



UŽÍVATEĽSKÉ ROZHRAŇIE ČLOVEK – STROJ A VPLYV JEHO ÚPRAVY NA VÝROBNÝ PROCES

MAN - MACHINE USER INTERFACE AND INFLUENCE OF ITS ADJUSTMENT ON THE PRODUCTION PROCESS

Daniela ONOFREJOVÁ

Abstract: The contribution shows the close link between the human and technical spheres in manufacturing. Aspects of the application of modern technology significantly affect organizational communication in the working environment and it yields ergonomic element in the interaction man – machine, as well. The symbiosis of man and technology highlights the importance of modernizing the working environment and has an immense impact on the production enterprise itself. The benefits of new innovative solutions in the form of adjustments to the work environment or a technical equipment can increase productivity, and improve the safety and adequacy of working environment in the company.

Abstrakt: Príspevok poukazuje na úzke prepojenie medzi ľudskou a technickou sférou v priemyselnej výrobe. Aspekty aplikácie moderných technológií významne zasahujú do organizačnej komunikácie na pracovisku a vnášajú tiež ergonomický prvok pri interakcii človek - stroj. Symbióza človeka a techniky poukazuje na dôležitosť modernizácie pracovného prostredia a má nesmierny dopad na samotný výrobný podnik. S prínosom nových inovačných riešení v podobe úprav pracovného prostredia či technického zariadenia podnik dokáže zvýšiť produktivitu, a zvýšiť aj bezpečnosť a primeranosť pracovného prostredia.

Keywords: working environment, adjustment, interaction human – machine, innovative component.

Kľúčové slová: pracovné prostredie, úprava, interakcia človek – stroj, inovačný prvok.

Úvod

Automatizáciou pracovných činností, či už úplnou alebo čiastočnou, bolo možné dosiahnuť zvýšenie produktivity, čo bolo príznačne zvlášť v 20. storočí. Proces automatizácie je aktuálny a napreduje ďalej, a človek je v dôsledku toho v súčasnosti vystavený veľkej zložitosti a istej autonómnej kapacite strojov. Nové konštrukčné prvky a funkcionality technických zariadení majú dopad na človeka, a to nielen v zmysle pomoci človeku pri vykonávaní namáhavých činností, ale aj v zložitosti ovládania techniky a prístupnosti voči užívateľovi. Pozície užívateľov poukazujúce na ťažkosti interakcie človek - stroj môžu byť zaradené do dvoch skupín:

1. poukazuje na vzdor, strach, druh blokácie, alebo niekedy dokonca odmietnutie použiť stroj;
2. vykazuje opačné správanie: ľudia prejavujú stroju úplnú dôveru a zanedbávajú možné riziká.

V súčasnej dobe je snahou nastaviť hierarchiu funkcionalít rozhrania človek – stroj tak, aby mohol užívateľ lepšie porozumieť a rýchlejšie zvládnuť riadenie a nastavenie parametrov stroja.[1] V neposlednom rade, konštrukcia strojov prináša veľmi zložité, nelineárne riešenia, s početnými parametrami problémov, rovnako ako interdisciplinárne problémy. To prináša pri prepojení rozhrania človek - stroj ťažkosti v záujme vyrobiť zariadenia s vysokou



bezpečnosťou, bezprostredným dôsledkom čoho je tlak na výrobcov/konštruktérov, aby zvažili stroj ako systém rozhrania bezpečnosti.

Táto otázka je zvlášť kľúčová pre samotné pracovné prostredie a človeka, ktorý obsluhuje technické zariadenie, resp. skupinu výrobných zariadení.

Inovačný prvok pre ovládanie výrobného zariadenia

Zmeny vo vykonávaní pracovnej činnosti, odlišné požiadavky kladené na optimalizáciu symbiózy človeka a stroja dochádza k mechanizácii, automatizácii technologických procesov a k využívaniu systémových prístupov pri riadení a organizácii výroby ako takej. Nastáva zmena v zmysle zaťaženia pracovníka a to tak, že sa prenáša hlavný pracovný výkon z fyzickej oblasti do psychickej, čo znamená zvýšenie pozornosti, ostražitosti, schopnosti pamätať si a správne sa rozhodovať. To všetko má za efekt celkové zvýšenie úrovne zodpovednosti, čím sa zvyšuje taktiež stav emocionálneho napätia a s tým spojená možnosť pochybenia.[2]

