FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 1999. március 19-20.

Csoporttechnológia tervezésének számítógépes támogatása

Mezei Sándor

Mikó Balázs

ifj. Mezei Sándor

Summary

With the help of this program wrote on the computer we can search for the geometric parameters of an earlier produced part and this part's operational order.

In the case of a new part, based on this it picks up the same or similar parts from the database and to these indicates the suitable operational order.

In case of similarity solves the adaptation of the operational order scheme to new environments and then stores the modified data in the data base, enriching this database's content.

Bevezetés

Geometriailag és technológiailag hasonló alkatrészeket csoportokba foglalhatunk és legyártásukra csoporttechnológiát használunk.

Ennek alapján a kis és közepes nagyságú sorozatgyártást átalakítunk nagy sorozattá, felhasználva az előbbieket megmunkálásánál azokat az előnyöket, melyek az utóbbira jellemzőek a termelékenység, pontosság és minőség, megmunkálási költségek terén.

Mind ez elérhető adott körülmények között, a termelési felületek, eszközök és dokumentációk ésszerű átalakításával és felhasználásával, a rendelkezésre álló termelői és a termelést tervező, irányító és felügyelő erők megfelelő átcsoportosításával, minimális pénzügyi befektetés mellett.

A technológiai dokumentációk száma nagymértékben lecsökken. Azoknak tárolására, kikeresésére és időszakonkénti felújítására, optimalizálására, adaptálására a megváltozott körülményekhez nagy segítséget nyújt a számítógép, mely kapacitásában, teherbírásában és működési sebességében rég túllépte az emberi lehetőségek határait.

Az alkatrészek kód alakban való nyilvántartása biztosítja az azonos és a hasonló alkatrészek felismerését és azokhoz a típus- vagy csoporttechnológia hozzárendelését, kizárva annak a lehetőségét, hogy egyforma darabokat indokolatlanul, különböző műveleti sorrend alapján készítsünk.

Csoporttechnológia

- alkatrészek osztályozása és kódolása
- alkatrészek csoportosítása
- komplex alkatrész tervezése
- csoport műveleti sorrend és műveletelem terv tervezése
- szerszámjegyzék és csoportos gépbeállítások tervezése
- csoportkészülékek tervezése.

A felsorolt tevékenységek tartalma és gyakorlati megvalósítása nagyon változatos. Léteznek nagyobb átfogóképességű megoldások, de gyakrabban használják az egy alkatrészosztályra

kidolgozott (forgástestek, szekrényalakú darabok, lemezszerű alkatrészek, stb) csoporttechnológiáját, de még ennél is kisebb alkalmazásokat (tengelyek, perselyek, fogaskerek csoporttechnológiája, stb).

Kutatásunk területe a perselyek csoporttechnológiája. Az 1. ábra különböző perselyeket tartalmaz, melyeket külső és belső hasonlóságuk alapján egy csoportba osztályoztunk.

1. ábra Egy csoporthoz tartozó perselyek

A közös és eltérő felületek és felületelemek alapján megterveztük a komplex alkatrészt (2. ábra), melyből bizonyos alkotó elemek megtartásával vagy elhagyásával megkaphatjuk a csoportot alkotó bármelyik alkatrészt.

2. ábra A perselycsoport komplex darabja

A műveleti sorrendterv és műveletelemek megtervezéséhez szükséges a *paraméter táblázat*, mely tartalmazza a reprezentatív alkatrész névleges és az alkatrészek valós méreteit. A felsorolt adatok alap-

ján megterveztük az 1. ábrán bemu-

10	Darabol	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	Esztergál	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Oldalaz	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Fúr d-Δd-re	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Furatesztergál d x l-re	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	Furatesztergál d ₁ x a ₁ -re	+	-	+	+	+	+	-	+	-
	Ferdít belül	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Palástesztergál D ₂ x l ₂ -re	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	Palástesztergál D ₁ x l ₁ -re	-	+	+	+	-	+	+	-	+
	Ferdít kívül	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Leszúr l + Δl-re	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	Esztergál	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Oldalaz l-re	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Palástesztergál D x l-l ₂ -re	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ferdít kívül	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ferdít belül	+	+	+	+	+	+	+	+	+

tatott perselyek és a 2. ábrán bemutatott komplex alkatrész műveleti sorrendjét (3. ábra). Ez olyan kell, hogy legyen, hogy segítségével legyárthassuk bármelyik alkatrészt a csoportból. Egy adott alkatrész esetében a + jel a felsorolt művelet vagy műveletelem elvégzését jelenti, a - jel pedig annak a műveletnek vagy műveletelemnek az elhagyását. A felhasznált gépek, szerszámok, készülékek és eszközök, valamint a forgácsolási adatok, fő és mellékidők ismertetésétől hely hiányában eltekintettünk.

