

MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
SZEGEDI INTÉZŐBIZOTTSÁGÁNAK

ÉVKÖNYVE

Szeged, 1964

KIBERNETIKAI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA A FONÓIPARBAN

MUSZKA DÁNIEL

József Attila Tudományegyetem Kibernetikai Laboratóriuma

Az ipar automatizálása egyre nagyobb feladatokat ró a kibernetikai szakemberekre, mivel mindinkább napirendre kerül a fizikai munka gépesítése mellett az ember szellemi munkája egy részének gépi úton való elvégztetése is. Ez a sajátos igény természetes és indokolt, hiszen ezek a gépek általában nemcsak az ember munkáját teszi könnyebbé, hanem közvetlen befolyást gyakorolnak a munka termelékenységére is. Igen lényeges megjegyezni, hogy a szóban forgó, szellemi munkát helyettesítő gépek termelékenységet növelő hatása azok nagysebességű, megbízható és igen pontos működése mellett a pszichikailag és fizikailag megkímélt ember nagyobb produktívásában is megnyilvánul. Egy teljesen automatizált üzem termelékenységét egyszer s mindenkorra annak technikai szerkezete határozza meg. Ez általában nagyságrendekkel nagyobb a jelenleg típusos, termelési szempontból végeredményben egymástól izolált, csakis az ember közreműködésével termelő és kooperáló gépekkel felszerelt üzemek termelékenységénél. Bár, minden kétséget kizáróan, a jövő a teljesen automatizált gyáráké, mégis — véleményünk szerint — a legidősebb feladat jelenleg a kibernetikai módszerek olyirányú, azonnali alkalmazása, amely révén a hibrid — azaz emberek és félautomaták komplexusaként működő — üzeink és gyáraink termelékenységét nagymértékben emelhetjük. Ez és csakis ez az út vezet fokozatosan a teljes, a szó igazi értelmében vett komplex automatizálás felé, lépcsőfokként teremtvén meg annak reális technikai és anyagi bázisát. A közvetlen cél tehát nem az embernek a termelésből való kikapcsolása, hanem a már fennálló elvi lehetőségeknek észszerű, a gazdasági adottságokat és a perspektívákat is messzemenően figyelembe vevő realizációja. Ennek az elvnek szem előtt tartásával Kalmár László akadémikus és a dolgozat szerzője a fonóipar számára egy, a dolgozók részéről felvetett részprobléma megoldásaként, a következőkben ismerttetendő automatát dolgozták ki.

Ismeretes, hogy a fonóiparban alkalmazott gépkezelők — többnyire női munkaerők — munkájukat járkálva végzik; a gép mentén haladva, észlelik a fonal elszakadását vagy más rendellenességet. A hiba elhárítása után, útjukat folytatva, keresik a következő hibahelyeket. Munkájuk különböző fázisait elemezve kiderült, hogy tevékenységük nemcsak fizikai megterhelést jelent, hanem — bár egyirányú — intenzív szellemi igénybevétel is. Ez utóbbi a hibák rendszeres kereséséből adódik. Különösen jó

példát szolgáltat erre a viszonylag nagy szakadékonyságú nyersanyaggal dolgozó — pl. nedvesfonó — gépeket kezelők munkája. Itt a kiszolgált orsószám viszonylag alacsony, 60 és 100 közötti. Ha tekintetbe vesszük, hogy az 1000 méter átlagos minőségű fonatra eső szakadások száma 7—17 méter/perc fonási sebesség mellett 0,5—3,0, könnyen képet alkothatunk arról, hogy a gépkezelőnek percenként átlagosan 1,5 szakadási hibát kell észlelnie és elhárítania. Ehhez jön még az ún. előfonalcséve csere és még néhány — vizsgálataink szempontjából nem lényeges — munkamozzanat. A hibák természetesen nem koncentráltan, hanem véletlenszerűen, a kb. 10 méter hosszú lineáris pálya mentén, feltehetően egyenletes eloszlásban lépnek fel; a gépkezelőnek tehát viszonylag nagy területen történő eseményeket kell figyelemmel kísérnie. A hiba észlelése azonnal maga után kell vonja az azt megszüntető beavatkozást, mivel a hosszabb ideig meg nem szüntetett hiba nemcsak termelés kiesést és ezzel az össztermelés csökkenését, hanem egyidejűleg nagy selejtszázalékot is eredményez; az elszakadt szál felső vége ugyanis az ún. nyújtó-hengerre feltekeredik, az észlelés ill. beavatkozás idejétől függően kisebb-nagyobb tekercset alkot, amelyet eléggé nehéz eltávolítani és már csak mint selejtanyagot lehet tekinteni.

Mindezek figyelembe vételével kirajzolódó feladat megoldását szolgálja a következőkben ismertetendő automatikai rendszer.

