



Středoškolská technika 2014

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

NÁVRH VÝROBNÍHO POSTUPU RAZNÍKU

Jakub Hoza

Střední průmyslová škola technická
Belgická 4852, Jablonec nad Nisou

Tato práce se zabývá historií elektroerozivního obrábění, principem a druhy elektroerozivního obrábění.

Praktická část je zaměřená na výrobu razníků na ražení data. Razníky jsou navrženy pro výrobu pomocí elektroerozivních metod obrábění. Dále práce obsahuje výkresy všech dílů a výrobní postup výroby razníku.

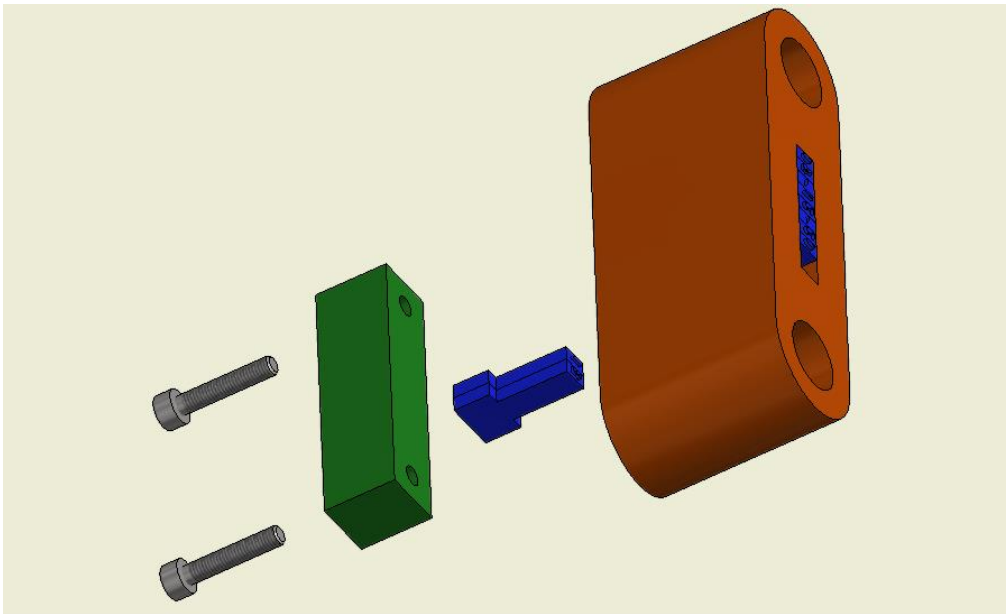
Klíčová slova: Elektroerozivní obrábění, Dielektrikum, Elektrody,

ÚVOD

Cílem této práce je navrhnout razníky na ražení data (den-měsíc-rok) do tenkých plechů s možností kombinovat data až do roku 2025.

Základní informace razníku

Sada na ražení data (viz obrázek 12) bude obsahovat upínací desku na razníky, upínací podložku a značící razníky, kterých bude 38 kusů (viz tabulka 1.).



Obrázek 12. Schéma sestavení razníku na data

Velikost písma bude 2,5 mm.

Výška písma nad plochou razníku 0,4 mm.

Vrcholový úhel číslic 30°.

Při výrobě se nesmí zapomenout na to, že číslice na raznících musí být vyrobeny zrcadlově. Kdyby se tak nestalo, měli bychom na vyraženém plechu datum zrcadlově a to by nespĺňovalo podmínky.

Způsob výroby razníků

K výrobě razníků použijeme EDM řezačku a EDM hloubičku. Nejprve vytvoříme potřebný program ke spuštění EDM řezačky a po té si budeme moci polotovar, ze kterého budeme vytvářet razníky upnout do stroje. V EDM řezačce vyřizneme potřebný T tvar, který budou mít všechny razníky. Po té si polotovar přechytíme a začneme postupně odřezávat malé razníky.

Dalším krokem bude upnout si vždy každý razník zvlášť do EDM hloubičky a pomocí elektrody s vysoustruženým číslem vypálíme do razníku potřebné číslo.

