

Autor: Bc. Matej Gergel (matej.gergel9@gmail.com)

Rekonštrukcia stanice AXMAT

Inženýrská analýza a simulace

Školitel: Ing. Jiří Dvořáček, Ph.D.



Formulace řešeného problému

Kontaktná únava je jav, pri ktorom je trvanlivosť kontaktných plôch znížená v dôsledku opakovaného tlakového namáhania pri valivom pohybe jednotlivých funkčných povrchov súčiastok medzi sebou. Pri takomto type namáhania dochádza v povrchových vrstvách k premenlivým elastickým a elasto-plastickým deformáciám, ktoré v závislosti na veľkosti šmykového napätia majú za následok vznik vysokocyklovej alebo nízkocyklovej únavy. Typickým príkladom, kde prevláda opotrebenie a kontaktná únava súčiastok sú napríklad valivé ložiská, styk zubov ozubených kolies a iné. Môže sa vyskytovať v rôznych formách, veľmi často vo forme pittingu. Existuje viacero typov zariadení, na ktorých je možné simulovať podmienky vyskytujúce sa pri vzniku kontaktnej únavy materiálu. Medzi tieto zariadenia patrí aj AXMAT, ktorý sa nachádza v laboratóriách na Ústavu konstruování FSI VUT v Brně. AXMAT slúži na simuláciu podmienok kontaktnej únavy axiálnych ložísk pomocou diagnostických metód ako vibrodiagnostika a akustická emisia. V súčasnosti má však obmedzené možnosti a nedisponuje všetkými potrebnými prvkami pre komplexné testovanie. Diplomová práca sa zaoberá návrhom systému zaťažovania, ktorý by umožňoval

čo najvierohodnejšie simuloval reálne sa vyskytujúce prevádzkové prostredie. Zároveň by mal byť takýto systém schopný riadenia so spätnou väzbou. V praxi sa za týmto účelom využívajú rôzne typy regulátorov, či už softvérových alebo hardvérových. Medzi najpoužívanejšie patrí určite algoritmus proporcionálne integračne derivačného regulátora (PID), ktorý existuje vo viacerých modifikáciách. V spolupráci s programovateľnými automatmi (PLC) je schopný riadiť aj tie najzložitejšie priemyselné procesy.

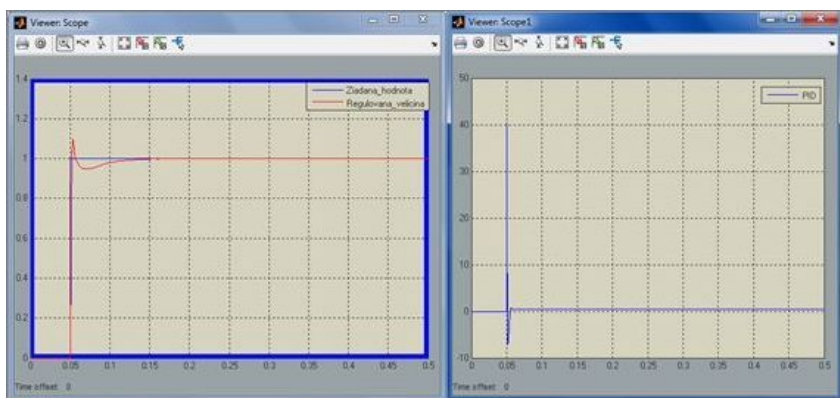
Cíl práce

Hlavným cieľom diplomovej práce je návrh systému zaťaženia stanice AXMAT, ktorá je určená pre testovanie kontaktnej únavy axiálnych ložísk. Systém umožní rozšíriť možnosti experimentov oproti súčasnosti. Cieľom rozšírenia experimentov je umožniť zaťaženie vzorky ako staticky, tak aj dynamicky. Max. zaťažujúca sila 5kN.

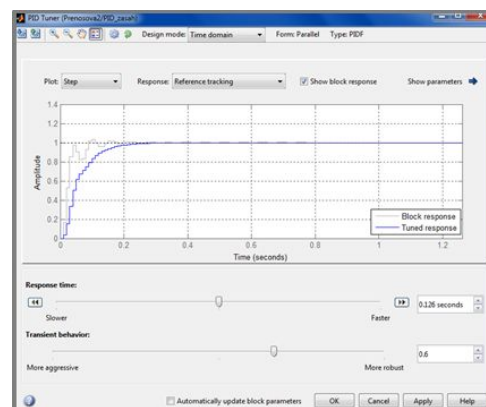
Záver

Hlavným cieľom práce bolo navrhnúť systém zaťaženia ako náhradu pôvodného pákového zaťažovacieho mechanizmu. Účelom takéhoto systému je schopnosť programovateľných dynamických záťažných cyklov so spätnoväzobným riadením. V riadiacej časti bol vytvorený simulačný model hydraulického systému v prostredí Matlab – Simulink. Na základe získanej prechodovej charakteristiky sa získal prenos systému, ktorý bol využitý v uzavretej spätnoväzobnej slučke pre návrh parametrov PID regulátora.

Fotografická dokumentace



Overenie parametrov na nelineárnom modeli (vľavo), akčný zásah (vpravo)



Odozva PID po diskretizácii