A fonógéppel párhuzamosan lefektetett sín páron egy — alkalmas módon meghajtott — ún. székkocsi gördül, ebben foglal helyet a gépkezelő. Minden fonalpálya mentén egy (szakadásra reagáló) receptor van elhelyezve, amely szálszakadáskor elektromos jelet ad. Ez a jel a vezérlőmű tárolóegységébe kerül, hatására, ha a tároló előzőleg üres volt, azonnal, ha a tárolóban már volt szakadási információ, megfelelő sorrendben, a vezérlőmű a székkocsit a szakadás helyére irányítja. A fonalpályamenti érzékelőnek szálszakadáskor van egy azonnali, a tároló töltöttségi állapotától független hatása: a vezérlőművön keresztül, meredek impulzussal egy vágószerkezetet hoz működésbe, amely a nyújtóhenger előtt a szálát elvágja, ezzel megakadályozza, a feltekeredést, pontosabban, a géptípustól függően 30—50 cm hosszban limitálja a selejtszálképződést. Ez a jelenlegi selejtátlagnak kb. 10—15%-a. A vezérlőmű logikai áramkörei azt az elvet realizálják, hogy a székkocsi mozgása a lehető leggazdaságosabb legyen, és a gép minden szakaszának kiszolgálása homogén módon történjék. Felmerült az adattároló kapacitásának kérdése. Az üzemi mérések azt mutatták, hogy 100 orsó esetén egészen extrém esetnek tekinthető a tíznél nagyobb számú egyidejű fonalszakadás, következésképpen 100 fonalpályánként 15 memóriarekesz már igen jó biztonsági faktort képvisel. Az automatikusan vezérelt székkocsik kiképzése olyan, hogy a rajta helyet foglaló gépkezelő kényelmesen el tudja látni megmaradó feladatait, a fonal folyamatoságának helyreállítását, (amellyel a tárolóból a szakadási információ automatikusan törlődik), valamint az előfonalcséve cserét is (az előfonal lefogása a vezérlőmű számára ugyanolyan információt jelent, mint a szálszakadás). Ez utóbbi feladat ülő testhelyzetű, kényelmes ellátása céljából a székkocsi kézi vezérlésű motormeghajtással emelhető. (Az előfonalcsévék ugyanis a gép felső részén helyezkednek el; ezek a székkocsi alaphelyzetéből kézzel nem érhetők el.) Természetesen semmi elvi akadálya

nincs annak, hogy a székelés is automatikus vezérlésű legyen, ehhez azonban előfonal receptor-sorra és megfelelő — a szálszakadásétól eltérő — információ-kódra is szükség lenne, ami a berendezés költségeit meglehetősen megnövelné. A székkocsi meghajtására kettős forgásirányú elektromotor szolgál, a székkocsi mindenkor i helyzetét speciális helyzetmásoló készülék közli a vezérlőművel.

Az egész berendezés impulzus-üzemű elektromechanikus rendszer. Az alkalmazott jelfogók és egyéb elektromechanikus elemek működési sebessége nagyságrendekkel felülmúlja a szükséges összműködési sebességet, így a berendezés elektronikus kivitele nem látszik célszerűnek.

A problémakörrel kapcsolatos elvi vizsgálatok felvetették a gazdaságos útbejárás kérdését. Itt a tapasztalattal egyezően az adódott, hogy ha a kiszolgáló orsószám (fonalpályaszám) 100 alatt van, akkor érdemes egy meghatározott feltételekből (pl. a székkocsi pillanatnyi helyzete és a tőle balra és jobbra mutató fonalszakadások száma és helye) szintetizált séma logikai áramkörre bízni az útvonalbejárás vezérlését. Ha az orsószám 100-on felül van, akkor a gazdaságossági feltétel teljesítése érdekében a klasszikusan kialakult és jelenleg is alkalmazott, ún. oszcilláló módszert kell az automatikai rendszernek realizálnia. Az oszcilláló módszer abban áll, hogy a székkocsi a gép egyik végétől a másik végéig oda-vissza halad, a menetirányban soron következő fonalszakadásnál megállva. Az oszcilláló módszerrel működő automatikai rendszernek segítségével az egy gépkezelőre eső, jelenlegi orsószám három-négyszeresének el látása is lehetővé válik, anélkül, hogy ez bármiféle többletterhelést jelentene a gépkezelő számára. Lineáris gépelrendezés mellett a bejárando útvonal (géphossz) több száz méter is lehet, hiszen a székkocsi átlagos forgalmi sebességét lényegesen nagyobb értékben szabhatjuk meg, mint a gyalogos sebességét. Természetesen, mind a „bolygó” (100 orsószám alatti) rendszerben, mind pedig az oszcilláló rendszerben külön gépegység gondoskodik a pozitív és negatív székkocsigyorsulás megfelelő beállításáról, hogy az ne gyakoroljon kellemetlen hatást a gépkezelőre.

