

Posudek vedoucího diplomové práce

NÁVRH VHDNÉHO ALGORITMU PRO ŘÍZENÍ VÝSUNU SKLUZU VRATNÉ STANICE

diplomant: Bc. Rudolf Soják

Obsahová stránka práce

Zaměření předložené diplomové práce je možné rozdělit do dvou oblastí. První část se zabývá návrhem vhodné identifikace tvrdosti a kusovitosti materiálu skřívky, která je v povrchovém uhelném dole (Důl Bílina, Severočeské doly, a.s.) přepravována pomocí pasového dopravníku od rypadla do místa jejího uskladnění. Výše zmíněné vlastnosti materiálu, tj. tvrdost a kusovitost, díky častým přesypům mezi jednotlivými dopravníky, výrazně ovlivňují životnost pásů. Představují proto velmi užitečné měřítko míry nutnosti zapojení opatření vedoucích ke snížení dopadové energie přesýpaného materiálu a tím i zvýšení životnosti pásu. Mezi tato opatření náleží zejm. vysunutí skluzu, který je umístěn nad pásem odchozího dopravníku a výrazně snižuje dopadovou výšku přesýpané zeminy. Jeho stálému setrvání ve vysunuté poloze však brání riziko zavalení otvoru přesypky v případě změny struktury přepravovaného materiálu. V druhé části práce se proto diplomant zabývá návrhem vhodného algoritmu, který na základě informace o tvrdosti a kusovitosti přepravované skřívky vyhodnotí, zda je nutné skluz vysunout či ponechat v zasunuté poloze. Práce má přiměřený rozsah 55 stran textu a 7 stran příloh. Text obsahuje celkem 22 obrázků (včetně grafů) a 6 tabulek, což přispívá k uspokojivé názornosti celé práce.

V první kapitole podává diplomant stručný přehled o dané problematice. Upozorňuje na nutnost řízení výsunu skluzu na základě informace o struktuře přepravovaného materiálu.

V druhé kapitole diplomant popisuje místo, kde dochází k přesypu skřívky mezi pásovými dopravníky, tj. uzel tvořený pohonnou a vratnou stanicí. Zmiňuje se o existenci štítu, který je v neustálém kontaktu s přesýpanou horninou a popisuje jeho uložení ve vratné stanici. Dále popisuje umístění skluzu, vše dokládá fotografiemi.

Ve třetí kapitole se diplomant zaměřuje na problematiku vzniku vibrací. Popisuje charakteristiku jednotlivých druhů vibrací, které se vyskytují při provozu vratné a pohonné stanice. Důležitou součástí této kapitoly je popis výběru vhodného prvku vratné stanice, který vykazuje objektivní změnu charakteru svých vibrací při změně struktury přepravovaného materiálu. Tímto prvkem volí štít vratné stanice neboť je v neustálém kontaktu s přepravovanou horninou. V další podkapitole následně popisuje způsob měření vibrací štítu a výběr vhodných míst pro umístění příslušných snímačů. Uvádí také první výsledky měření v podobě porovnání intenzity zrychlení daného místa v jednotlivých směrech souřadného systému.

Ve čtvrté kapitole se diplomant zaměřuje na metodiku vyhodnocování naměřených vibrací. Kapitola je členěna na teoretickou část, kde popisuje teorii používanou v další, aplikační části této kapitoly. V té se následně zabývá návrhem konkrétního postupu identifikace přepravovaného materiálu na základě měření vibrací štítu vratné stanice. Tato část je těžištěm celé diplomové práce. Diplomant při návrhu algoritmu využívá principu vybuzení vlastních frekvencí štítu dopadem tvrdého a kusovitého materiálu. Dále v této kapitole uvádí porovnání různých vstupních parametrů výpočtu, jako je počet vzorků v intervalu, typ spektra, volba váhového okna, velikost překrytí intervalů, apod.

