

NÁVRH A REALIZÁCIA VIACÚČELOVÉHO VRTACIEHO STROJA REALIZATION OF MULTIPURPOSE DRILL MACHINE

Ing. Sylvia Rovňáková
doc. Ing. Ondrej Liška, CSc.
TU v Košiciach, Strojnícka fakulta
Katedra biomedicínskeho inžinierstva,
automatizácie a merania
Letná 9, 042 00 Košice
sylvia.rovnakova@tuke.sk
ondrej.liska@tuke.sk

Abstrakt:

Článok popisuje návrh a realizáciu viacúčelového automatického zariadenia určeného na vrtanie v štyroch smeroch (v troch osiach). Zariadenie využíva automatizačné pneumatické a elektrické prvky. Úloha bola riešená v rámci štúdijnej stáže doktorandky.

Abstract

Graduants station in the corporations brings several problems solution. One of them is too design and realization of multipurpose automation system that is being done for drilling in four courses (in three axis). The paper describes the method of realization of this problem with use automation and electric equipments.

Kľúčové slová: vrtanie, drôt, pneumatika

Keywords: drilling, wire, pneumatics

ÚVOD

Súčasný vývoj priemyslu, jeho rýchle napredovanie, vývoj nových technológií a neustále inovácie vyžadujú zvyšovať úroveň výučby na vysokých školách. Vyžaduje sa tiež schopnosť absolventov na rýchlu adaptáciu v podmienkach praxe, tvoriť reálne konkurencieschopné výrobky a pod.. Prispieť k tomu môžu aj študijné pobyty študentov 2. a 3. stupňa v praxi. Dvaja doktorandi KBIAaM SJF TU v Košiciach boli vyslaní na študijný pobyt do strojárskych firiem v zimnom semestri akademického roka 2008/9. Jednou z týchto firiem je 1.prešovská nástrojareň, spol. s r.o.

PROFIL FIRMY

Hlavný výrobný program tvorí výroba náradia, vstrekovacích foriem pre termoplasty a lisovacieho náradia, strižné a ohýbacie nástroje.

História firmy siaha do roku 1947, kedy bola započatá v Prešove výstavba koncernového podniku KŘÍŽÍK výrobcu meracej a regulačnej techniky. Nástrojareň tejto firmy, ktorá má výrobnú základňu s bohatými skúsenosťami a znalosťami z nástrojárskeho odboru, sa stali základom novovzniknutej súkromnej firmy s názvom 1. prešovská nástrojareň, spol. s r.o. Začiatkom roka 2004 spoločnosť získala certifikát v súlade s normou ISO 9001: 2000, neskôr aj certifikáciu v zmysle ISO TS 16 949.

Výlisky z foriem a nástrojov vyrobených v 1. prešovskej nástrojárni sú prostredníctvom odberateľov priamo, alebo nepriamo aplikované v zostavách a na montážnych linkách spoločností ako napr. SIEMENS, WHIRLPOOL, BOSCH, XEROX, MOLEX, FORD, VOLVO, VOLKSWAGEN, a v ďalších. Prioritným cieľom spoločnosti sú, podľa slov majiteľa, investície do modernizácie technológií a softwarového vybavenia v súvislosti so skracovaním výrobných termínov a zvyšovaním kvality a efektivity produkcie.

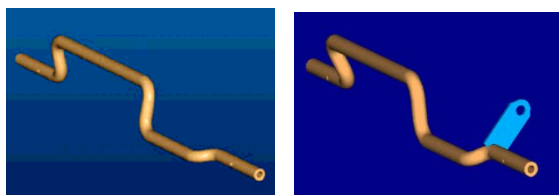
Výrobný program:

- formy pre tlakové liatie termoplastov vrátane dvojkompozitných materiálov
- formy pre priame lisovanie termosetov
- formy pre vstrekovacie typy termosetov
- formy pre tlakové liatie hliníka a jeho zliatin
- jednoduché strižné a ohýbacie nástroje
- postupové strižné a ohýbacie nástroje + kombinácie
- montážne prípravky, meradlá, kalibre ...