A vázolt automatikus berendezés tervezésekor természetesen még sok egyéb szempontot is figyelembe kellett venni (ilyenek pl. a „leszedés”, azaz a megtelt villásorsók leszedése és az üres orsók elhelyezése, géptisztítás stb.), azonban ezek már inkább szervezési, mint technikai problémaként jelentkeztek. Illetékes szakemberek véleménye alapján remélhető, hogy alkalmas receptorok kialakításával a berendezés minden olyan munkahelyen felhasználható, ahol egy dolgozóra nagyszámú, vonalmenti elhelyezésű, azonos munkadarabok gépi formálású megfigyelésének, ill. javító beavatkozásának a feladata hárul (p. harisnyagyártás, színesfém-öntőde stb.). Előzetes becslések szerint a fonóiparban, mind pedig az egyéb felhasználási területen a szóban forgó automatikus berendezés alkalmazása révén 50—55%-os termelékenységgemelkedést lehet elérni, a selejtszázalék és a dolgozó fizikai és szellemi megterhelése nagymértékű csökkenése mellett. Ha figyelembe vesszük azt, hogy egy ilyen automatikus berendezés előállítási ára legfeljebb 10—15%-a kiszolgáló gép beszerzési árának és segítségével a csökkent munkaképességűek is teljes értékűen tudnak részt venni a termelésben, minden bizonnyal joggal vetődik fel a berendezés fokozatos bevezetésének és alkalmazásának az igénye.

ÖSSZEFOGLALÁS

Muszka Dániel

A fonóiparban jelentős probléma, hogy a gépeket kezelők — többnyire nők — munkájukat állva a gép mentén haladva kell végezniük. A megtett út több esetben a napi 30 km is eléri. E fizikai terhelés mellett pszichikai terhelést jelent a hibák (fonalszakadások) célszerű keresése. E terhelések eredményeként fáradtság, termelés-csökkenés, selejttermelés és különböző foglalkozási ártalmak lépnek fel. Mindezek megelőzésére szerkesztett automatikus berendezést mutat be a cikk. Működési elve a következő: a fonó gördül elektromos meghajtással. A székkocsi mozgását egy vezérlő biztosítja és a szakadás helyére szállítja. Minden egyes fonalpályán érzékelő van elhelyezve, amely a fonal elszakadásakor elektromos jelet ad a vezérlőmű adattárolójába; erre azért van szükség, mert egyidőben több szál is elszakadhat. Az adattárolóban levő információk alapján a vezérlőmű „dönt”, hogy melyik hibaelhárítási sorrend a leggazdaságosabb. A berendezés alkalmazásával a termelékenység nagymértvű növelése válik lehetővé.

CYBERNETICS HELP THE SPINNING INDUSTRY

Muszka, D.

A major problem of the spinning industry is involved in the fact that the operators of the machines — mostly women — have to perform their duties walking along the machines. Thus the path they cover a day often amounts to 30 km. In addition to that physical stress, a psychic one is involved in the attempts to find the troubles (yarn breakages). Those stresses lead to weariness, drop of output, waste products and various professional diseases. The article describes an automatic equipment designed to eliminate the above troubles. The underlying principle of operation is as follows.

Each yarn path is fitted with a feeler delivering a signal to the register of the control unit in the event of yarn breakage; this arrangement is necessary because more than one yarn may break at a time. On ground of the information stored in the register, the control unit will „decide” on the problem of selecting the most economic order of trouble elimination. The application of the equipment will make for a considerable increase in productivity.

DIE ANWENDUNG VON KYBERNETISCHEN METHODEN IN DER SPINNINDUSTRIE

Muszka, D.

Ein bedeutendes Problem der Spinnindustrie besteht darin, daß die Frauen, die vorwiegend die Maschinen bedienen, ihre Arbeit stehend — an der Maschine entlangschreitend — verrichten müssen. Der täglich auf diese Weise zurückgelegte Weg entspricht oft sogar einer Entfernung von 30 km. Neben dieser physischen Belastung bedeutet die zweckmäßige Suche nach Fehlern (Garnrissen) zudem auch

eine psychische Belastung. Müdigkeit, Produktionsrückfall, Ausschußware und verschiedene Berufschädigungen sind Folgen dieser Belastungen. Der Artikel führt eine zur Prävention dieser Übel konstruierte automatische Einrichtung vor, dessen Funktionsprinzip das folgende ist: Die Spinne rollt mit elektrischem Antrieb. Der Stuhwagen wird durch eine Befehlsanlage zur Reißstelle befördert. Auf jeder einzelnen Wickelbahn befindet sich ein Fühler, der beim Reißen des Garns dem Informationsspeicher der Befehlsanlage ein elektrisches Signal gibt; dies ist deshalb notwendig, weil auf einmal auch mehrere Fäden reißen können. Die Befehlsanlage „entscheidet“ dann auf Grund der im Informationsspeicher befindlichen Informationen darüber, welche Reihenfolge bei Abwendung der Fehler die wirtschaftlichste ist. Die Anwendung der Einrichtung ermöglicht eine bedeutende Erhöhung der Produktivität.