V páté kapitole se diplomant věnuje návrhu konkrétního algoritmu vyhodnocování tvrdosti a kusovitosti přepravovaného materiálu. Detailně popisuje postup vyhodnocení vibrací a jeho zápis v programovém prostředí Matlab. Vše dokládá grafickými průběhy měřených a vyhodnocených veličin. Součástí kapitoly je i doporučení diplomanta pro činnosti navazující na tuto diplomovou práci,

tj. nákup a programování průmyslového real-time počítače. Tyto informace vycházejí z praktických zkušeností diplomanta při sestavování algoritmu a lze je vnímat jako velmi užitečné.

Šestá kapitola se věnuje ověření navrženého algoritmu. K ověření diplomant používá nové měření, které bylo uskutečněno na jaře 2014. Toto měření bylo za účelem ověření algoritmu záměrně zaznamenáváno po delší dobu (cca 10 min). Diplomant ověřuje algoritmus na záznamu měření vibrací dvou vratných stanic s velmi podobnou konstrukcí. Je třeba ocenit i praktickou účast diplomanta na měřeních v Severočeských dolech, a.s.

V závěru práce diplomant vhodně shrnuje všechny důležité poznatky a uvádí doporučení pro obsluhu vratné stanice.

Připomínky:

- po formální stránce:

- Problematika přepravy skrývky pásovými dopravníky, přesypu skrývky mezi pásy, provozních podmínek vratných a pohonných stanic a problematika vniku a analýzy vibrací vznikajících při provozu pásových dopravníků je poměrně obsáhlá záležitost, jejíž vysvětlení čtenáři klade na autora práce vysoké požadavky. Z tohoto pohledu by mohla být diplomová práce lépe členěna a přeorganizována tak, aby více usnadňovala orientaci v dané problematice. Po obsahové stránce však práce odpovídá na všechny otázky, které byly uvedeny v jejím zadání a z tohoto hlediska ji proto nelze nic vytknout.
- V diplomové práci se místy vyskytují formální interpunkční a stylistické neobvyklosti. Tyto drobné nedostatky však neubírají na vypovídací hodnotě celé práce.
- Popisy grafů mají nejednotný styl a střídá se v nich český jazyk s anglickým. Vypovídající vlastnost grafů však tímto není dotčena.

- po odborné stránce:

- V teoretické části práce se v několika případech vyskytují nepřesnosti (např. popis funkce anti-aliasingového filtru). Jedná se však pouze o popis dané problematiky. Z navrženého algoritmu je zřejmé, že použití všech teoretických poznatků je správné.

Otázka na diplomanta:

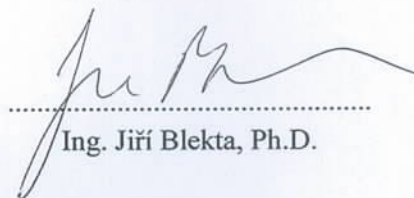
V hodnotícím kritériu používáte rozdíl mezi průměrnou hodnotou upraveného spektra (tj. spektra se zvýrazněnými vlastními frekvencemi štítu) a průměrnou hodnotou spektra bez této úpravy. Proč nevyužíváte pouze průměrnou hodnotu upraveného spektra?

Závěr

Je třeba ocenit velmi pečlivý přístup diplomanta po celou dobu tvorby diplomové práce. Dané téma řešil samostatně a dokázal vždy aktivně reagovat na problémy, které se během zpracování tématu vyskytly. Je nutné připomenout, že práce svým zadáním zasahuje do dvou oblastí - analýza kmitání mechanických systémů včetně měření a vyhodnocení vibrací na straně jedné a návrh řídicího algoritmu na straně druhé. Práce obsahuje teoretický popis problému včetně jeho aplikace na danou problematiku. Výsledkem je vznik algoritmu výsuvu skluzu, který ovšem bude možné ověřit až v reálných podmínkách po instalaci řídicího systému na vratnou stanici. Již nyní je však zřejmé, že je algoritmus postaven na reálných předpokladech a že by jeho funkčnost měla být tímto dobře zajištěna. Zaměření diplomové práce je velmi aktuální a prospěšné nejenom v oblasti využití v důlních strojích.

Předložená diplomová práce splňuje cíl zadání i požadavky na udělení akademického titulu inženýr uchazeči v případě úspěšné obhajoby.

Diplomovou práci hodnotím stupněm **v ý b o r n ě m i n u s**.



.....
Ing. Jiří Blekta, Ph.D.