

ÚDRŽBA

MAINTENANCE - INSTANDHALTUNG
VYDÁVA SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

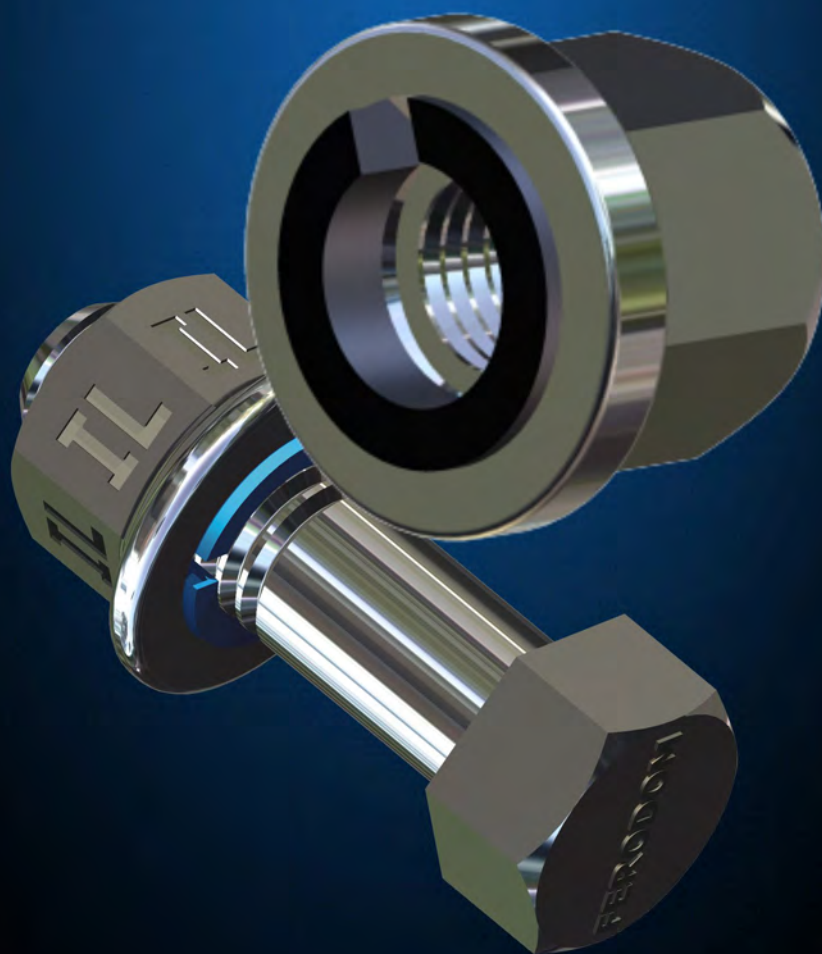
Ročník XV

ISSN 1336 - 2763

Číslo 1-2/jún 2015

IstLock

Efektívny systém istenia skrutkových spojov



www.ferodom.sk



FORWARD-LOOKING ENERGY MEANS ENSURING THE SAFETY OF 250 REACTORS WORLDWIDE.

At AREVA, we know the energy challenges of tomorrow require ever-increasing vigilance. Maintaining and modernizing 250 reactors around the world illustrates our ongoing commitment to safety performance and is a hallmark of our dependability. That's forward-looking energy. areva.com

Energy is our future, don't waste it!



AREVA
forward-looking energy

AREVA AGING MANAGEMENT PLATFORM – PLATFORMA RIADENIA STARNUTIA AREVA

ANDRÉ ZANDER
RAINER SCHMITT
HELMUT NOPPER

Abstrakt:

Politika dlhodobej prevádzky jadrových elektrární prináša nové technické výzvy pre energetiku, pretože elektrárne potrebujú byť v spoľahlivej prevádzke po dobu 50 a viac rokov. Je preto potrebné zaoberať sa s procesom degradácie zariadení a jeho predvídateľnosťou, aby sa znížili náklady na údržbu a zároveň sa zabezpečila ich vysoká pohotovosť.

