



# STRUČNÝ POHĽAD NA MOŽNOSTI APLIKÁCIE SKUPINOVEJ TECHNOLÓGIE V RÁMCI TPV OBJEMOVÉHO TVÁRNEŇA

## BRIEF OF GROUP TECHNOLOGY APPLICATION POSSIBILITIES IN FORGING TPP FRAME

Jozef Kuba, Roman Stroka, Ján Moravec

### Abstract

The paper is focused on group technology using in area of the forging with aspect to input parameters in the production process design frame. It suggests the specific features in comparison to machining and the possibilities information technologies application in connection with this problem.

**Key words:** group technology (GT), TTP, forging, digital classification, IT (information technologies)

### Prístup k využitiu skupinovej technológie v rámci TPV

Triedenie (*zoskupovanie*) výrobkov závisí aj od toho, či sa tvoria typové alebo skupinové postupy. Či je považovaný za prioritný sled operácií alebo charakter operácií vykonateľných na určitom pracovisku, tzv. skupinových operácií. Pri aplikácii GT v rámci objemového tvárneňa je vhodné pristupovať ku klasifikácií so zreteľom na určenie priority jednotlivých členov klasifikačného znaku, ako i na podrobný popis tvaru súčiastky (*charakteristickou črtou tejto technológie je možnosť výroby tvarovo veľmi zložitých súčiastok – využitie plasticity materiálu*):

#### ➤ charakterizácia členitosti a zložitosti výtvaru :

- pomerom objemu súčiastky a obalového telesa (*DIN 7523 a 7526, BS 4114*),
- pomerom objemu a plochy súčiastky,
- reláciou vzájomných rozmerov (*D/H, D/L, ...*), hrúbkami stien /*tenkostenné, hrubostenné*/,
- počtom rozmerov /*dôležité z hľadiska výroby nástroja trieskovým obrábaním*/
- veľkosťou rádiusov v rámci prechodových plôch /*vnútorných i vonkajších*/ ,
- jazykovou premennou /*fuzzy klasifikátor*/

#### ➤ definícia deliacej roviny

(*deliaca rovina predstavuje najvýraznejší rozdiel medzi obrobkom na jednej strane a zápusťovým výkovkom na strane druhej, môže mať kľúčový vplyv na voľbu výrobného zariadenia ktorým môže byť horizontálny alebo vertikálny kovací stroj*)

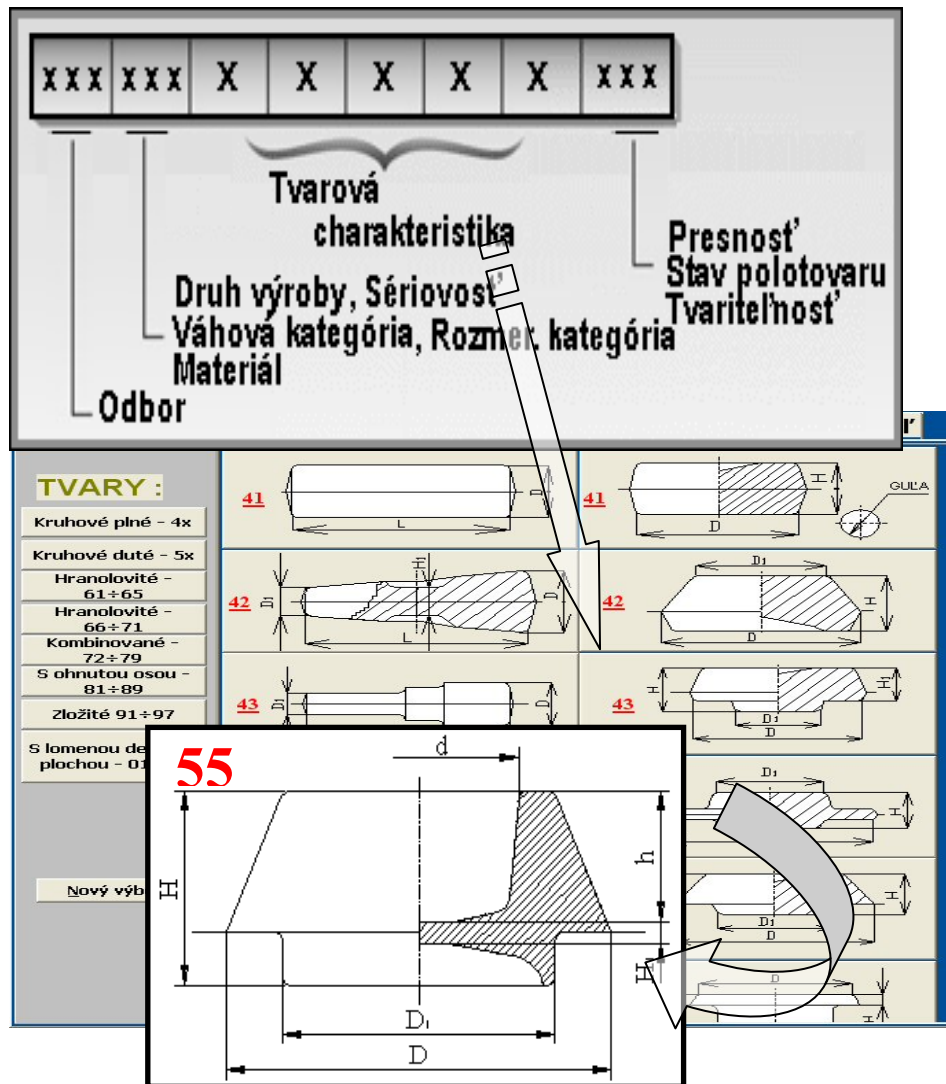
#### ➤ špecifikácia negeometrických vlastností

