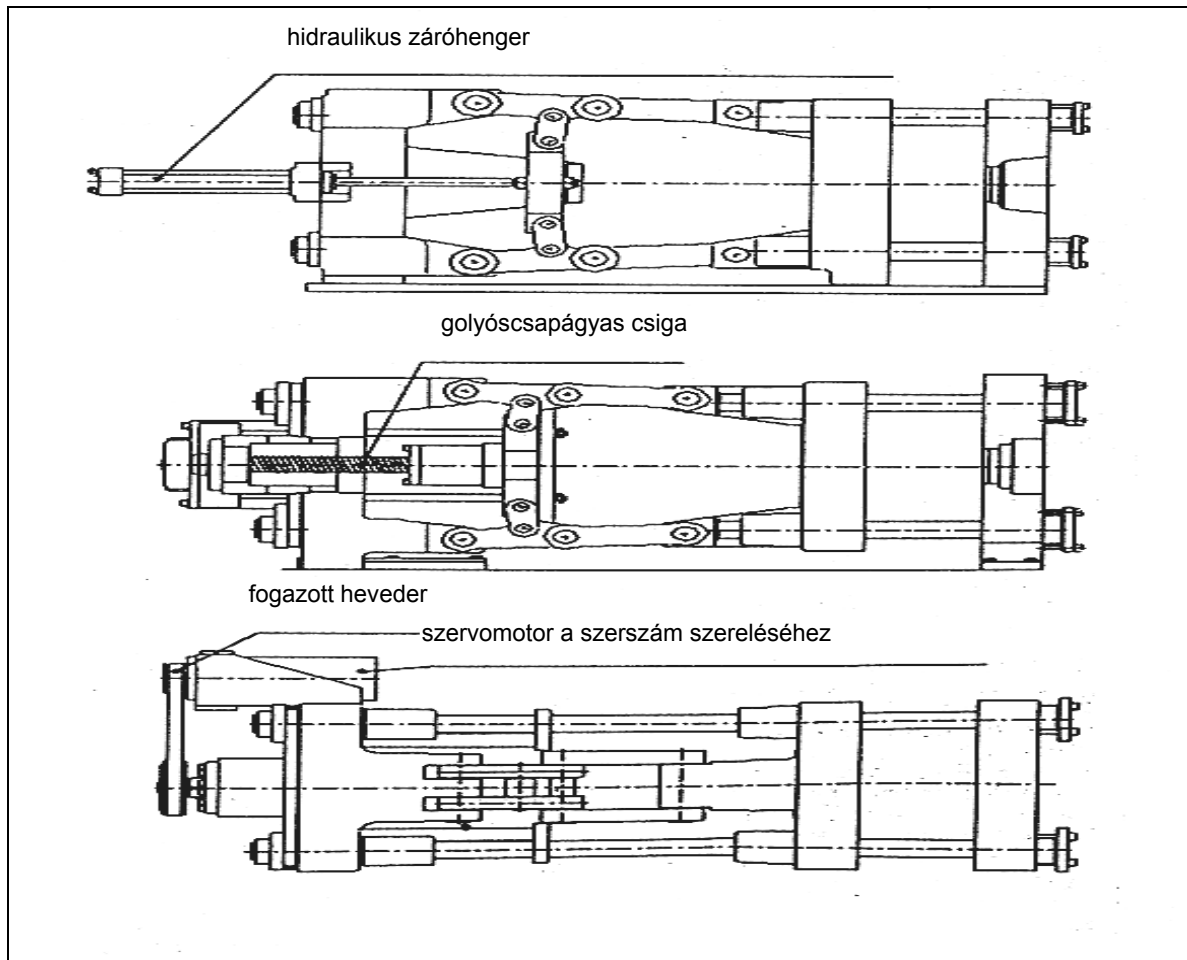
A berendezésekbe épített alkatrészek is különbözőek. A motorok szinkronmotorok permanens mágnessel, ami kis méretben nagyfokú dinamikát és erőt biztosít. A golyóscsapágyas csigák fogazott hevederen vagy lassító fogaskerékajtáson keresztül kapcsolódnak a motorhoz. A záróegységek csak kevésbé módosultak (1. ábra). A hidraulikahengeres mozgatót szervomotorral meghajtott golyóscsapágyas csigával helyettesítették. A kenést speciális perselyekkel oldották meg, ezek a csuklós megoldást helyettesítik.

