

APLIKACE POČÍTAČEM ŘÍZENÉHO GRAVÍROVACÍHO STROJE VE VÝUCE STUDENTŮ TECHNICKÉ VÝCHOVY

TVARŮŽKA Václav, ČR

Resumé

Tento článek popisuje problematiku výuky programování a obsluhy počítačem řízeného gravírovacího stroje ve výuce budoucích učitelů technické výchovy. V tomto článku jsou popsány technické parametry stroje a podstatné informace, které provázejí výuku obsluhy a práci, včetně didaktického postupu realizace námětu pro výuku. CNC stroj umožňuje aktivizovat studenty k hlubšímu poznávání ovládání technologických zařízení. Nezanedbatelným faktorem je možnost uplatnění těchto technologií v zájmových činnostech, modelářství a tvorbě dekoračních předmětů.

Klíčová slova: CNC, Technická výchova, pracovní náměty, gravírování, procedurální znalosti

APPLICATION OF ENGRAVING MACHINE CONTROLLED BY COMPUTER IN TECHNICAL EDUCATION

Abstract

This paper deals with the lessons of programming and working with engraving machine in education of future teachers. It describes technical parameters and essential information that accompany teaching of operation and work (didactic order of the topic realization including). CNC machine enables activate students to deeper knowledge of mastering technological equipments. An important factor is a possibility to use this technology as a hobby, a modelling and a creation of decorative items..

Key words: CNC machine, technology, activate students, procedural skills

Úvod

Ve výuce studentů technické výchovy se zaměřujeme na výuku procedurálních znalostí obrábění materiálů s důrazem na rozvoj tvořivosti. Samotná praktická výuka je zaměřena nejen na rozvoj manuálních dovedností, ale rovněž na problematiku výuky vlastností materiálů a specifik jejich technologického obrábění a využívání. Technická výchova a její obsahové zaměření orientujeme na vlastní tvořivou práci, která začíná návrhem. Považujeme za důležité, aby praktická činnost studenta nepostrádala metodickou řadu technologických postupů se zpětnou vazbou, která zajistí včasnou detekci chyb a jejich eliminaci, změnou technologie, či úpravou zadání, při zachování stanoveného cíle, či jeho vylepšení.

Naše pracoviště jsme vybavili gravírovacím strojem Roland MODEL EGX – 350 Stolní gravírovací plotr je použitelný pro plošné gravírování a rytí a 3D modelování. Původním záměrem pořízení tohoto stroje bylo rozšíření strojového vybavení naší odborné učebny. Po zprovoznění tohoto stroje jsme však zjistili další potenciál pro rozvoj technologické gramotnosti studentů. Tento stroj umožňuje uživatelům uplatnit a zdokonalit své znalosti v celé šíři znalostních dimenzí. Kompaktní konstrukce, široký rozsah použití a jednoduchá obsluha je velkou výhodou pro vyučující i studenty. Stroj je dodáván včetně ovládacích programů.

Stroj je vybavený externím ručním panelem se všemi ovládacími tlačítky s podsvíceným displejem, který umožňuje komfortní ovládání. Vysokou kvalitu obrábění zajišťuje rychlootáčkové vřeteno, které pracuje s nízkou vibrací a vysokou přesností. Detektor povrchu umožňuje dosáhnout stálé hloubky rytí pomocí automatické detekce výšky materiálu. Odklopný skládací průhledný kryt odstiňuje pracovní prostor stroje od uživatele a snižuje hluk při práci stroje. Celková koncepce stroje zajišťuje bezrizikový provoz, neboť stroj má jištění, proti náhlému otevření ochranných krytů, či detekování přetížení stroje.

1. Pracovní možnosti stroje

V osách "x" a "y" se nástroj pohybuje v rozmezí 305 mm x 230 mm a ve svislé ose "z" má aktivní zdvih 40 mm. Do vřetene lze uchytit gravírovací a rýcí nástroje s průměrem stopky 3,175 a 4,36 mm. Pro 3D modelování lze použít frézy s průměrem stopky 3, 4, 5 a 6 mm. Štěrbiny na bocích stroje dovolují vložení i mnohem větších obráběných desek, než je pracovní plocha stroje. Tak lze po částech vyrobit i značně velké motivy.

EGX-350 umožňuje mnohostranné možnosti gravírování. Dovoluje zpracování plastů, dřeva a lehkých kovů, jako je mosaz, hliník a měď. Obráběný materiál se upíná do stroje pomocí lepících folií, či lze uchytit obrobek pomocí rychloupínacích čelistí a T-drážek ve stolku stroje. Při obrábění, kde vzniká prach a velké množství pilin, se využívá nástavec pro odsávání pilin, upevněný na pohyblivém gravírovacím vřetenu stroje.

Pro plošné gravírování lze použít nástroje kónické (pro plasty nebo lehké kovy), čtvrtkruhové nástroje a plošné nástroje. Pro rytí nástroje s diamantovým hrotem. Pro 3D modelování lze použít velké množství fréz, které se kromě tvaru špičky nástroje (kulaté a rovné) rozdělují dále podle použití a parametrů obrábění.

2. Výuka obsluhy stroje

Tento gravírovací a modelovací stroj se ovládá pomocí stolního počítače s nainstalovaným programovým vybavením.

Dr. Engrave k plošnému gravírování pro stroje

3D Engrave ke frézování prostorových modelů

Roland Engrave Studio je program, který umožňuje profesionální navrhování a realizaci obrábění. Tento program umožňuje rovněž simulaci a úpravu drah nástroje, časové nastavení obrábění a prostorové zobrazení návrhu ve 3D.