(*hmotnostná kategória, druh materiálu, stupeň tváriteľnosti, presnosť prevedenia, stav vstupného polotovaru, stupeň automatizácie, sériovosť....*).

Vhodným pomocným podkladom klasifikácie tvaru môže byť ČSN 42 9002, ktorej použitie bolo zúžené prakticky len k určenie stupňa presnosti výkovku /*vhodná aj aplikácia STN EN 10243-1*/ a životnosti tvárniaceho nástroja. Funkcionálne vyjadrená transformácia kódu tvaru na celé číslo môže slúžiť aj ku korekcii energosilových parametrov s aspektom na optimálnu voľbu stroja.

### Kontaktná adresa:

Ing. Jozef Kuba, PhD., - Ing. Roman Stroka, PhD. doc. Ing. Ján Moravec, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, VSC, Katedra technologického inžinierstva, Univerzitná 1, 010 26 Žilina. Tel.: 0421 513 2929, e-mail: jozef.kuba@fstroj.uniza.sk, roman.stroka@fstroj.uniza.sk, jan.moravec@fstroj.uniza.sk,



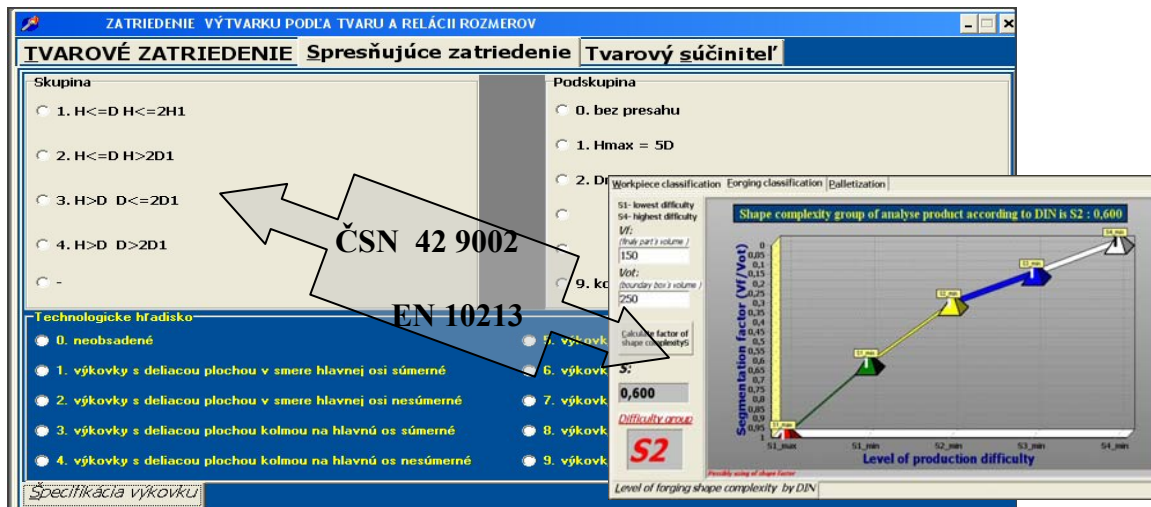
Obr.1.Charakteristika klasifikácie s aspektom na tvar  
Fig.1. Classification characteristics with aspect to shape

Je možné skonštatovať, že vhodná klasifikácia výtvarkov má svoje opodstatnenie v rámci celej TPV, tzn. TgPV aj KPV/*napr. pri posudzovaní technologickosti konštrukcie*/.

