A ROBOTIZÁLÁS ALAPJAI A GYÁRTÁSBAN ÉS SZERELÉSBEN

Kismihály János

Összefoglalás

Az ARMATURA szerelvénygyár nagysorozatban gyárt összekötiőelemeket víz-, gáz-, gőz- és olajvezetékekhez, fürdőszoba felszereléseket, nyomásszabályozókat, csapokat stb. A munkadarabok különleges formáit és a termelés jellegét figyelembe véve indokolt a megmunkálóközpontok és aggregátok használata. Ezek a szerszámgépek, a termelékenység maximális kihasználása érdekében, megkövetelik az automatikus munkadarabadagolást, mely még egy megoldatlan probléma a cégnél. Hasonló a helyzet a szerelőrésztlegesen alkalmazott célgépek esetében is melyeket futószalag köti össze. Mindezeket figyelembe véve a dolgozat ismerteti azokat a fő elveket, melyek betartására rendkívül fontos a robotizálás valamint az automatizálás esetén és bemutat egy elméleti robotizált szerelő-tesztelő rendszert különböző típusú csapok szerelésére, melyet közösen terveztünk a Műszaki Egyetem szakembereivel.

1. Általános problémák

1.1. Rugalmas gyártórendszerek jellemzői

Egy rugalmas gyártórendszer részére az u.n. minimális sorozatnagyság akár egy-egy munkadarab is lehet. Az 1. ábrából a különféle rugalmasságú gyártóeszközök alkalmazási kritériumai olvashatók le.

1. ábra. Különböző rugalmasságú gyártóeszközök alkalmazási kritériumai.

Egy rugalmas gyártórendszer két szempontból lehet rugalmas:

- adott gyártási feladatra történő átálláskor,
- tetszőleges sorrendben érkező munkadarabok megmunkálására történő átálláskor.

Fontosabb gazdaságossági feltételek:

- automatikus gyártása egy alkatrészcsaládnak,

- alkalmazkodás a piac igényeihez,
- a berendezés bővítése leállás nélkül,

-egyes elemek kiesésekor, azok feladatának automatikusan átvétele más elemek által,

A gazdaságos gyártás alappillérei:

- az NC és CNC szerszámgépek rugalmasságának és termelékenységének kihasználása,
- átállási idők csökkenése,
- a munkadarabok és szerszámok automatikus cseréje.

Autonóm szerszámgépeket azonos munkadarabok közepes és nagysorozatú gyártásnál alkalmazunk. A gépek között közbülső tárolás szükséges, az anyagmozgatás pedig kézi.

Eltérő munkadarabok gyártásánál, ahol a pontosság nem engedi meg a többszöri befogást a megmunkáló központ ajánlott. Már ebben az esetben is lehetőség van az automatikus munkadarabbeállításra és a robotos kiszolgálásra. Még szigorúbb követelményeknél (többféle munkadarab, kis sorozat, a rendelés állandó változása) szükség van a gyártóeszközök rugalmasságára. A fő probléma az, hogy minden munkadarabnál a megfelelő program, készülék és szerszám, a megfelelő szerszámgépen legyen.

1.2. Munkadarab beállítás ipari robotokkal

Az ipari robotok (IR) által kiszolgált szerszámgépek (SzG) és ezek perifériái oly módon legyenek elhelyezve, hogy az anyagmozgatási feladatot az IR optimális mozgássorozattal tudja elvégezni. Sokféle IR-SzG telepítési vázlat alakult ki. Legegyszerűbb esetben a SzG olyan módon telepíthető, hogy annak munkatere (SzGM), valamint a szállító-tároló egység (SZT) az IR munkatérében legyen

2. ábra. Szerszámgéptelepítés: a SzGM és a SZT az IR munkatérében helyezkedik el. (2. ábra).

Fogazógépeknél elterjedt, hogy egy átrakó egység (ÁE) segíti az IR-SzG kapcsolatot (3. ábra). A SzG nehezen hozzáférhető munkatérébe az ÁE nyúlik be. Az esztergáknál a portál típusú IR alkalmazása előnyös, így a robot teljes munkatere kihasználható. Szintén az ilyen típusú IR valósítják meg legkönnyebben a ki-berakáshoz szükséges függőleges irányú mozgást (4. ábra).

3. ábra. Átrakó egység (ÁE) segíti az IR-SzG kapcsolatot.

4. ábra. Portál típusú IR alkalmazása esztergáknál.

