

Kategorizace signálu akustické emise při cyklickém zatěžování dílců

Inženýrská analýza a simulace

Autor: Bc. Pavel Stein (steinpavel@post.cz)

Školitel: doc. Ing. Pavel Mazal, CSc.



Formulace řešeného problému

Dnešní aplikace metody v praxi spočívají hlavně na diagnostice součástí a konstrukcí v provozu. To znamená, že jejím úkolem je monitorovat stav a případné závady, které by mohly znamenat možné nehody, predikovat včas. Akustická emise se nepoužívá jako samostatná metoda, ale v kombinaci s jinou metodou nedestruktivního zkoušení. Nejtypičtější aplikací metody akustické emise je monitoring úniku tlakového média, kterým mohou být kapalina nebo plyn v zásobnících nebo různých jímkách. Na Ústavu konstruování Fakulty strojního inženýrství v Brně jsou laboratoře pro zkoušení kontaktní únavy, které jsou vybaveny např. zařízením Axmat, které slouží pro simulování reálného axiálního ložiska pomocí kontaktu valivých elementů a vnitřního a vnějšího kroužku ložiska. Toto zařízení bylo dovybaveno o metodu akustické emise. Tato metoda získávání dat je přímo spojená s tématem této diplomové práce, protože digitální data získaná na základě měření trvanlivosti ložisek budou sloužit jako podklad pro následný postprocessing a kategorizaci signálu AE při cyklickém zatěžování součástí konkrétně ložisek.

Cíl práce

Cílem této diplomové práce bude podrobnější analýza signálu akustické emise. Pomocí dostupného softwaru se pokusit vytvořit určité skupiny jednotlivých událostí AE, jinými slovy kategorizovat je. Jako podklad pro analýzu budou sloužit data ze zkoušek trvanlivosti vzorků vyrobených z ložiskového materiálu a reálného axiálního ložiska. V práci bude snaha o analýzu signálu AE na úrovni jednotlivých emisních událostí.

Dalším cílem, který jsem si stanovil pro práci, je provést analýzu použitím systému Matlab, nebo jiného pokročilého matematického softwaru pro exportované binární textové soubory ze systému DaeShow. Z důvodu toho, že funkce softwaru DaeShow jsou v tomto směru značně omezené.

V závěru práce bude snaha naznačit případné další postupy v problematice, které mohou být řešeny v navazujícím doktorském tématu. Stejně tak jako problémy, které se vyskytly během řešení práce a mohou být vyřešeny např.: případnou úpravou zkoušecí stanice a podobně. V neposlední řadě je nutné poznamenat, že všechny dané postupy a vyslovené závěry vedou ke snaze ověření použitelnosti metody akustické emise při diagnostice ložisek.

Závěr

Vlastním hlavním cílem práce byla hlubší analýza signálu akustické emise při cyklickém zatěžování součástí, a to zejména ložisek. Konkrétní stanovený cíl je identifikovat stádia únavového poškození, případně jednotlivé typy únavového poškození na úrovni jednotlivých emisních událostí. Metoda akustické emise se při zkouškách ložisek a ložiskových materiálů ukazuje jako daleko přesnější oproti dosud využívané vibrační diagnostice, tím že umožňuje daleko včasější varování na stav daného ložiska případně konstrukce.

Hlavním problémem v cestě za identifikací konkrétních únavových projevů se ukázala nedostatečnost počtu vzorků. Tento problém lze odstranit přidáním zařízení, které bude schopno zaznamenávat signál v celém čase zkoušky. Poté by bylo možné provedení vlastní analýzy. Snahou by bylo přiřadit vzniklé únavové projevy konkrétním typům poškození (pitting, spalling, vyhlazování poškození, ...). Další problém, který se týkal překročení maximálního rozsahu pro napětí, by mohl být řešen obdobně jako v případě problému s nedostatečným počtem vzorků, kdy by se rozsah změnil v určitém čase na vyšší pomocí naprogramovaných instrukcí a požadavků. I přes vzniklé problémy se podle mého názoru podařilo vytvořit postup pro popsání únavového poškození na ložiscích pomocí analýzy signálu na úrovni emisních událostí.

Fotografická dokumentace