Prostredníctvom vhodnej klasifikácie je možné optimalizovať napr. detemináciu životnosti nástroja, predbežnej ceny nástroja aj výrobku v rámci zákazkového /ponukového/ konania. Presné určenie niektorých parametrov výrobného procesu je podmienené jeho fyzickou realizáciou /overovacia skúška, resp. overovacia séria/. V porovnaní s obrábaním je potrebné zvažovať skutočnosť realizácie súčiastky na báze tečenia materiálu v dutine nástroja, využívajúc špecifické vlastnosti materiálu akou je tvárnosť a špecifickosť využívaných strojných zariadení - lisy, buchary.

Vhodná klasifikácia a návrh komplexnej súčiastky môže zoptimalizovať predbežný návrh stroja, nástroja, technologických parametrov, normu spotreby času a materiálu, náklady, predikciu ceny, atď.

Princíp tvorby a aplikácia komplexnej súčiastky pri objemovom tvárnení /zápustkovom kovaní,.../ je v porovnaní s obrábaním v určitom smere rozdielna, a to najmä z dôvodu možnosti transformácie polotovaru na zložitý finálny výtvarok prakticky v rámci jednej operácie /zdvihul/.



Obr.2. Možnosti spresnenia klasifikácie tvarovej zložitosti

Fig.2. Possibilities of shape complexity classification

Triedenie /*tvorba skupín*/ výkvoVKov, pri výrobe ktorých je využívaný rovnaký typ výrobných zariadení, nástrojov a náradia, musí pri tvárnení zahrnúť aj požiadavku na aplikovateľné rozmery blokov zápusťiek pre daný tvárniaci stroj. To znamená že, vytváranie skupín zvažuje tiež maximálne rozmery výrobkov, od ktorých sú závislé rozmery nástrojov, a s tým súvisiace parametre upínacích priestorov tvárniacich strojov. Je potrebné zdôrazniť, že rozhodujúcou požiadavkou je technologicko-konštrukčná podobnosť výkvoVKov, na ktorú okrem iných parametrov, zhodných, napr. s technológiou obrábania, vplývajú aj vzájomné pomery rozmerov, hrúbky stien, prechodové rádiusy plôch a pod.. Tieto charakteristiky môžu podstatne zmeniť spôsob výroby, pre ináč vzájomne podobné výrobky (*rovnaký materiál, rovnaká tvarová trieda, a pod.*).

### Charakteristika a prínosy GT v rámci technológie tvárnenia

Mimo geometrických parametrov výrobku je dôležitá aj klasifikácia z hľadiska negeometrických vlastností /*materiál výtvarku, sériovosť, stupeň automatizácie, ...*/.

Napríklad materiál výtvarku v relácii s technologickými podmienkami /*kovacie teploty, ...*/ ovplyvňuje aj výber konštrukčného materiálu pre nástroj, jeho tepelné spracovanie /*napr. sekundárna tvrdosť*/ a apretáciu.

Výsledkom tohto zatriedenia je klasifikačný znak výtvarku, ktorý možno využiť z hľadiska vyhľadávania príbuzného výrobku, určenia orientačnej životnosti tvárniaceho nástroja a pod. Ako vyhovujúci podklad komplexnej klasifikácie sa javí využitie odborového číselníka pre odbor 163 a 203 (*výkvoVKy a výlisky z ocelí a nežeľezných kovov*) používaného v rámci JKPOV.