AREVA, ako projektant a výrobca elektrární na kľúč, poskytuje odbornosť na posúdenie systémov a komponentov v oblasti mechanických komponentov, stavebných konštrukcií, elektrických komponentov a I&C.

Každá etapa životného cyklu elektrární vyžaduje individuálne prispôbenú koncepciu v oblasti monitorovania, kontroly a údržby. Vzhľadom na špecifický charakter účinkov starnutia nie je možné extrapolovať zo súčasnej situácie do budúcnosti.

Za týmto účelom AREVA ponúka sofistikovanú Platformu riadenia starnutia (Aging Management Platform) so schopnosťou predikcie degradačného správania komponentov elektrárne. Koncepcia integruje analýzu degradácie a techniky trendovania pre režimy pomalej degradácie (napr. FAC, únava a tečenie) a diagnostických metód dohľadu nad aktívnymi komponentmi (napr. čerpadlá, ventily, motory, transformátory). Cieľom je podporiť vypracovanie programov životaschopnej údržby a kontroly, ktoré sa pružne prispôbujú podľa spätnej väzby na základe skúseností.

Táto softvérová platforma s integrovanými monitorovacími nástrojmi je určená pre problematiku týkajúcu sa riadenia starnutia a činností riadenia životného cyklu. Údaje sú bezpečne uložené v jedinej zdrojovej databáze. Tento systém počítačového monitorovania a dohľadu nad životnosťou umožňuje efektívne viesť záznamy počas životného cyklu ako základ pre stratégie údržby a opráv.

1. ÚVOD

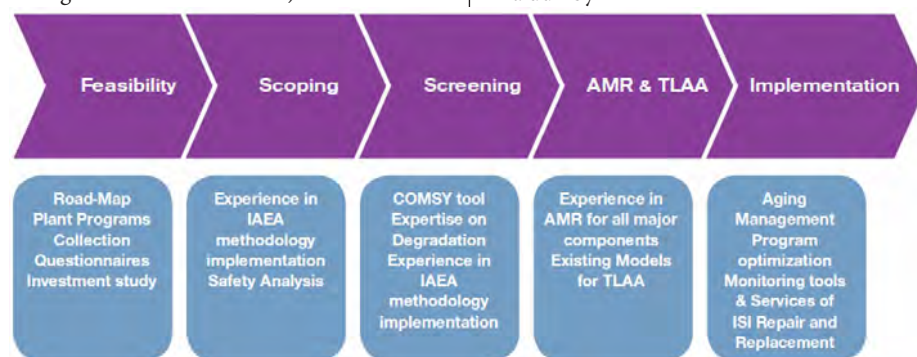
Riadenie starnutia je proces určovaný predpismi (smernice MAAE, NUREG, KTA-1403 atď.) a má za cieľ sledovať a riadiť účinky degradácie, ktoré by mohli ohroziť bezpečnosť funkcie príslušných systémov, konštrukcií a komponentov (Systems, Structures and Components - SSCs).

V rámci dlhodobých prevádzkových činností elektrárne (vo vzťahu k procesu obnovenia licencie) sú potrebné špecifické aktivity pre pasívne a aktívne konštrukcie a komponenty (SCS). Riadenie životnosti elektrárne sa zameriava na ekonomickú stránku prevádzky zariadenia. Zameriava sa na hodnotu a dlhodobú ziskovosť majetku jadrovej elektrárne. Ak je riadenie starnutia integrované s ekonomickým plánovaním, potom sa môžu optimalizovať programy údržby pri zachovaní potrebnej miery bezpečnosti.