Nakonec vyrobené razníky upravíme pomocí Nitridování na tvrdost HRC62

Volba polotovaru

Při volbě potřebných rozměrů polotovaru (použita . „Tabulka hodnot k EDM řezání) musíme počítat s průměrem drátu d_d , s šířkou výrobku l_v , a s jiskrovou mezerou l_m . Jiskrovou mezeru zjistíme z katalogu (viz obrázek 14) stroje Makino EU64. Řezání provedeme dvěma řezy.

Použijeme drát o průměru 0,25 mm.

Máme tedy hodnoty:

$$d_d = 0,25 \text{ mm}$$

$$l_m = 0,062 \text{ mm}$$

$$l_v = 2,4 \text{ mm}$$

$$i = 38$$

$$l = i \cdot (l_v + d_d + 2 \cdot l_m) \quad (3)$$

Dosadíme do vztahu (3)

$$l = 38 \cdot (2,4 + 0,25 + 2 \cdot 0,062)$$

$$l = 105,4 \rightarrow 106 \text{ mm}$$

Použijeme polotovar: PLO 25x9,5x106 ČSN 42 5526

Materiál volíme TOOLOX

Popis materiálu TOOLOX44

Materiál je navrhnut TOOLOX44.

TOOLOX je zušlechtěná nástrojová ocel. Výrobce o této oceli udává, že je vhodná pro formy a nástroje na vstřikování plastů či pryže, pro tlakové lití a na přípravky pro ohýbání a tvarování plechů.

Tato ocel se dodává již v kaleném a popuštěném stavu a ve vámi určeném a již upraveném rozměru.

TOOLOX44 je možné pro zvýšení tvrdosti dále ještě nitridovat nebo popouštět, teplota však nesmí překročit 590°C, jinak výrobce nezaručuje vlastnosti oceli.

Výpočet výtěžnosti materiálu

Rozměry polotovaru: $a = 25 \text{ mm}$; $b = 9,5 \text{ mm}$; $l = 106 \text{ mm}$

Počet výrobků: $i = 38$

Rozměry výrobku: $x_1 = 8,5$; $y_1 = 6$; $x_2 = 4,5$; $y_2 = 12$; $t = 2,4$

Výpočet objemu polotovaru:

$$V_p = a \cdot b \cdot l \quad (4)$$

Dosadíme do vztahu (4)

$$V_p = 25 \cdot 9,5 \cdot 106$$

$$V_p = 25175 \text{ mm}^3$$

Výpočet objemu jednoho výrobku:

$$V_{v1} = (x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2) \cdot t \quad (5)$$

Dosadíme do vztahu (5)

$$V_{v1} = (8,5 \cdot 6 + 4,5 \cdot 12) \cdot 2,4$$

$$V_{v1} = 252 \text{ mm}^3$$

Výpočet objemu všech výrobků:

$$V_{v38} = V_{v1} \cdot i \quad (6)$$

Dosadíme do vztahu (6)

$$V_{v38} = 252 \cdot 38$$

$$V_{v38} = 9576 \text{ mm}^3$$

Výpočet výtěžnosti:

$$p = \frac{V_{v38}}{V_p} \cdot 100 \quad (7)$$

Dosadíme do vztahu (7)

$$p = \frac{9576}{25175} \cdot 100$$

$$p = 38\%$$


V_p oběm polotovaru

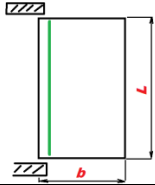


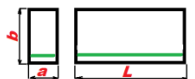

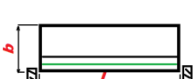



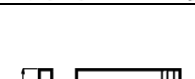


V_{v1} oběm jednoho výrobku






V_{v38} oběm všech výrobků

p výtěžnost materiálu

Výtěžnost je sice 38%, ale za použití jiného způsobu výroby by byl proces mnohem dražší.

