

NÁVRH MODELU MONITOROVACIEHO PRACOVISKA PRE ANALÝZU TECHNOLOGICKÉHO PROCESU NA CNC STROJI

MURČINKO Jaromír, SR

Resumé

Článok sa zaoberá návrhom monitorovacieho pracoviska pre analýzu technologického procesu na CNC stroji pomocou implementácie multiagentných systémov. Pre návrh modelu sme si vybrali CNC frézku Mikron 650 s riadiacim systémom Fanuc. Zamerali sme sa na operácie frézovanie a vŕtanie na predmetnom stroji.

Kľúčové slová: CNC stroj, multiagentné systémy, vibrácie, monitoring.

MODEL DESIGN OF MONITORING WORKPLACE FOR ANALYSIS OF CNC MACHINE TECHNOLOGICAL PROCESS

Abstract

The paper is about designing the monitoring workplace for analysis of CNC machine technological process by means of implementation of multiagent systems. The CNC milling machine Mikron 650 with Fanuc control system was selected for model design. We focused on milling and drilling on mentioned machine.

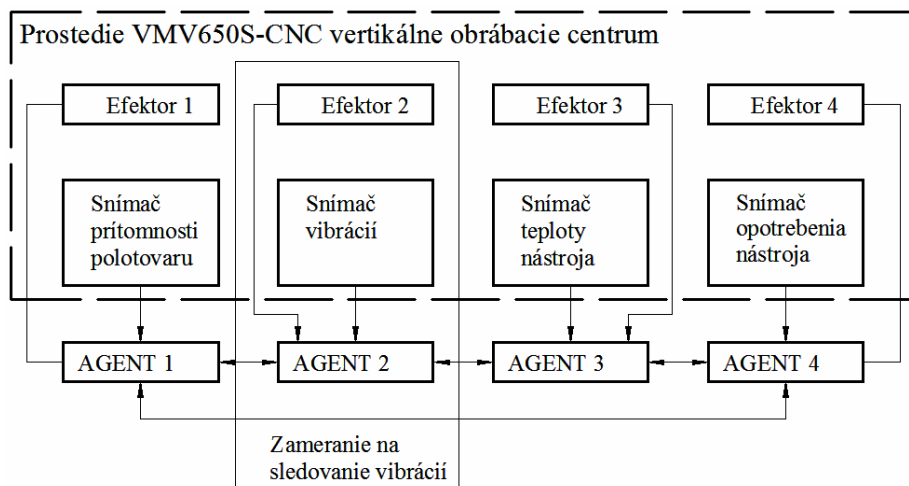
Key words: CNC machine, multiagent system, vibration, monitoring.

1 Úvod

Cieľom článku je prezentovať možnosť verifikácie teoretických poznatkov z teórie obrábania a technickej prípravy výroby. Súčasný trend na vysokých školách umožnil, aby v laboratóriách a dielňach boli používané NC alebo CNC stroje pre praktické ukážky jednotlivých technologických operácií. Tento stav a vývoj v oblasti mechatroniky a diagnostiky nás priamo nabáda implementovať poznatky z rôznych vedných odborov do návrhu monitorovacieho pracoviska na platforme multiagentných systémov.

2 Návrh modelu monitorovacieho pracoviska u CNC stroja

Návrh modelu monitorovacieho pracoviska na platforme multiagentného systému je realizovaný v prostredí školského pracoviska s CNC vertikálnym obrábacím centrom VMC 650S, na ktorom bude počas obrábania snímaná prítomnosť a poloha polovýrobku, teplota nástroja, opotrebenie nástroja a vibrácie vretena a polovýrobku. Snímače sú priamo napojené na agentov, ktorý majú určité doménové znalosti a ciele na základe ktorých vykonávajú akcie na dosiahnutie daných cieľov. Agenti sú navzájom poprepájaný, aby mohli vzájomne komunikovať. Systém obsahuje aj efekторы na ktoré daný agenti pôsobia. Daný multiagentný systém je zobrazený na obrázku 1.[1]



Obr. 1: *Návrh modelu monitorovacieho pracoviska na platforme multiagentného systému.*

2.1 Snímače

Uvedieme príklady výberu snímačov pre naše pracovisko, ktorý si môže každý prispôbiť podľa vlastných možností a uvážení.