AREVA poskytuje nasledovné služby:

- Štúdia uskutočniteľnosti – Posúdenie stavu elektrárne – Štúdia majetku a investícií
- Vyhodnotenie SSCs vo vzťahu k bezpečnosti, ktorej sa treba venovať v procese určenia rozsahu a preverovania
- Časovo obmedzené analýzy starnutia (Time-limited ageing analyses - TLAA) pre hlavné systémy a komponenty
- Vývoj programov pre riadenie starnutia (Aging Management Programs - AMP)
- Preskúmanie riadenia starnutia (Aging Management Reviews - AMR)

- Kategorizácia SSCs
- Zavádzanie a dokumentácia starnutia príslušných SSCs
- Hodnotenie mechanizmu degradácie pre každý individuálny komponent
- Overenie / optimalizácia preventívnych opatrení
- Príprava a administrácia preskúmaní riadenia starnutia (AMRs)
- Posúdenie a skúška prenositeľnosti interných a externých udalostí
- Vyhodnotenie všetkých zistení z preskúšaní a údržby



Obr. 1: AREVA – Aktivita riadenia starnutia

Riadenie starnutia a životnosti elektrárne si vyžaduje komplexný prístup, ktorý vyžaduje systematické zhromažďovanie rôznych relevantných údajov o starnutí, bezpečnosti a pohotovosti v celopodnikovom rozsahu. Tieto údaje sa musia pravidelne aktualizovať a vyhodnocovať.

Vzhľadom na komplexnosť procesu je potrebné túto činnosť podporovať pomocou špecializovaného softvérového nástroja na

- Riadenie relevantných údajov o starnutí a príslušných dokumentov (približne 30 000 – 50 000 SSCs).
- analytické hodnotenie v rámci pravidelného posudzovania účinkov degradácie v súlade so súčasným stavom vedy a techniky.

AREVA ako popredný dodávateľ jadrových elektrární poskytuje služby pre všetky činnosti riadenia LTO a starnutia. Poskytované služby zahŕňajú tvorbu, vykonávanie a zavádzanie koncepcií riadenia starnutia. AREVA dáva svoje odborné znalosti k dispozícii na ich využitie, aby sa zaručil optimálny proces zavádzania šitý na mieru podľa individuálnych potrieb. Za účelom podpory týchto aktivít AREVA vyvinula softvérovú platformu na riadenie starnutia COMSY.

2. METODIKA RIADENIA STARNUTIA S POMOCOU COMSY

Požiadavky na komplexné riadenie starnutia a životnosti elektrárne sú veľmi rozsiahle a vyžadujú solídnu vedomostnú základňu na pravidelné vyhodnocovanie systémov, konštrukcií a komponentov vo vzťahu k účinkom degradácie. Program COMSY podporuje proces riadenia starnutia a životnosti elektrárne pre nasledujúce aspekty:

- Periodické posúdenie stavu starnutia

3. URČENIE ROZSAHU, KATEGORIZÁCIA A RIADENIE ÚDAJOV

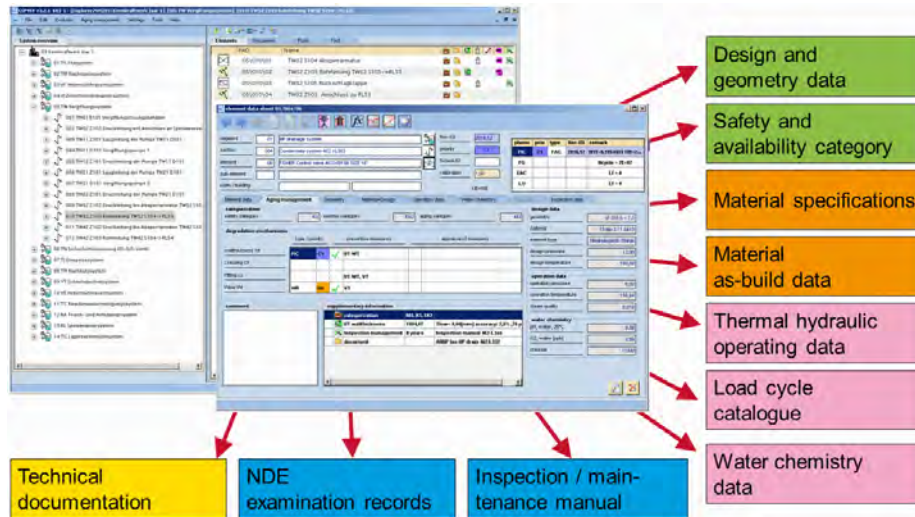
V závislosti od požiadaviek systému a bezpečnostných tried musí sa vykonať kategorizácia SSC. Program COMSY dokáže riadiť systémové údaje a údaje špecifické pre komponenty pre klasifikáciu požiadaviek týkajúcich sa bezpečnosti a pohotovosti. Program využíva dátové zhromaždišká na spracovanie vlastností, ktoré sú platné pre skupiny SSCs. Sú to napr. parametre týkajúce sa chemického prostredia vody, konštrukčných údajov, zvracích plánov, prevádzkových údajov (tepelná-hydraulických pomerov), špecifikácií tolerancií, špecifických údajov prostredia v miestnosti a kategórií bezpečnosti a pohotovosti.