Rozměry L = 106 mm; a= 9,5 mm; b = 25 mm;  UPÍNACÍ ČÁST (6mm)

OPERACE	POPIS	VYOBRAZENÍ	VÝROBNÍ POMŮCKY
1.ELEKTROEROZVNÍ DRÁTOVÁ ŘEZAČKA	MATERIÁL UPNEME DO UPÍNACÍHO ZAŘÍZENÍ STROJE DLE VYOBRAZENÍ, UPÍNACÍ ČÁST CCA 6mm Z „b“		MAKINO EU 64
	VYROVNÁNÍ OBROBKU VE VŠECH OSÁCH		ČÍSELNÍKOVÝ ÚCHYLKOMĚR ČSN 25 1801
	NASTAVENÍ NULOVÉHO BODU		MAKINO EU 64
	NAJET NA STARTOVNÍ BOD X2,5 Y0		MAKINO EU 64
	SPUSTIT PROGRAM OBRÁBĚNÍ Č.1 (VYŘÍZNE TVAR RAZNÍKŮ)		MAKINO EU 64
	PŘEPNEME OBROBEK		MAKINO EU 64
	VYROVNÁNÍ OBROBKU VE VŠECH OSÁCH		ČÍSELNÍKOVÝ ÚCHYLKOMĚR ČSN 25 1801
	NASTAVENÍ NULOVÉHO BODU		MAKINO EU 64
	NAJET NA STARTOVNÍ BOD X-2 Y-18,4		MAKINO EU 64
	SPUSTIT PROGRAM OBRÁBĚNÍ Č.2 (NAŘÍZNE JEDNOTLIVÉ RAZNÍKY)		MAKINO EU 64
	SPUSTIT PROGRAM OBRÁBĚNÍ Č.3 (ODŘÍZNE JEDNOTLIVÉ RAZNÍKY)		MAKINO EU 64
	VYJMEME Z VANY PRVNÍ RAZNÍK A OČISTÍME (TOTO OPAKUJEME U KAŽDÉHO RAZNÍKU)		

2.ELEKTROEROZIVNÍ HLOUBIČKA	UPNEME DO SVĚRÁKU ZA SPODNÍ ČÁST OBROBKU		MODULO VX 6
	VYROVNÁNÍ OBROBKU VE VŠECH OSÁCH		ČÍSELNÍKOVÝ ÚCHYLKOMĚR ČSN 25 1801
	NASTAVENÍ NULOVÉHO BODU		MODULO VX 6
	SPUSTIT PROGRAM OBRÁBĚNÍ Č.4 (VYPÁLÍ DO RAZNÍKU ČÍSLO)		MODULO VX 6
	VYJMEME Z VANY RAZNÍK A OČISTÍME (TOTO OPAKUJEME U KAŽDÉHO RAZNÍKU)		
3.NITRIDACE	NITRIDOVÁNÍ DO HLOUBKY 0,3mm NA TVRDOST 60+2HRC		
4.KONTROLNÍ PRACOVISTĚ	VŠECHNY NEPŘEDEPSANÉ MEZNÍ ÚCHYLKY MĚŘIT DLE ISO 2768		

Závěr

Tato maturitní práce se zabývá návrhem razníku na značení data, návrhem výrobního postupu razníku a výkresové dokumentace navrženého razníku.

Maturitní práce je rozdělena do dvou nosných částí, na teoretickou a praktickou. Teoretická část se zabývala kompletní Elektroerozivní technologií obrábění, takže historií, vlastnostmi a principem elektroerozivního obrábění, druhy obrábění a nakonec jsou zde ukázány stroje pro tuto technologii i se specifickými vlastnostmi.

V praktické části se práce zabývá výrobou razníků na ražení data. Je zde uveden navržený materiál i s jeho vlastnostmi, výpočet potřebné velikosti polotovaru, potřebný počet určitých razníků s úplnou technickou dokumentací, jakými metodami se budou razníky vyrábět a vypracovaný program potřebný pro spuštění CNC stroje.

Tato metoda značení výrobků pomocí razníků lze využít u všech součástí, které budou tvarovány pomocí lisovacího stroje například u různých dílů do automobilu a podobně.