A kidobó viszont teljesen átalakult. A cégnél két megoldást fejlesztettek ki: egy masszív és egy kétcsigás kidobót. Az előbbinél egy központi, golyóscsapágyas csiga mozgatja a kidobólapot, míg az utóbbinál két párhuzamos és szinkronizált mozgású csiga végzi ugyanezt. A legnagyobb változtatást a fröccsegységen végezték el (2. ábra). Két motor segíti a működést, az egyik a plasztikálást végzi, a másik a befröccsentést (előre mozgás) és a csiga visszahúzását (hátra mozgás) koordinálja. A fröccsegységet golyóscsapágyas csiga mozgatja, és ez adja a megfelelő erőt a fúvóka illeszkedéséhez (3. ábra). A motorok mozgatókat meghajtókkal szabályozzák, amelyek a gép szabályozóegységéből kapják a megfelelő jeleket.

Összefoglalva a teljesen elektromos gépek előnyeit megállapítható, hogy a záróegység pontossága (helyzeti pontosság 0,02 mm) jobb, mint a hagyományos gépeké (0,1 mm), mivel az erőfejlesztés közvetlen, az egység olajmentes és elemei változtathatók. Az elektromos gépek pontossága minden mozgásban azonos, így a fröccsöntés is precízebbé válik.

Az elektromos gépek energiaszükséglete is kisebb, a hagyományos gépekének mindössze 35%-a. Mivel nincs olajhűtés, nincs szükség hűtőberendezésre, így azok karbantartására sem. A teljesen elektromos gépek kihozatala nagyobb, kevesebb selejtet termelnek. A berendezések „bemelegedé-

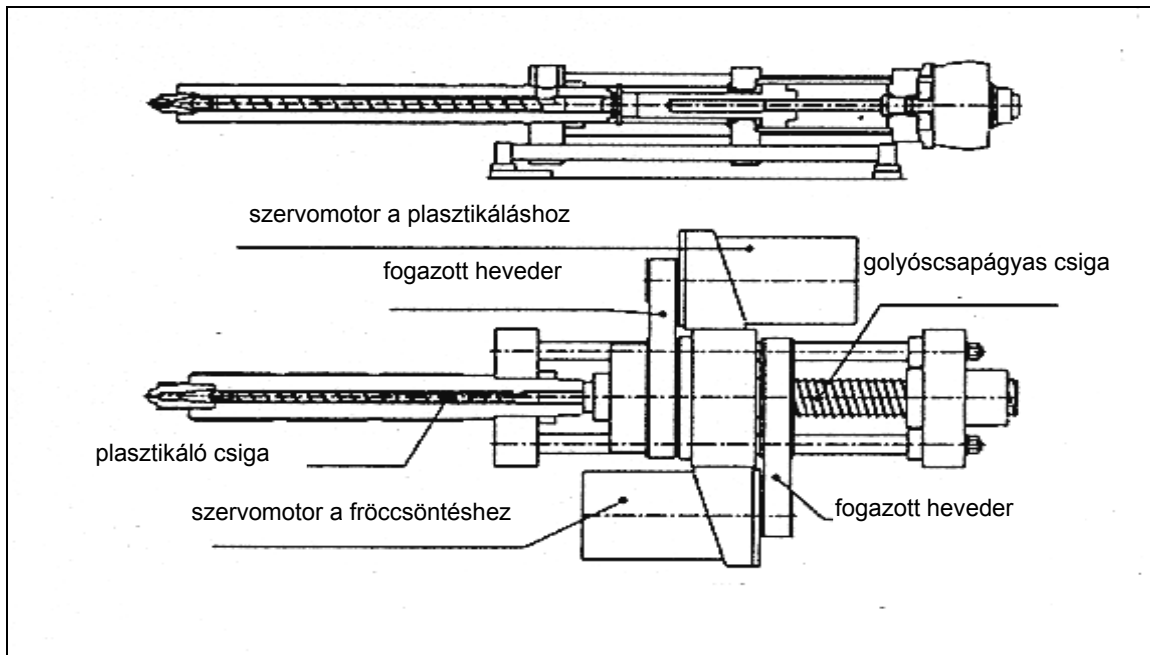
se” rövidebb időt vesz igénybe (nincs olajfelmelegítés), ciklusidejüket jelentősen csökkentették. Zajszintjük kb. 65 dB, ami szintén kisebb, mint a hagyományos gépeké. Alacsonyabbak a karbantartási költségek, nincsenek olajcserék, olajszennyeződések.