Štruktúra údajov COMSY je založená na komplexnom systéme spracovania údajov pre 'SSCs' elektrárne.

V prípade mechanických komponentov sa robí rozdelenie na jednotlivé systémy, prvky vedení a potrubí alebo súčastí nádob. Pre elektrické zariadenia a I&C sa robí alokácia do funkčných reťazí od napr. pohonu ventilu k rozvádzaču alebo na skupiny zariadení. Pre stavebné konštrukcie sa robí rozdelenie na stavebné skupiny, napr. základy, steny, schodišťa atď. Pre každý individuálne hodnotený komponent sa automaticky generuje záznam SSC, pozri obr. 2.

Táto záznamová karta SSC obsahuje špecifické informácie pre komponenty, napr. o konštrukcii a geometrii, prevádzkových podmienkach a chemických podmienkach vody, materiáloch atď. Tento špecifický prístup poskytuje základ pre hodnotenie príslušného mechanizmu degradácie.

- pokračovanie zo strany 3



Obr. 2: Záznamové karty SSC

Aby bolo vypracovanie príslušných databáz vysoko účinné, používajú sa metódy, ktoré umožňujú zoskupenie a štandardizáciu informácií v kombinácii s prístupom postupného zberu údajov. Okrem toho je pripravené množstvo rozhraní na import a synchronizáciu údajov, ktoré už boli vypracované napr. v EXCELI. Vzhľadom k existujúcim rozhraniám do iných softvérových riešení a flexibilnému vkladaniu funkcií je COMSY vysoko kompatibilný s už existujúcimi databázami v elektrárni.

Údaje sú bezpečne uložené v jednej zdrojovej databáze a preverované a editované pomocou viacerých pracovných staníc umiestnených v

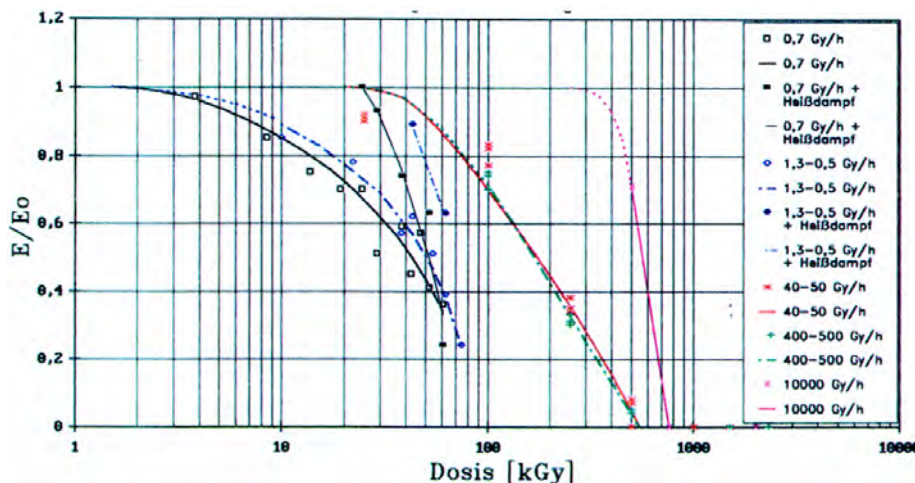
lokálnej sieti. Prístup používateľa k čítaniu a úprave údajov je riadený cez preddefinované používateľské oprávnenia.