Požiadavky na modernizovanú výrobu súvisia s neustálou potrebou aplikovať zmeny v pracovnom prostredí, a možno ich zhrnúť nasledovne: 1. zvýšiť kvalitu a produktivitu výrobného procesu, 2. využitie potenciálu globalizácie a ochrany životného prostredia, 3. efektívne využitie materiálu, času, 4. výroba z recyklovateľných materiálov.[8]

Faktory ovplyvňujúce človeka môžu to byť rozličné požiadavky manažmentu (zvýšenie kapacity stroja, zníženie nákladov), ktoré sa často javia ako protikladné a zvyšujú psychický tlak na zamestnanca, čo zvyšuje riziko jeho zlyhania. Človek je komplexným prvkom, ktorého vykonávaná pracovná činnosť je ovplyvnená faktormi (Obr.1) spadajúcich do štyroch oblastí, ktoré môžu spôsobovať chybovosť:

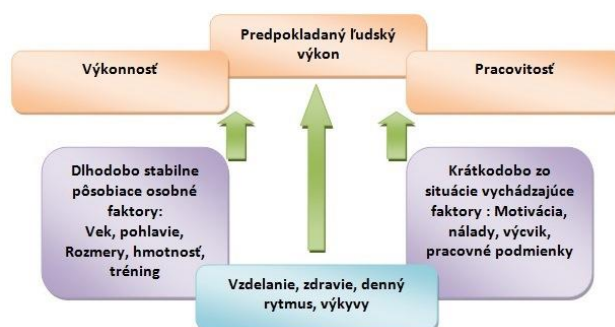
- **Vrodené faktory** – osobitné vlastnosti každého jednotlivca. Vyzrievaním človeka sa počas jeho života postupne menia resp. vyvíjajú sa. Sú to napríklad: fyzická a mentálna spôsobilosť, temperamentnosť, úroveň sústredenia, schopnosť prispôbiť sa prostrediu a pod.[2]
- **Získané faktory** – zručnosť a kvalifikácia, ktorú človek nadobúda počas života vzdelávaním sa. Delia sa ďalej na: a) *Všeobecné* – získané v jednotlivých stupňoch vzdelávacieho systému a všeobecne využiteľné; b) *Špecifické* – získané priamo v podniku formou podnikového vzdelávania, školení a pod.
- **Faktory prostredia** – ovplyvňujú predošlé dve skupiny. Delia sa ďalej na: a) *Administratívne* – motivačné, vytvorené na báze hodnotení, odmeňovania, organizácie času práce, budovania kariérneho rastu a pod.; b) *Fyzikálne* – priamo pôsobiace na výkon človeka – hluk, nečistota prostredia, pracovná doba, teplota a pod.; c) *Subjektívne* – vychádzajú z momentálneho telesného i psychického stavu pracovníka.[2]
- **Faktory stresu** – tlak vyvíjaný na človeka je priamo úmerný zvyšovaniu požiadaviek. Môže spôsobiť celkové zlyhanie systému.[6]



Obr. 1 Faktory ovplyvňujúce človeka



Výkonová kapacita človeka súvisí s výkonnosťou a tá je podľa [3] definovaná nasledovne: „Výkonnosť je schopnosť podať určitý výkon za jednotku času. V súvislosti s pracovnou činnosťou je ukazovateľom výkonnosti množstvo práce, vynaložené úsilie, spoľahlivosť atď.“ Predpoklady ľudského výkonu sú schematicky znázornené na obr. 2:



Obr. 2 Predpoklady ľudského výkonu

Konkrétna aplikácia redizajnu pracoviska s použitím inovatívneho riešenia je zameraná na odbremenenie zamestnancov od faktorov psychickej aj fyzickej záťaže na strihacej linke. Konkrétny problém spočíval v tom, že na odvíjačke typu TFA-601 pri odvíjaní vodiča z cievky - vodiča, ktorý prechádza odvíjačkou dochádzalo k častému sklúznutiu ťahaného vodiča z kotúča (Obr. 3). Pri odvíjaní sa stávalo že vodič vypadol zo žliabku otočného kola na odvíjačke, čo spôsobovalo jednak chybné nastrihaný materiál, jednak riziko poškodenia ako materiálu tak zariadenia a jednak časté zastavovanie výroby. Tento stav bol spôsobený pružnosťou materiálu a jeho ohybnosťou. [5]



Obr. 3 Úprava rozhrania človek – technológia; aplikácia vodítka pre kábel

Zlepšenie v zmysle redizajnu pracoviska spočíva v jednoduchom návrhu vodítka (Obr. 3) na ťahaný kábel, ktorý zabezpečí to, aby nedochádzalo k jeho vypadávaní z ťahacieho kola na odvíjačke. Technologický proces výroby vodítka je jednoduchý a spočíva v niekoľkých jednoduchých krokoch výroby ako sú strihanie, zváranie, vŕtanie a povrchové opracovanie. V tomto prípade ide aj o tzv. funkčný povrch, ktorý aktívne vykonáva funkciu, a tou je zábeh, ktorý zabezpečuje aby sa materiál (kábel) nepoškodzoval.