3. ábra Csoport-műveleti sorrend (részlet)

MÜFIPOG

A rendszert a BME Gépgyártástechnológia Tanszéken fejlesztették ki a gyártási folyamatok

4. ábra A rendszer blokkvázlata

5. ábra A kérdésgráf

dó kérdésgráfot igényel. A MÜFIPOG segítségével megvalósult a technológiai tervek gyors előkeresése, a hasonlóság mértékének megállapítása és a műveleti sorrend kézi adaptálása, valamint a

tervezésére és a termelés irányításának az automatizálására. A rendszer a 4. ábrán bemutatott modulokból épül fel. A csoporttechnológia szempontjából a sorrend- és a művelettervező modulja fontos. A modulok feladata a megmunkálási igények és módok meghatározása, a szerszámgépek kiválasztása, a műveletek behatárolása, a műveletek sorrendjének meghatározása. A rendszert sikeresen alkalmazzák az *esetalapú tervezésnél*, mikor egy új alkatrész tervezésénél felhasználják a már létező és megoldott eset-

teket, melyeknek módosítása kevesebb

erő-feszítéssel és rövidebb idő alatt megoldható, mint a kezdetektől kiindulva. A sorrendtervező program az alkatrész *technológiai kódját* használja, mely egy számsor, melynek egyes elemei egy-egy jellemző tulajdonságot reprezentál kódolt formában. A technológiai kódhoz tartozik egy *kérdésgráf* (5. ábra), mely segít összeállítani illetve értelmezni a kódot. A tervezőrendszer akkor használható hatékonyan, ha a kódrendszerrel a szükséges mélységig és megfelelő részletességgel tudjuk modellezni a gyártórendszerben előforduló munkadarabokat. Ebből következik, hogy minden gyártórendszer egyedi, a gyártmánystruktúrához igazo-

megoldott esetekkel az adatbázis folyamatos felfrissítése. A tovább fejlesztett változat tartalmazza a *variáns módszert*, mely a technológiailag és geometriailag azonos jellegű munkadarabok egy csoportjára olyan megoldást dolgoz ki, mely magába foglalja a csoport minden egyes tagjának az egyedi megmunkálását.

PERSELYEK CSOPORTTECHNOLÓGIÁJA ÉS A MÜFIPROG

A számítógépes program, melyet a BME-en fejlesztettek ki, minden szempontból megfelel a perselyek, de a mindenféle forgástest csoporttechnológia segítségével való megmunkálás tervezésére. A létező kérdésgráfot módosítottuk meg, hogy könnyebben alkalmazható legyen az alkatrészek sajátosságaihoz. A kérdéseket olyan sorrendbe használjuk, hogy azok segítségével áttekinthetőbb legyen a hasonló alkatrészek gyors kiválasztása és egy bizonyos csoportba osztása.

A kérdések a következő jellemzőkre vonatkoznak:

• K1. -az előgyártmány félesége	8 válasz
• K2. -a nyers darab mérete	3 válasz
• K3. -külső és belső felületelemek	10 válasz
• K4. -megmunkálási sorrend fontossága	2 válasz
• K5. -hőkezelés szükségessége	9 válasz
• K6. -külső és belső felület pontossága és minősége	8 válasz
• K7. -felületkikészítés szükségessége	4 válasz
• K8. -a gyártás tömegszerűsége.	5 válasz

A kérdésekre adott válaszok alapján alakul ki az alkatrész kódja, mely nyolc számjegyű:

A kódnak befestett számai fontosak az osztályozásnál és nagy mértékben befolyásolják a csoportosítást. A többi számjegyek lényegtelenek és pont ezek fontosak a csoportosításra. Hogy melyik szinten történik a csoport kiválasztása az a gyártmány tömegszerűségétől függ, mert korlátozó tényezőként hat az optimális sorozatszám. A számítógép, pontos találat esetén típustechnológiát mellékel, hasonlóság esetén pedig csoporttechnológiát. Ezt, lehet kézzel adaptálni a konkrét esethez vagy a méretek és a kód alapján a számítógép automatikusan is adaptálhatja.

Irodalomjegyzék

1. **Mezei, S.** : Perselyek csoporttechnológiája, Gépészet '98, Budapest, 477-480 o.
2. **Mikó, B. Kutrovác, L. és dr. Szegh, I.** : Műveleti sorrendtervek készítése esetalapú tervezési elv alapján, MicroCAD '97, Miskolc, 1997 febr. 26-27
3. **Dr. Szegh, I., Mikó, B., Kutrovác, L.** : A technológiai előtervezésben alkalmazható tervezési módszerek, MicroCAD '98, Miskolc, 1998 febr. 25-26

Mezei Sándor, doktorandusz
Traian Vuia iskolaközpont, Marosvásárhely
Marosvásárhely, Béke u.41 sz. T 214511

Mikó Balázs, doktorandusz
Gépgyártástechnológiai Tanszék, BME
e-mail : miko@manuf.bme.hu

Ifj. **Mezei Sándor**, hallgató
Petru Maior egyetem, Marosvásárhely
e-mail : sanyi@el.uttgm.ro