4. HODNOTENIE MECHANIZMOV DEGRADÁCIE MECHANICKÝCH KOMPONENTOV

Jedným z kľúčových cieľov riadenia starnutia a životnosti elektrárne je včasná identifikácia možných mechanizmov degradácie, ktoré môžu ohroziť bezpečnosť alebo pohotovosť. Je potrebné identifikovať mechanizmy starnutia pre každý dôležitý komponent s cieľom zabezpečiť, aby sa programy údržby a NDT vykonávali

General corrosion		<ul style="list-style-type: none"> uniform corrosion shallow pitting
Microbiological corrosion		<ul style="list-style-type: none"> MIC
Localized corrosion		<ul style="list-style-type: none"> pitting crevice corrosion
Stress corrosion cracking		<ul style="list-style-type: none"> IGSCC TGSCC Ni-SCC
Corrosion fatigue		<ul style="list-style-type: none"> strain induced corrosion cracking
Fatigue		<ul style="list-style-type: none"> thermal transient fatigue thermal cycling fatigue thermal stratification fatigue
Flow-induced corrosion		<ul style="list-style-type: none"> FAC – flow-accelerated corrosion cavitation erosion liquid droplet impingement (LDI) solid particle erosion

Obr. 3: Mechanizmy degradácie mechanických komponentov



Obr. 4: Kvalifikovaná životnosť polymérových materiálov

pomocou náležitej skúšobnej techniky a kontrolných intervalov.

Vypracovanie spoľahlivých prediktívnych modelov degradácie vyžaduje detailné znalosti o príslušnom type degradácie, rovnako ako dôkladné pochopenie funkčných interakcií relevantných parametrov, ktoré ovplyvňujú rýchlosť šírenia poškodenia. Laboratórne testy a analýzy poškodenia sa za týmto účelom vykonávajú v AREVA NP po dobu už viac ako 30 rokov. Výsledky z tohto výskumu sú zhrnuté v analytických ako aj semiempirických modeloch degradácie pre každý mechanizmus degradácie.

Na základe stavu prostredia, napríklad prevádzkových parametrov, stavu chémie vody a materiálov komponentov sa môže vyhodnotiť možný mechanizmus degradácie a navyše aj postup degradácie. Pre mechanické súčiastky boli vyvinuté modely pre 16 rôznych mechanizmov degradácie, pozri obr. 3.

5. HODNOTENIE MECHANIZMOV DEGRADÁCIE ELEKTRICKÝCH A I&C KOMPONENTOV

Pre elektrické a I & C komponenty musia byť vyhodnotené stresové faktory, ako sú tepelné a chemické zaťaženia, žiarenie, vlhkosť, elektrické pole, mechanické zaťaženie. V závislosti od použitých skupín materiálov (polyméry, kovy, sklo, keramika atď.) a prevádzkových podmienok, ktorým sú vystavené, je určený možný mechanizmus degradácie pre tepelné starnutie, radiačné starnutie, elektrické starnutie a mechanické starnutie elektrických zariadení.

Výpočet zostávajúcej kvalifikovanej životnosti sa zvyčajne vykonáva porovnaním hodnôt kvalifikovaných parametrov s kvalifikovanou teplotou a časom, rýchlosťou a časom dávky so zodpovedajúcimi nameranými akumulovanými ekologickými záťažami v mieste zariadení od času ich inštalácie, a tým, že uvažuje príslušné tepelné aktivačné energie a príslušné exponenty pre radiačné starnutie.

Stanovenie kvalifikovanej životnosti polymérových materiálov / zariadení umiestnených v oblastiach s vysokou záťažou, ako sú zväzky káblov, sa všeobecne vykonáva podobným spôsobom ako stanovenie experimentálne kvalifikovaných zariadení. Navyše pomocou parametrov, ako je napríklad predĺženie pri pretrhnutí, ktoré sa dajú merať periodicky aby sa získali informácie o trendoch, sa dá presnejšie predpovedať časová životnosť s redukovaným konzervativizmom v porovnaní s prístupom s použitím formálne kvalifikovanej časovej životnosti.