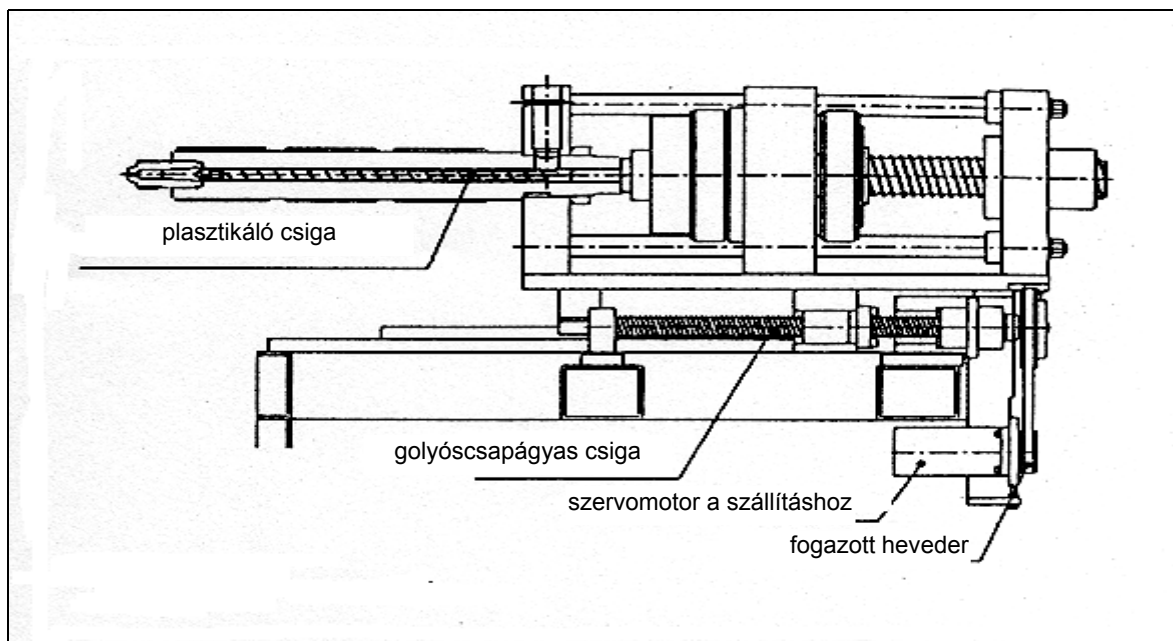
1. ábra A hagyományos és teljesen elektromos gépek záróegységeinek összehasonlítása

Az elektromos gépek viszont 10–50%-kal drágábbak, a standard típusok kb. 1,5-szer kerülnek többre, mint a hagyományos gépek. A teljesen felszerelt gépekért azonban csak kb. 10%-kal kell többet fizetni. A beszerzési árakat az alacsonyabb működési költségek kompenzálják, így három év alatt megtérülhet a beruházás.

A Nissei Plastic cég egy speciális, teljesen elektromos fröccsöntő gépet fejlesztett ki, amellyel folyadékkristályos kijelzőket (LCD) gyártanak. Az LCD-eket széles körben használják, a kis (25–200 mm) méretűeket mobiltelefonokban és gépjármű-navigációs rendszerekben, a nagy (225–380 mm) méretűeket notebook számítógépekben.



2. ábra A hagyományos és a teljesen elektromos gépek fröccsegységeinek összehasonlítása



3. ábra A teljesen elektromos gépek hajtása

A teljesen elektromos fröccsöntő gép záróereje 460 t, leginkább 300-380 mm széles notebook kijelzők gyártására alkalmas. A fröccsöntési térfogat 403 cm³. A ciklusidő a szokásos 50–70 másodperc helyett 30 másodpercnél keve

sebb. Műszaki előnyei közé tartozik a fröccsöntést és a szerszámmozgatást végző központi hajtórendszer. A Nissei cég szerint a berendezéssel egysége-sebb termékek gyárthatók, jobb a csiga kialakítása, a henger minősége és a hőmérséklet-szabályozó rendszer. Az energiamegtakarítás 35-60% a hidraulikus gépekhez viszonyítva.

(Dr. Lehoczki László)

Bodini, R.: All-electric presses better or just more expensive? = Macplas International, 2002. 1. sz. febr. p. 41–44.

Electric machine is ideal for LCDs. = European Plastics News, 29. k. 6. sz. 2002. p. 36.

Doriat, C.; Sambale, H.: Die Elektrische ist nicht in allem besser, sondern eine Alternative. = Kunststoffe, 92. k. 5. sz. 2002. p. 68–70.