

## Két öreg fröccsgép modernizálásának története

Energiamegtakarítást nem csak új géppel lehet elérni. Hidraulikus fröccsgépek hajtórendszerének cseréjével és a vezérlőrendszer felújításával az energiaigény akár 48%-kal kisebbé válhat.

*Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; fröccsöntés; energiamegtakarítás; gépfelújítás; korszerű vezérlés.*

A németországi **Häfner & Krullmann** cég (Bielefeld-Leopoldshöhe) 60 éve dolgoz fel hőre lágyuló műanyagokat. Különböző méretű orsókat, csévéket gyártanak drótféleségek, kábelek, csövek feltekercseléséhez. Ezen kívül hulladékgyűjtő tartályokat állítanak elő. Polisztirolt, ABS-t, polietilént, polipropilént és poliamidot dolgoznak fel. Hogy a fokozódó verseny körülményei között is talpon maradhassanak, ez a közepes méretű vállalat folyamatosan törekszik arra, hogy technológiái a kornak megfelelő műszaki színvonalúak legyenek, egyúttal igyekszik a költségeket csökkenteni, a felhasznált energia hatékonyságát növelni. Ezért döntött úgy, hogy két 20 évnél öregebb fröccsöntő gépét – az egyik záróereje 2500 kN, a másiké 3200 kN – modernizálja. A gépek mechanikai állapota még jó, hajtásuk és vezérlésük azonban már nem elégíti ki a mai követelményeket.

Más felújítások tapasztalatait felhasználva *elsősorban a hidraulikára koncentráltak*. A gépek aszinkronmotorral hajtott ferde tengelyes szabályozható vagy állandó szállítású axiálszivattyúi már korszerűtlennek számítottak, ezért ezeket kicserélték a **Voith Turbo H+L** cég (Rutesheim) korszerű, a folyamatnak megfelelően szabályozható **Siemens** szervomotorokkal hajtott szivattyúira.

A gépek felújításának integrálását az **International Industry Service (IIS, Dortmund-Meinerzhagen)** cégre bízták. Ez a fiatal cég kifejezetten arra specializálódott, hogy régi gépeket alakítson át és szereljen fel korszerű vezérléssel. A gyártókkal tartott konzultáció után a fogaskerék-szivattyúkat az *IPVP* családból választották ki, és ezeket vízhűtéses kompakt *IPHB* típusú szinkromotorokkal kombinálták. A motorok a Siemens konszern legújabb fejlesztésének eredményei, ennek megfelelően energetikailag a legmagasabb szintet képviselik, hasonlóan a velük hajtott fogaskerék-szivattyúkhöz. A szervomotorokat az egytengelyes rendszerhez testre szabott *Sinamics Control Unit CU310* szabályozóegységet tartalmazó *Sinamics S120* hajtórendszer-család átalakítóján keresztül üzemeltetik. A *CU 310* szabályozóegység gondoskodik arról, hogy az átalakított fröccsgép vezérlése az előírt szivattyú-fordulatszámot (azaz a nyomást és a térfogatáramot) állítsa be. A nyitáskor/záráskor, ill. a szerszám kitöltésekor az elmozdulást érintésmentes ultrahangos távolságmérő érzékeli.

A legmodernebb rendszerek általában csak annyi energiát vesznek fel, amennyi a fröccsöntés egyes fázisaiban (zárás, befröccsentés, utánnyomás, adagolás, hűtés, nyitás, kidobás) szükséges. *A legtöbb energiát a hűtés és a leállás (szünet) fázisaiban lehet megtakarítani.* A szervohajtású szivattyúk ilyenkor szinte teljesen leállnak, ezért csak nagyon kevés energiára van szükségük, a hagyományos rendszerek viszont csupán mérséklék (15–20%-ra) energiafelvételüket. A Häfner cég átalakított gépein nem alkalmaz nagy sebességű (gyorsjáratú) technikát, az átlagos, viszonylag hosszú hűtési és leállási idők ezért különösen indokolják az ilyenkor felvett energia csökkentését. Hogy mérni tudják a megtakarítást, *Profibuson* keresztül teljesítménymérő eszközt építettek be. Egy ilyen eszköz a felújítást végző szakember számára is nagyon hasznos, mert közvetlenül érzékeln tudja egy-egy gépbeállítás hatását, ami segíti őt az energia-takarékos fröccsöntő gép optimális kialakításában.