Seznam použité literatury a zdrojů informací

- [1] LEINVEBER, Ing.jan; VÁVRA, Ing.pavel. *STROJNICKÉ TABLUKY Čtvrté doplněné vydání*. Úvaly: ALBRA, 2008, ISBN 978-80-7361-051-7.
- [2] PENTA trading s.r.o., *Uživatelská příručka pro modely MODULO a AE*
- [3] MAKINO, *Inscruction Manuals for EU64_01. CODE: 18EC1-MD0101-9906(E) MAKINO MILLING MACHINE CO., LTD.*
- [4] MAKINO, *Inscruction Manuals for EU64:Machining Conditions. CODE:14WC1-HI-0128-0109(E) MAKINO MILLING MACHINE CO., LTD.*

Ostatní:

- [5] AUTOR NEUVEDEN. wikipedia.org [online]. [cit. 9.11.2013]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrojiskrov%C3%A9_obr%C3%A1b%C4%9Bn%C3%AD
- [6] AUTOR NEUVEDEN. Speciální metody obrábění [online]. [cit. 9.11.2013]. Dostupný na WWW: http://jhamernik.sweb.cz/Specialni_metody.htm
- [7] AUTOR NEUVEDEN. wikipedia.org [online]. [cit. 10.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Dielektrikum>
- [8] AUTOR NEUVEDEN. edmex.eu [online]. [cit. 9.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://www.agiecharmilles.cz/charmedm.html>
- [9] AUTOR NEUVEDEN. <http://www.dratovky-hloubicky.cz/> [online]. [cit. 10.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://www.dratovky-hloubicky.cz/edm-dratova-rezacka-sodick-vz300/>
- [10] KOVINTRADE. TECHNICKÝ LIST TOOLOX44 [online]. [cit. 18.2.2014]. Dostupný na WWW: <http://www.kovintrade.cz/web/uploads/images/soubory/Toolox44.pdf>
- [11] PENTA. penta-edm.cz [online]. [cit. 9.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://www.penta-edm.cz/hloubicka-penta-1060-cnc/>
- [12] PENTA. penta-edm.cz [online]. [cit. 9.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://www.penta-edm.cz/alpha-c600ia-dratova-rezacka-fanuc/>
- [13] ŘASA, Ing. Jaroslav; KEREČANINOVÁ, Ing. Zuzana. mmspektrum.com [online]. [cit. 10.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://www.mmspektrum.com/clanek/nekonvencni-metody-obrabeni.html>
- [14] SCHNEIDER. resale.de [online]. [cit. 9.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://resale.de/info-off-d.php?item=4006018&beginn=&gruppe=109&yellow=&seite=11&preview=1&order=3&>

[piconly=&eintraege_pro_seite=25&angebotelinkstart=1&machine=Drahterodiermaschine%20AGIE%20AC%20200&PHPSESSID=uhkv1g3m9t7adj2g3lh10bsvkfjomuir&PHPSESSID=uhkv1g3m9t7adj2g3lh10bsvkfjomuir](http://www.toolscomp.cz/technologie/edm-elektrojiskrove-obrabeni/?piconly=&eintraege_pro_seite=25&angebotelinkstart=1&machine=Drahterodiermaschine%20AGIE%20AC%20200&PHPSESSID=uhkv1g3m9t7adj2g3lh10bsvkfjomuir&PHPSESSID=uhkv1g3m9t7adj2g3lh10bsvkfjomuir)

[15] ŠPINAR, Jiří. toolscomp.cz [online]. [cit. 9.11.2013]. Dostupný na WWW:

<http://www.toolscomp.cz/technologie/edm-elektrojiskrove-obrabeni/>

[16] ŠPINAR, Jiří. toolscomp.cz [online]. [cit. 9.11.2013]. Dostupný na WWW:

<http://www.toolscomp.cz/znacky/-gf/>

[17] ZEMAN, Zdeněk. mmspektrum.com [online]. [cit. 10.11.2013]. Dostupný na WWW:

<http://www.mmspektrum.com/clanek/elektroerozivni-obrabeni-v-leteckem-prumyslu.html>

[18] ZNOJIL, Marek. formy-konstrukce.cz [online]. [cit. 9.11.2013]. Dostupný na WWW:

<http://www.formy-konstrukce.cz/cz/m/nastroje/>

Seznam použitého software

- [1] Microsoft Corporation: *Microsoft Windows 7*
- [2] Microsoft Corporation: *Microsoft Office Word 2010*
- [3] Microsoft Corporation: *Malování*
- [4] Autodesk: *Autodesk Inventor 2013*