2. Gyakorlati megvalósítások

A robotok alkalmazása a romániai üzemekben még elég kezdeti szakaszban van. Cégünknek kooperációs kapcsolata van a Kolozsvári Műszaki Egyetem Gépgyártástechnológia Tanszékével, melynek eredményeként jött létre a 5. ábrán látható csap automatikus szerelésének tevé. Az automatikus szerelősor alegységei a 6. ábra szerint:

5. ábra. Az E8HM83 -as csap.
1-csavar, 2-alátét, 3-kerék, 4-
szorítócsavar, 5-tömszelence, 6-
orsó, 7-felső-rész, 8-szelep, 9-
tömítés, 10-csapház.

- L1, L2 - alrendszerek,
- T1, T2 - munkaállomás,
- TL1, TL2 - szállítószalag;
- R1...R6 - ipari robotok;
- DA1...DA8 - rezgő adagolók;
- DF1, DF8 - csavarozó készülékek;
- P1, P2 - préselő készülékek;
- DM - speciális préselő készülék;
- S1, S2 - tesztelő munkaállomások;
- DP1, DP2 - bemenetel/kimenetel;

A szerelőrendszer, a szilárdság- és záráspróbán kívül teljesen automatizált. Ezen a két munkahelyen egy-egy operátorra van szükség, aki felügyeli és irányítja a tesztelő készüléket. Gazdasági okok miatt a terv gyakorlati része nem valósult meg. Tekintettel a jelenlegi gazdasági helyzetre a gyár a mai napig sem rendelkezik azon pénzügyi forrásokkal, melyek a terv kivitelezését lehetővé tenné. A másik felmerülő probléma az, hogy annak ellenére, hogy újraterveztük a termék összes elemét a robotizált szerelés céljainak megfelelően, a létező megmunkálógépek pontossága nem elégíti ki az automatikus szereléshez szükségeset.

Összehasonlítva a jelenlegi- és a tervezett szerelőrendszert, a műveletelemek sorrendjét az alkalmazott munkahelyekkel együtt az 1. táblázat foglalja össze.

6. ábra. Az E8HM83-as típusú csapok automatizált szerelőrendszere.

1. Táblázat

SOR-SZÁM	MŰVELETELEM	ÚJ TECHNO-LÓGIA	JELENLÉGI TECHNOLOGIA
1.	Csapház adagolása	DP1	-
2.	Orsó adagolása	DA2	-
3.	Orsó zsírozása	R1	kézi
4.	Felső-rész adagolása	DA2	-
5.	Orsó behelyezése a felső-részbe	R2	kézi
6.	Orsó becsavarása és peremézése	DF2	csavarókészülék
7.	Szelep adagolása	DA3	-
8.	Szelep bepreselése az orsóba	R3	prés
9.	Tömítés ráhelyezése a felső-részre	R4	kézi
10.	Felső-rész becsavarása a csapházba	DF2	csavarókészülék
11.	Tömszelence ráhúzása az orsóra	DA4	kézi
12.	Tömszelence préselése a felső-részbe	P2	-
13.	Szorítócsavar adagolása	DA5	-
14.	Szorítócsavar ráhúzása az orsóra	R5	kézi
15.	Szorítócsavar becsavarása	DF3	csavarókészülék
16.	Csap zárása	T1	csavarókészülék
17.	Atrakás	TL2	konténer
18.	Záráspróba	S1	próbapad
19.	Csap nyitása	T2	kézi
20.	Szilárdsági próba	S2	próbapad
21.	Csap zárása	DM	kézi
22.	Kerék adagolás	DA6	-
23.	Kerék ráhúzása az orsóra	R6	kézi
24.	Alátét adagolása	DA7	-
25.	Csavar adagolása	DA8	-
26.	Csavar becsavarása	DF4	csavarókészülék
27.	Szerelt csapok átrakása	TL1	-
28.	Konténerbe rakás	DP2	kézi

Irodalom:

- [1] GYENGE, CS., BILC, N.: Education and research activities in the field of robotics at the Faculty of Machine Building, Technical University of Cluj-Napoca. RAA'94, Bled, Slovenia, july 7-9.
- [2] GYENGE, CS., KISMIHÁLY, J., KLEMENTIS, O.: Továbbfejlesztett algoritmus és számítógépes program az optimális műveleti sorrend meghatározására. microCAD'95, Miskolc, 1995. febr. 23-25.
- [3] ARTS, G.: Rugalmas gyártócella rendszerek. BME, 1991.

KISMIHÁLY JÁNOS okleveles gépészmérnök

ARMATURA RT Garii u., 19 sz., Kolozsvár

Tel. 64-13.27.37

Fax. 64-19.42.41