Aplikácia riešenia spočíva v priskrutkovaní vodítka k doske zariadenia TFA-601. Výroba a inštalácia vodítka pre kábel zabezpečila to, že ťahaný kábel smeruje priamo do stredu hnacieho kotúča (kola) a nevypadáva, čo má za následok zníženie záťaže na obsluhu



strihacej linky. Nábehy na vodítku, resp. zaoblenia na začiatku a konci privareného valčeka predchádzajú poškodeniu poškriabaním vodiča. To iste platí pri spätnom vyťahovaní v prípade potreby.[5]

Záver

V zmysle zabezpečenia súčasných požiadaviek na strojársku výrobu je trendom neustále zlepšovanie všetkých procesov a činností prebiehajúcich na pracovisku, o čom hovoria aj princípy Kaizen. Jednoduchými konštrukčnými úpravami je možné zlepšiť materiálový tok, zabezpečiť plynulosť chodu prevádzky, zvýšiť bezpečnosť a znížiť fyzickú a psychickú záťaž zamestnancov v zmysle ergonomických štandardov. Kľúčovým prístupom k neustálemu zlepšovaniu je aplikácia moderných spôsobov redizajnu procesov a činností v podniku.

V tomto prípade bolo prínosom pre pracovníkov odstránenie nutnosti pridržovania ťahaného vodiča, eliminácia neustáleho sledovania zariadenia kvôli možnosti zaseknutia sa, respektíve poškodzovaniu materiálu i zariadenia, a zníženie prestojov spôsobených častým zastavovaním výroby z dôvodu opravy a nastavenia kábla na odvíjačke.

Podakovanie

Príspevok bol riešený v rámci projektu 079TUKE-4/2013: Inovácia laboratórnych výučbových technológií v študijnom programe Priemyselné inžinierstvo.

Použitá literatúra

- [1] COIFFET, P. : Problematics in man - machine interaction and man – machine interfaces development, Dostupné na internete: < <http://www.rrv.ro/adept/asi/C3-2.pdf> >.
- [2] SKŘEHOT, P. (2006): Spolehlivost lidského činitele. On line Dostupné na internete: <http://www.bozpinfo.cz/knihovna-bozp/citarna/tema_tydne/spol_lid_cin06.html>.
- [3] KOVÁČ, J., SZOMATYOVÁ, E. : Ergonómia, 1. vyd. Košice : TU, 2010. 121 s. : (Edícia študijnej literatúry), ISBN/ISSN: 978-80-553-0538-7.
- [4] MODRÁK, V.: Podnikový reinžiniering, 1. vyd. Košice : TU, 2006, ISBN: 80-8073-538-7.
- [5] BUBÁK, P.: Nové typy rozhraní človek – stroj. Diplomová práca, SjF – TUKE, 2015, s. 81.
- [6] KOVÁČ, J., MIHOK, J.: Priemyselné inžinierstvo. SjF TU Košice, 2013, s. 340, ISBN 978-80-553-0806-7.
- [7] KOVÁČ, M., KOVÁČ, J.: Inovačné projektovanie výrobných procesov a systémov, TU Košice, Univerzitná knižnica, 2011, 320 s., ISBN 978-80-553-0805-0.
- [8] ONOFREJOVÁ, D.: Patterns for production improvement by technology innovation in manufacturing company. Transfer inovácií. No. 29, pp. 290-293, 2014, ISSN 1337 - 7094. Spôsob prístupu: <http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/29-2014/pdf/290-293.pdf>
- [9] Andrejiova, M.; Kralikova, R.; Wessely, E.; Sokolova, H. (2012). Assesment of the Microclimate in the Work Environment, Chapter 42 in DAAAM International Scientific Book 2012, pp. 509-516, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-901509-86-5, ISSN 1726-9687, Vienna, Austria, Doi: 10.2507/daaam.scibook.2012.42



Kontakt

Ing. Daniela Onofrejová, PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu, B. Němcovej 32, 040 01 Košice, Slovensko

e-mail: daniela.onofrejova@tuke.sk