**V rámci klasifikačného kódu je vhodné aplikovať i rozmerovú kategorizáciu (max. rozmery výkvoVKu) z dôvodu určenia rozmerov zápusťkového bloku a spresnenia voľby stroja z hľadiska jeho pracovného priestoru. A tiež kategorizáciu sériovosti z dôvodu spresnenia typu stroja (buchar, lis, automatizovaný kovací súbor, postupový automat, ...).**

### Digitalizácia klasifikačného kódu s aspektom na využitie IT

Maximálne využitie štandardizácie technologických postupov prostredníctvom GT s aspektom na informačné technológie je podmienené vytvorením jednotnej informačnej databázy, ktorá umožňuje využitie informácií /*poznatkov*/ z predchádzajúcich výrob realizovaných v rámci výrobnjej spoločnosti. Má zmysel v súvislosti s aplikáciou CA systémov /*napr. Sysclass, ...*/, databázových systémov /*InterBase, MS Access, ...*/ a pod. Problém spracovania určitej miery neurčitosti niektorých charakteristík (*členitosť, zložitosť, ...*) je možné eliminovať aplikovaním vhodných IT nástrojov – expertných systémov, fuzzy ES (*napr. Exsys Corvid, ...*)



**ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O VÝTVARKU**

Údaje Obrázok

Údaje o vyrábanej súčiastke

Číslo výkresu: 131 684    Názov súčiastky: Massering    Zákazník: DS

Počet ks: 3000    Kovací agregát: LMZ 2500    Materiál: 11 700 .1

Hm. čistá /kg/: 0,55    Hm. spotrebná /kg/: 1,03    Hm. vložená /kg/: 0,86    TDP: 42 0271.12    Rozmerová norma: STN 42 903

Technologické podmienky: Min. pevnosť: Rm = 730 MPa  
Expedovať po tavných!

Digitálna klasifikácia

Výstupný polotovár

Materiál	TDP	Rozmer. norma	Rozmery prierezu - dĺžka /mm/	Hm. spotrebná/kg/	
11 700	.0	42 0188.61	42 5510.20	40 x 40 x 0 x 81,3	1,03

Databáza položiek

Vygenerovaný SQL príkaz

```
select * from MainTbl where ODBOR = "163" and HM_VYK <= 2 and HM_VYK > 0 and MATERIAL < "12 000" and MATERIAL > "11 000"
```

Vyselektovaná položka

PARAMETRE

Odbor: 163

Druh výrobku: 2

Hmotnostná kategória: 2

Triada materiálu: 1

Tvarový znak: 4400

Stupeň presnosti: 2

Stav polotovaru: 1

Tvárniteľnosť: 3

Sériovosť: 3

Obr.3. Príklad filtrácie databázy prostredníctvom GT kódu

Fig.3. Example of database filtration according to GT code

## Záver

Všeobecný význam skupinovej technológie v oblasti tvárnenia je možné charakterizovať ako zvýšenie flexibility práce v oblasti technickej prípravy výroby, optimalizácie analýzy problémov prostredníctvom filtrácie informácií, to znamená napr. vyhľadávanie zhodných, resp. podobných detailov z existujúcej databázy už realizovaných výrobkov / aplikácia SQL jazyka, triediacich algoritmov,.../). Týmto dôjde aj k zvýšeniu flexibility z hľadiska požiadaviek trhu - rýchla reakcia na predstavy potenciálneho zákazníka, zvýšenie presnosti určovania predbežnej ceny výrobku. Opodstatnenie aplikácie GT mimo uvedených oblastí súvisí aj s nástrojmi kvality nasadenými v návrhovom procese /FME, potenciálny návrh definície technicko-dodacích podmienok, preberací skúšobný atest, skúšobný protokol – ako je napr. DIN 50 049, ČSN 42 0220, a pod./.

Použitá obrázky sú výstupom edukačného softwaru vyvíjaného a aplikovaného na KAVS.

## Použitá literatúra

1. JANČUŠOVÁ, M.: *Konštrukcia výrobkov z plastických hmôt*. Nekonenčné technológie 2005, vedecká konferencia ŽU Žilina, marec 2005, ISBN 80-8070-373-6.
2. KOČIŠKO, M: Výskum v oblasti počítačovej podpory výrobných technológií. In: *Strojárstvo, Media/ST, Žilina, 5/2007*, s. 141, ISSN 1335-2938
3. ČSN 42 9002, STN EN 10243-1
4. InfoWare, 1,2/ 2006, ISSN 1335-4787

## Súhrn

Cieľom príspevku je stručné zhrnutie významu GT v rámci TPV tvárniacich procesov

**Kľúčové slová:** skupinová technológia, TPV, tvárnenie, digitálna klasifikácia, IT

Príspevok bol spracovaný v rámci projektu KEGA 090-010-ŽU-4/2010