*A két öreg gép átalakításakor célként 30-35%-os energiamegtakarítást tűztek ki.* Ezzel szemben a hidraulika majdnem 50%-kal kevesebb energiát igényel a korszerűsítés után. További megtakarítást eredményezett az **ExxonMobil** cég 32-es viszkozitású energiatakarékos hidraulikaolajának alkalmazása, amelyet a korábbi 45 °C helyett csak 35 °C-ra kell felfűteni a szervomotoros hajtásnak köszönhetően. Ezáltal jóval kevesebb energia kell az olaj melegítéséhez, hűteni pedig alig kell. Az már csak a ráadás, hogy a Häfnernél alkalmazott finom olajsűrők élettartama ennek következtében nagymértékben meghosszabbodott.

Az átalakítás ráfordításai várhatóan néhány év alatt megtérülnek, a cég a növekvő energiaárak mellett is versenyképes marad. A már nem funkcionáló hidraulikaelemeket nem csupán kiiktatták (teljes átfolyásra állították), hanem kiszerezték őket. Ezzel csökkentek a gépen a lehetséges hibahelyek és szivárgások, egyszerűbbé vált a karbantartás, kevesebb pótalkatrészt kell raktárban tartani. További pozitív mellékhatás a gépek észrevehetően csendesebbé válása.

A gépek felújításának egyik oka az volt, hogy a vezérlőrendszerhez már nem lehetett pótalkatrészt beszerezni. A Häfner cégnek viszont gondoskodni kellett a gyártás biztonságáról, nem kockáztathatta a határidők be nem tartását.

Az IIS a régi fröccsgépek átalakításakor a világ minden részén beszerezhető saját standard építőelemeivel dolgozik. Ezek legfontosabbika az ún. „*IMH 3300 műanyag-csomag*”, amely hidraulikus fröccsgépekbe szánt komplett rendszert [vezérlés, I/O (input/output) periféria, fröccsgépet kezelő berendezés kezelőfelülettel] tartalmaz. Az integrátor szorosan együttműködik az automatika szállítójával, és ebben a projektben is teljesen felújította a villamos rendszert, beleértve a kábelezést és a kapcsolószerénynt. Ezáltal hosszú évekre ismét biztosította a megbízhatóságot és a tartalékalkatrészek hozzáférhetőségét. A 300 korábbi átalakításkor használt felújítócsomag ezúttal is jó megoldásnak bizonyult.

Mindkét gépen szembevethető újdonság a 12-collos érintőképernyőt tartalmazó *Simatic Multi Panel MP377 WinAC MP*, amely nagy teljesítményű és robusztus *Soft-SPS*-sel (speicherbare und programmierbare Steuerung, tárolható és programozható vezérlés) van összekötve. Az adatokat megjelenítő *Simatic WinCC* rendszer és a hozzátartozó kezelőfelület gyakorlatilag a fröccsöntésben előforduló bármilyen feladat

elvégzését lehetővé teszi. A *Soft-SPS* kompatibilis a *Simatic S7 300* vezérléssel, amely összehasonlítható egy *CPU S7 317*-tel, és ezért szinte valamennyi SPS-programozóval működtethető. Magasabb igények esetében *Controller-alapú Simatic-CPU* is beépíthető. Az IIS a Siemensnél kifejlesztett standard kezelőfelületet pontosan a Häfner cég gépeihez igazította, többek között lehetővé tette három magmozgató elem vezérlését (amelyek száma nyolcig növelhető). Részprogramok betáplálhatók és tárolhatók a multipanelben, szükség esetén pedig lehívhatók és illeszthetők a feladathoz.

A minőségre vonatkozó adatok USB vagy Ethernet csatlakozásokon keresztül exportálhatók. Ebben az esetben az Multi Panelek beépített Ethernet csatlakozási pontjain keresztül kötötték be a feldolgozó cég PPS-rendszerét (Produktionsplanungs- und Steuerungssystem, gyártástervező- és vezérlőrendszer) és VPN (virtual private network, virtuális magánhálózat) távkezelő rendszerét. A fröccsgépek és a vezérlés közötti kapcsolatot számtalan esetben a Siemens cég műanyag-feldolgozásban kedvelt, Profibuson keresztül kommunikáló ki/bekapcsoló eszközeivel teremtik meg. Ilyenekkel kötik be pl. a fűtőszalagokat. Az Häfner cég gépein hiányzó torlónyomás-szabályozókat illesztettek be ezzel a módszerrel. Megfelelő előkészítés és szervezés mellett a gépfelújítást két-három hét alatt el lehet végezni.

Ez a példa is azt bizonyítja, hogy az energiamegtakarítás nemcsak új gép vásárlásával érhető el. Egy hidraulikus fröccsgép hidraulikus rendszerének kicserélése meglepően jó eredménnyel járhat. Az energiaigény mintegy 48%-os csökkenése egyúttal az energiaköltségek felének csökkenésével jár.

Összeállította: Pál Károlyné

Servo senkt Stromkosten = Plastverarbeiter, 2012. máj. 25. [www.plastverarbeiter.de](http://www.plastverarbeiter.de)