

Ing. Alena Adámková, A.S.I.
Ing. Pavel Dolanský, VÚHU, a.s.

Recenze knihy "Prodlužování životnosti konstrukcí a předcházení jejich haváriím"

"Verlängerung der Lebensdauer der Konstruktionen und Vorbeugen deren Havarien" - Rezension

Der Beitrag schließt kurz den Inhalt dieser Publikation von Herrn Prof. Němec zusammen, die in der A.G. VÚHU herausgegeben wurde. Das Ziel dieser Rezension ist, die technische Öffentlichkeit mit diesem Buch bekanntzumachen, über die Hauptideen zu informieren sowie auf die Anwendungsmöglichkeiten in Praxis beim Betrieb sowohl der Großgeräte als auch anderer Technik aufmerksam zu machen.

Review of the book "Prolonging of construction lifetime and preventing of their crashes"

The article briefly summarizes the publication contents of prof. Němec "Prolonging of construction lifetime and preventing of their crashes" that was issued in JSC VÚHU. The aim is to meet the technical public in short with main ideas of study and draw attention to possibility of their utilization in general practice at operating of giant machines but also other technique in mining operations.

Рецензия на книгу "Продление долговечности конструкций и предотвращение их аварий"

В статье дается резюме содержания книги автора Проф. Немеца "Продление долговечности конструкций и предотвращение их аварий", изданной институтом ВУГУ Мост. Цель рецензии - вкратце ознакомить техническую общественность с основными идеями публикации и обратить внимание на возможность их использования на практике при эксплуатации крупных механизмов и других технических средств в горнодобывающих организациях.

Recenze knihy "Prodlužování životnosti konstrukcí a předcházení jejich haváriím"

Článek stručně shrnuje obsah publikace prof. Němce "Prodlužování životnosti konstrukcí a předcházení jejich haváriím", která byla vydána v a.s. VÚHU. Cílem je v krátkosti seznámit technickou veřejnost s hlavními myšlenkami studie a upozornit na možnost jejich využití v běžné praxi při provozování velkостrojů, ale i ostatní techniky v důlních provozech.

V červenci 1994 vydal klub Asociace strojních inženýrů při a.s. VÚHU v Mostě, za přispění Mostecké uhelné společnosti, a.s. Most, Severočeských dolů, a.s. Chomutov a VÚHU, a.s. Most studii prof. Jaroslava Němce s názvem Prodlužování životnosti konstrukcí a předcházení jejich haváriím.

Autor zde shrnuje poznatky a své praktické zkušenosti, týkající se posuzování příčin poškození pevnosti konstrukcí v různých oblastech průmyslu (energetika, doprava, strojírenství). Na konkrétních případech sleduje působení silového a tepelného namáhání a vnějších vlivů prostředí na ocelové konstrukce, které jsou příčinou urychleného rozvoje vad materiálu a snižování jeho pevnostních charakteristik.

V úvodu knihy se prof. Němec zabývá možnostmi kontroly pevnosti konstrukcí v provozu. Doporučuje nasazení provozní diagnostiky jako nejsprávnější metody k určování zbytkové životnosti konstrukcí. Jako podmínku

pro zvýšení efektivnosti a spolehlivosti této metody označuje nutnost poznání povahy dlouhodobé statické i dynamické únavy materiálů, rozvoje poruch soudržnosti materiálů ve složitých podmínkách namáhání a následné vypracování modelů "chování" pro různé konstrukční materiály kovové i nekovové a složené.

Za hlavní příčinu vzniku trhlin je označena statická nebo cyklická únava materiálu. Kniha se proto dále zabývá čtyřmi hlavními typy únavových procesů v provozních podmínkách (vysokocyklická únava, nízkocyklická únava, statická únava, kontaktní dynamická únava). Postupně v nich sleduje vznik trhliny, její rozvoj a uplatnění historie namáhání těles (paměti materiálu) v dlouhodobém provozu.

Další část přináší reprezentativní výběr poruch, které mají závažné okolnosti a které demonstrují charakter hromadění poškození různé povahy. Hlavní pozornost je věnována průběhu poškození a jeho podstatě s cílem zobecnit závěry plynoucí z těchto poruch tak, aby bylo možno předcházet závažným selháním technických děl.