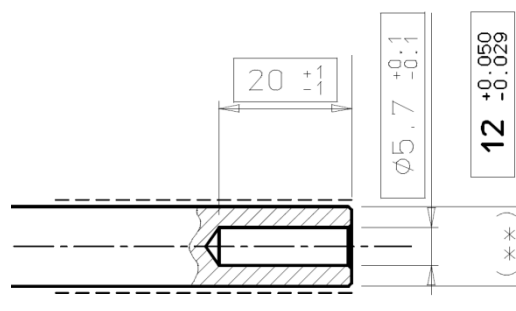
SPOLUPRÁCA S KATEDROU

V rámci myšlienky vychovávať inžinierov podľa potreby zmien priemyslu, bola vytvorená úzka spolupráca s našou katedrou a s touto firmou. Na tomto študijnom pobyte sa stážistka podieľala na vývoji viacúčelového automatického vrtacieho stroja vykonávajúceho na jeden pracovný zdvih vyvrtanie štyroch dier a zároveň zrazenia hrán na polovýrobku zhotoveného z drôtu hr. 12 mm (Obr. 1). Výrobok je súčasťou jednoduchého mechanizmu určeného na výškové nastavenie nožov v elektrickej kosačke. Polovýrobok sa vyrába

na novozakúpenom 3D ohýbacom CNC stroji ohýbaním drôtu hrúbky 12 mm odvíjaného z kotúča uloženého na odvíjacom zariadení, ktoré je súčasťou CNC centra.



Obr. 1 3D Model hotovej súčiastky



Obr. 3 Detail ukončenia dielu



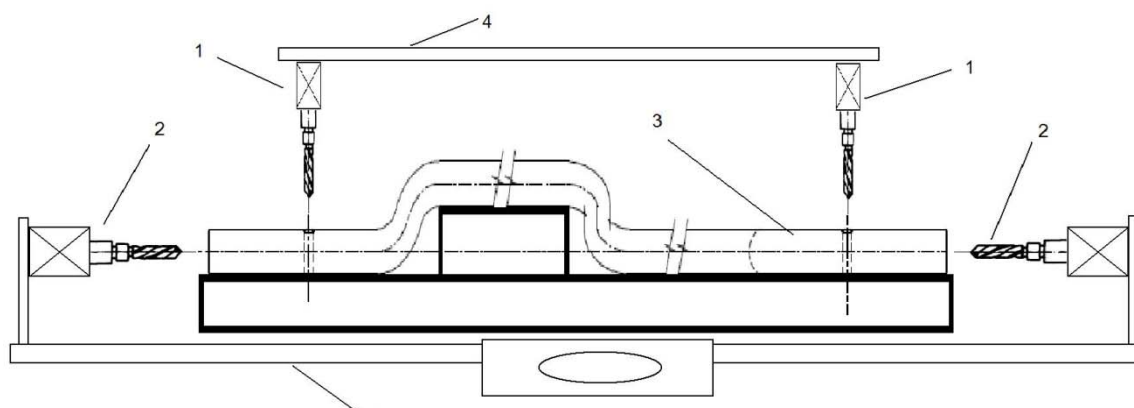
Obr. 2 CNC 3D ohýbaci stroj AFM-3D8-T

V nasledujúcej operácii sa vyvrtávajú otvory v osi drôtu, zrazia hrany a vrtajú dva otvory na kolíky kolmo na os drôtu. To sa realizuje na novonavrhnutom viacúčelovom stroji.

Ďalšou operáciou je zváranie uška pre tiahlo, čistenie a povrchová úprava zinkovaním.

Každý ohnutý kus, ktorý vyrobí toto CNC centrum je odstrihnutý strižnicou zabudovanou v ohýbacej hlave. Všetky diely sú vyrábané s prídavkom na zrazenie hrán podľa detailu na Obr. . Čas potrebný na vyvrtanie dier a zrazenie hrán jedného výrobku bol stanovený na max 20 sekúnd, preto bolo potrebné uvažovať o nástroji, ktorý by vykonal tieto dva úkony na oboch koncoch dielu súčasne. Bol navrhnutý špeciálny puzdrový vŕtací nástroj, ktorý pri zábere vyvrtáva otvor priemeru $\varnothing 5,7$ mm a zároveň odoberá materiál pre zrazenie.

Špeciálne navrhnutý a vyrobený upínací prípravok má za úlohu upnutie dielu v správnej polohe s požadovaným natočením a zároveň udržiava vrtáky vo vodiacich puzdách, aby nedošlo k ušmyknutiu vrtáka.