Snímač prítomnosti a polohy polovýrobku – ultrazvukový snímač microsonar U 200, jeho úlohou je snímať polohu resp. prítomnosť polovýrobku v obrábacom centre.

Snímač vibrácií – akcelerometer vibrácií MTN/1135C, jeho úlohou je snímať vibrácie polovýrobku a vretena.

Snímač teploty nástroja – monitorovací systém omega vanzetti, jeho úlohou je snímať teplotu rezného nástroja.

Snímač opotrebenia nástroja – snímač, jeho úlohou je snímanie opotrebenia nástroja počas obrábania, snímanie opotrebenia a chrániť pred kritickou hranicou opotrebenia, systém detekcie stavu nástrojov TRS2 spoločnosti Renishaw NC 4(NC 3).

2.2 Agenti:

Agent 1 – cieľ – zamedziť spusteniu stroja pri neprítomnosti alebo nesprávnej polohe polovýrobku.

akcia – zamedzenie spustenia stroja,

doménové znalosti - správna poloha (prítomnosť) polovýrobku.

Agent 2 – cieľ – zamedziť nepresnostiam pri výrobe z dôvodu vibrácií.

akcia – znížiť posuv obrábacieho centra,

doménové znalosti – kritické vibrácie, odpovedajúce posuvy.

Agent 3 – cieľ – zamedziť znehodnoteniu nástroja vplyvom teploty.

akcia – pustenie chladiacej kvapaliny,

doménové znalosti - kritické teploty, množstvo chladiacej kvapaliny.

Agent 4 – cieľ – zabrániť poškodeniu nástroja vplyvom kritického opotrebenia.

akcia – aktívny senzor, signalizácia kritického opotrebenia.

2.3 Efektory:

Efektor 1 – spínač, ktorého úlohou je na príkaz agenta vypnúť zariadenie ak snímač polohy (prítomnosti) zahlásí nesprávnu polohu resp. neprítomnosť polovýrobku.

Efektor 2 – servopohon CNC vertikálneho obrábacieho centra jeho úlohou je znížiť posuv obrábacieho centra na príkaz agenta, v prípade ak snímač zahlásí nadmerné vibrácie.

Efektor 3 – čerpadlo chladiacej kvapaliny jeho úlohou je na príkaz agenta dopraviť chladiacu kvapalinu do oblasti rezu, ak snímač zahlásí zvýšenú teplotu rezného nástroja

Efektor 4 – senzor kritického opotrebenia – jeho úlohou je na príkaz agenta signalizovať kritické opotrebenie, zastaviť proces obrábania a signalizovať výmenu nástroja zo zásobníka.