Mezi vybrané případy jsou zahrnuty typické části strojů, jako jsou zalomené hřídele, písty, ozubená kola, převody a šroubové spoje. Dále je věnována pozornost častému poškození dvojkolí železničních vozidel, ocelové konstrukce zastupuje svařovaný most pro kolejovou dopravu a samozřejmě nemohou chybět tlakové nádoby a části potrubí v energetických zařízeních. Jak autor zdůrazňuje, volil tyto případy také s ohledem na možnost využití při výchově odborníků pro oblast lomové mechaniky a materiálového inženýrství, tedy disciplín, které hrají stále větší význam na vysokých školách technického zaměření, vyvolaný ekologickými a ekonomickými potřebami společnosti.

Po této praktické části následuje poměrně rozsáhlá teoretická kapitola, vycházející z lomové mechaniky a aplikací této teorie na tři hlavní stadia poškození a soudržnosti materiálu kovových těles. Jedná se o etapy vzniku růstu schopné trhliny, šíření trhliny a závěrečný lomový proces. Studie se zabývá vznikem a rozvojem únavových trhlin při vysokocyklickém namáhání, ale i šíření trhlin při statické únavě a při kombinaci namáhání.

Samostatná kapitola je věnována problému porušování skořepin jako důsledku rozvoje trhlin koroze pod napětím. Důsledkem šíření těchto trhlin jsou havárie tlakových nádob a částí potrubí. Jedná se o systém poloeliptických kvazikřehkých trhlin přibližně rovnoběžných s osou potrubí (kolmo na největší obvodové tahové napětí, vyvolané ve stěně vnitřním přetlakem), s ostrými rozvětvenými kořeny narušovanými korozním efektem. Je zde naznačen způsob určení nejmenší lomové houževnatosti potřebné pro zamezení vzniku rychlých smykových lomů skořepin.

Dalším problémem je otázka kvantitativního ocenění dlouhodobé životnosti částí, zejména tlakových nádob a potrubí, pracujících za vyšších teplot a tlaků, a přenesení výsledků zkoušek rychlosti tečení a pevnosti za tepla na rozhodování o volbě materiálu a tloušťkách stěn uvedených těles.

V kapitole, zabývající se předcházením a odstraňováním havárií, je nastíněno několik možností účelných zásahů, vedoucích k prodloužení životnosti částí strojů a konstrukcí bez zvyšování rizika selhání. Podle druhu materiálu a typu části je možné např. pokud je po opravě poškozeného místa podezření na urychlení stárnutí částí díla, upravit provozní podmínky tak, aby se rychlost poškození podstatně snížila. Jde v zásadě o to, snížit výkon a agresivitu prostředí. Další ze starších metod je odstranění kořene rozvinutých únavových

trhlin. O kvalitě provedení je ovšem nutné přesvědčit se vhodnou defektoskopickou metodou a většinou je třeba vypracovat také vhodnou technologii opravy po konzultaci s odborníkem.

Jako moderní a perspektivní technologie je označen zásah do bariér materiálu proti hromadění poškození. Toto je možné obecně provést buď zvýšením tvrdosti materiálu v exponovaném místě, vytvořením oblasti tlakových vlastních pnutí, zavírajících konec trhliny, odkloněním silového toku z poškozeného místa a úpravy exponovaných povrchových vrstev těles. V knize jsou pak jednotlivé postupy podrobněji rozebírány.

V celé práci je kladen důraz na to, jak důležitá je diagnostika procesů poškozování materiálu technických děl v provozu. Dožití díla je signalizováno varujícími změnami v chování díla a nasazení diagnostiky jak provozní, tak v přestávkách provozu, musí ověřovat stupeň poškození a předcházet haváriím.

Rovněž je podtržen význam vědy při návrhu a ovládání technických děl tak, aby měly co nejvyšší spolehlivost a také přání co nejvíce prohloubit a rozvinout další výchovu odborníků na všech úrovních v této oblasti vědy a techniky. Toto se týká především rozvoje disciplín jako jsou aplikovaná mechanika, teorie matematického a fyzikálního modelování, materiálové inženýrství a provozní diagnostika.

Autor doufá, že tato studie bude užitečnou pomůckou jak pro výuku specialistů, tak pro konstruktéry a technické pracovníky v provozu.

Publikace byla předána a.s. MUS a a.s. SD, eventuálně lze případné zájemce o tuto publikaci odkázat na Technickou knihovnu a.s. VÚHU.