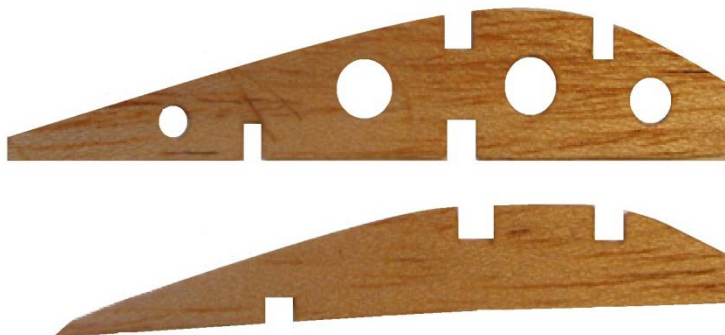
Ve výuce učitelů jde především o výuku základního ovládání a výuku principů ovládání tak, aby studenti se disponovali znalostmi, které jsou obecné pro všechny podobné stroje. K základům patří především, poučení o bezpečnosti práce, možnostech obrábění, a základní obsluze ovládání. Jedním z důležitých témat je téma upínání obrobku, nožů a nastavení výchozího bodu obrábění pro osy X, Y, Z. Pro zvýšení efektivity výuky obsluhy stroje je vhodné zaměřit výuku na základní rytí a řezání materiálu.

Samotná práce na stroji vede studenty rovněž k návykům přesného měření. Samotný grafický systém vektorového navrhování řezné dráhy vyžaduje přesnost nejen manuálního měření, ale také měření pomocí počítačového systému programu Roland EngraveStudio. Dalšími podstatnými faktory, které musí studenti zohlednit, jsou například, výběr vhodného materiálu, řezacího nože či rozvržení možnosti posloupnosti pracovních operací.

Z hlediska bezpečnosti práce je tento stroj velmi dobře zajištěn. Jakékoli otevření krytu, stroj zastaví. Systém rovněž detekuje rizikové faktory jako přetížení stroje, motoru, či neoprávněný pokyn a stroj se v této situaci aktivuje nouzové zastavení.

3. Aplikace stroje v zájmových činnostech studentů

Tento stroj lze využít v nepřeberném množství modelářských činností. Mezi základní náměty je výroba vizitek a štítků. Toto obligátní téma však překonávají modelářské aplikace. Jako například řezání balsových žeber pro křídla leteckých modelů viz obrázek 1. Toto téma je výhodné, neboť přesné kreslení křivek, není pro kreslení v programu Roland EngreavStudio problém. Rovněž vyřezání žeber gravírkou umožňuje výrazné šetření materiálu neboť šířka řezu je ovlivněna průměrem gravírovacího nože. Software Roland EngraveStudio umožňuje velmi přesné zakreslení křivek a tvarů. Lze kreslit rovněž dle fotografické předlohy, automatickým přenesením vektorů.



Obrázek 1. Vyřezávaná balsová žebra leteckých modelů

V rámci technologických praktik využíváme námětu zhotovování estetizačních magnetů. Tento námět je pojatý jako projekt modelového zobrazení, barokních a renesančních domů městských historických náměstí. Postup je následující. Nafocení historického průčelí domu získáme digitální fotografii, kterou přeneseme do programového prostředí Roland Engrav Studia. Vektorovými nástroji překreslíme obrysy domů a štukové výzdoby viz obrázek 2. Celý profil vyřezeme gravírkou. Po vyřezání následuje vlastní vyřezání obrysu a možné vybarvení akrylátovými barvami.



Obrázek 2. Vyřezávané městské domy se štukovou výzdobou

Závěr

Gravírovací stroj se jeví pro výuku učitelů technické výchovy jako velmi přínosný. Umožňuje realizovat náročné technologické činnosti v oblasti uplatnění digitálních technologií. Do doby, kdy jsme tento stroj nevyužívali, neexistovala vazba mezi výukou technického kreslení, navrhování, výukou programování a praktickou realizací technických artefaktů. Tento stroj demonstruje dnešní možnosti ovládání CNC strojů a vytváří podmínky pro výuku celistvého procesu designu, výroby, konstruování a ověřování. V modelářských činnostech jsou tyto stroje velmi dobře využitelné. Je možné předpokládat, že tyto stroje v průběhu dalších let budou použitelné rovněž na všech typech škol.

Literatura

- 1 STOLNÍ GRAVÍRKA MODEL EGX – 350 *Produktový list, Printed in Belgium* [online]. RDG-BNL-2007-11-18. [cit. 19.7.2011]. Dostupné z: http://www.lpt.cz/Gravirky/egx_350.htm/
- 2 Roland EngraveStudio. Version 2.100. In: *Software RSP – 054*. © Roland DG Corporation. 2007, © Vectric limited 2007, 2008.
- 3 EGX – 350 DETESKOP ENGRAVER, *Návod k obsluze*. Roland DG Corporation. Bitcom. *Firemní manuál, Printed in Belgium*. RDG-BNL-2007-11-18
- 4 TVARŮŽKA, V. *Náměty pro praktické pracovní činnosti*. Metodický portál www.rvp.cz výběr příspěvků. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. s. 78-80. ISBN 978-80-87000-09-0

Lektoroval: **Ing. Miroslav Vala, CSc.**

Kontaktní adresa:

Václav Tvarůžka, Mgr., Ph.D.,
Katedra technické a pracovní výchovy, Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta, Československá 16,
Ostrava 1, ČR, tel. 00420 585 635 803,
e-mail: vaclav.tvaruzka@osu.cz