3 Praktická ukážka práce na monitorovacom pracovisku pri meraní vibrácií

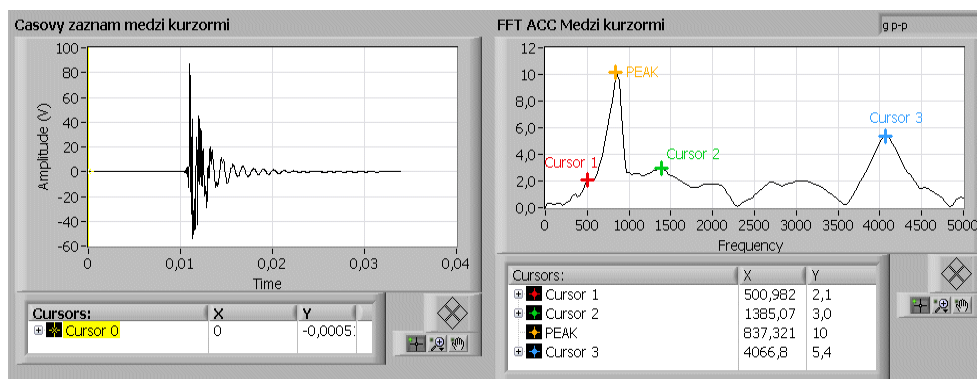
Na našom pracovisku bolo prvým krokom meranie vibrácií na vretene stroja a na upínacom prípravku. Pre tento krok sme rozhodli z dôvodu, že vibračnou diagnostikou môžeme zistiť nepriaznivé stavy v samotnom technologickom procese z hľadiska nesprávne definovaných rezných podmienok, ktoré nezohľadňujú vlastné frekvencie vretena stroja a upínača obrobku. Môžeme podľa výberu nástroja z hľadiska jeho koncepcie a zodpovedajúcich rezných podmienok zistiť, ako nám vplýva kmitanie nástroja na výslednú kvalitu obrobeného povrchu. Na obrázku 2 je znázornené nalepenie snímača vibrácií na vretene predmetného CNC stroja Mikron VMC 650S.



Obr. 2: Meranie vibrácií na vretene CNC stroja.

Vlastnú frekvenciu posudzovanej mechanickej sústavy (vreteno – obrobek) sme čistili pomocou rázové skúšky. Úderom gumeného kladiva sa vygeneruje tzv. jednotkový impulz a sleduje SA amplitúdovo – frekvenční odozva neraného systému a tiež jeho útlí v čase. Pomocou této skúšky vieme posúdiť rezonančné oblasti, frekvencie, pri ktorých dochádza ku zosilňovaniu kmitania – amplitúd vibrácií.

Vlastná frekvencia vretena je 72 Hz a vlastná frekvencia sústavy upínač obrobek: 937 Hz, obrázok č. 3.



Obr. 3: Záznam hodnoty vlastnej frekvencie.

3 Záver

V článku je prezentovaný príklad návrhu monitorovacieho pracoviska na platforme multiagentných systému, ktorý je možno po jednotlivých etapách dobudovať do úplného stavu. Prezentovaný návrh vytvára dobrú možnosť pre verifikáciu kritických stavov v technologickom procese pomocou najnovších prístupov v oblasti monitorovania systémov. Implementácia multiagentných systémov v našom návrhu je motivovaná pokrokom vo vývoji riadenia a kontroly zložitých alebo nebezpečných systémov v strojárskych praxi. Je dobré, aby študenti technologických smerov sa zoznámili so súčasným trendom v oblasti vývoja automatizovaných pracovísk pri použití „top“ CNC techniky pre možnosť obrábania za podmienok, odobratia veľkých objemov, za minimálny čas, s minimálnym navýšením spotreby elektrickej energie v technologickom procese.

4 Literatúra

1. Murčinko, J.: The Vibration Analysis of Machining Process of CNC Vertical Machine Centre VMC 650 In: Transfer 2008: Využívanie nových poznatkov v strojárskych praxi. 2008. 10. Medzinárodná konferencia Trenčín. ISSN: 1336-9695, ISBN: 978-80-8075-357-3.
2. Murčinko, J.: Application of Intelligent Elements in Vibration Diagnostics of CNC Machines, MATAR 2008, Praha (to be published)
3. Murčinková, Z.: The computational models for simulation of cavity microstructure. In: Scientific Bulletin: Fascicle: Mechanics, Tribology, Machine Manufacturing Technology. vol. 22, serie c (2008), p. 305-310. ISSN 1224-3264.

Lektoroval: Prof. Ing. Karol Vasilko, DrSc.

Kontaktná adresa:

Jaromír Murčinko, Ing. PhD.,
Katedra výrobných technológií, Fakulta výrobných technológií v Prešove, Technická univerzita Košice, Štúrova 31, 080 01 Prešov, SR, tel. 00421 51 77 226 04, e-mail: jaromir.murcinko@tuke.sk