Obr. 4 Schéma princípu a rozmiestnenia vŕtačiek

1 – zvislé vretená, 2 – vodorovné vretená, 3 – vŕtaný diel, 4 – lišta spájajúca zvislé vretená na spoločnom lineárnom vedení, 5 – lineárne vedenie zabezpečujúce posun vodorovných vretien oproti sebe

VÝKONOVÉ PRVKY

Boli zvažované viaceré alternatívy pre návrh výkonových prvkov. Vo výrobných halách firmy sú integrované pneumatické rozvody, je výhodné použiť pneumaticky ovládané posuvy v kombinácii s elektrickými servomotormi zabezpečujúcimi konštantné otáčky vretien. Na základe prepočtov boli navrhnuté servomotory o výkone 0,55 KW firmy SIEMENS s nominálnymi otáčkami 1500 ot/min s frekvenčnými meničmi. Dve vŕtacie vretená spolu s elektromotormi sú upevnené na lineárnych pneumatických pohonoch, ktoré sú posúvané oproti sebe, ďalšie dve vretená s motormi sú na samostatnom zvislom superte, ktorý má za úlohu zvislé vŕtanie do osi dielu.

Všetky pohyby sa realizujú súčasne, pričom sú spúšťané signálom z obojručného ovládania stroja.

OVLÁDANIE STROJA

Ovládanie navrhnutého stroja je na pneumatickej báze, s jednoduchým využitím 5/2 cestného bistabilného ventilu, a dvoch snímačov monitorujúcich polohu lineárnych posuvov pre zabezpečenie presnosti vyvŕtanej diery do požadovanej hĺbky (Obr.). Frekvenčné meniče sú riadené samostatne potenciometrom umiestneným na ovládacej doske.

Na vypracovanie a overenie návrhov boli použité prostriedky počítačovej podpory, pre vytvorenie geometrických modelov prvkov, prípravkov a zostáv. V programe ProEngineer bol vymodelovaný a odskúšaný špeciálny nástroj na zrážanie hrán a upínací prípravok, ktoré boli následne vyrobené vo výrobnom úseku firmy, kde sa tiež odskúšali reálne. V programe FluidSim od firmy FESTO boli navrhované a odsimulované pneumatické systémy, na tom základe bola realizovaná objednávka konkrétnych prvkov.

ZÁVER

Viacúčelovosť tohto stroja spočíva v možnosti prestavenia lineárnych pohonov na vŕtanie iných rozmerov. Využitím rôznych upínacích prípravkov možno vŕtať široké spektrum dielov. Pneumatické časti a lineárne vedenia použité na zostavenie viacúčelového stroja boli dodané z firmy BOSCHREXROTH, motory a frekvenčné meniče od firmy SIEMENS.

LITERATÚRA

- [1] BOŽEK, P., MIKSA, F.: Projektovanie výrobných systémov, STU Bratislava, 2000, 130 s., ISBN 80-227-1323-6
- [2] DANESHJO, N.: Simultánne inžinierstvo v projektovaní. In: Strojárstvo. roč. 6, č. 11 (2002), s. 60-61. ISSN 1335-2938
- [3] HARVANOVÁ, J. - MIHALÍKOVÁ, J.: Chyby vo výrobnom procese odstrániteľné simuláciou. In: Priemyselné inžinierstvo '07 : 5. ročník medzinárodnej konferencie, 3.-5.10.2007, Nový Smokovec, Vysoké Tatry. Košice : TU, 2007. s. 102-108. ISBN 978-80-8073-895-2.
- [4] HATALA, M.: Simulácia technologických procesov. 1. vyd. Prešov : FVT TU, 2007. 85 s. ISBN 978-80-8073-756-6
- [4] HAVRILA, M.: Projektovanie výrobných systémov, FVT TU, Prešov, 2006, 98s., ISBN 80-8073-425-9
- [5] MAXIM, Vladislav - ŽIDEK, Kamil: Jednoduchý lineárny model spínaného reluktančného motora (SRM). In: AT&P journal plus. č. 1 (2006), s. 45-47. ISSN 1336-5010
- [6] NOVÁK-MARCINČIN, J.: Technická príprava výroby, FVT TU, Prešov, 2006, 84s., ISBN 80-7099-700-1
- [7] PAVLENKO, Slavko, HALKO, Jozef. MAŠČENIK, Jozef, NOVÁKOVÁ, Martina: Časti strojov 1., 3. vyd., Prešov, FVT TU, 2008, 154 s. ISBN 978-80-553-0018-4

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia grantovej úlohy VEGA 1/0559/08 Virtuálne projektovanie mechatronických systémov