6. HODNOTENIE MECHANIZMOV DEGRADÁCIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ

Konštrukčné komponenty sú špecifické pre každú elektrárňu a nedajú sa vo väčšine prípadov nahradiť. Konštrukcie môžu byť vystavené časovo závislým zmenám, ktoré môžu ovplyvniť ich schopnosť odolávať rôznym spôsobom degradácie.

Mechanizmus degradácie stavebných konštrukcií možno rozdeliť do troch rôznych kategórií, ktorými sú strata materiálu (napr. abrazia, premŕzanie a rozmŕzanie, korózia atď.),

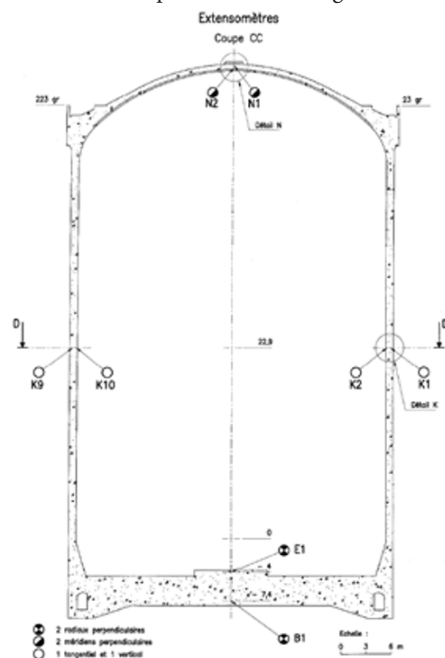
praskanie (napr. sadanie, únava, ožarovanie, zmršťovanie atď.) a zmeny vlastností materiálu (tečenie, agresívne chemikálie atď.) Hodnotenie relevantného mechanizmu degradácie stavebných konštrukcií je založené na stresových faktoroch, ako je napríklad zvýšené teploty, nízke teploty, ožarovanie a agresívne prostredie.

Pre stavebné konštrukcie v jadrových zariadeniach poskytuje AREVA služby v nasledovných oblastiach:

- Skúšky; Prieskum in-situ pomocou NDE, vzorkovanie a skúšky v laboratóriu, hľadanie koreňových príčin (Root-cause).
- Definovanie požiadaviek a kritérií na prevádzkovú bezpečnosť.
- Diagnostika v súvislosti s kritériami; Analýza histórie, Hodnotenie účinkov degradácie, Predpoveď na základe modelovania a analýzy degradácie.

Hodnotenie účinkov tečenia a zmršťovania na kupole sa dá vyhodnocovať použitím špeciálnych kódov a modelov vyvinutých spoločnosťou AREVA.

Znalosti a porozumenie degradácii sú



Obr. 5: Riadenie starnutia stavebných konštrukcií

nevyhnutné pre efektívne monitorovanie stavu konštrukcií a sú zásadné pre riadenie procesu starnutia. COMSY softvér podporuje stavebného inžiniera pri predikcii spôsobov degradácie založenej na stave prostredia, napr. prevádzkových teplotách, chemických stresoch a vlastnostiach materiálu. V prípade citlivých konštrukcií sa postup degradácie môže pravidelne vyhodnocovať použitím uzavretého cyklu procesu dohľadu, ktorý uvažuje zmeny v pracovnom prostredí a vlastnostiach materiálu.

7. PROGNOZA ŽIVOTNOSTI A PRIORITIZÁCIA INŠPEKCIÍ

Systémy považované za podstatne citlivé na konkrétny mechanizmus degradácie sa modelujú a analyzujú pomocou aplikácie COMSY. Táto činnosť tiež uvažuje lokálne účinky, ktoré môžu vyžadovať ďalšie úvahy. Okrem toho tiež slúži na určenie prioritných zložiek pre ISI program a činnosti údržby (obr. 6).

Proces analýzy umožňuje pre každý prípad konzervatívne kvantifikovať zostatkovú životnosť SSCs s ohľadom na individuálnu konštrukciu a prevádzkovú situáciu. Táto analýza je založená na geometrickom usporiadaní, prevádzkových podmienkach systému, kritériách konštrukcie systému, použitom materiáli a, ak sú k dispozícii, jednotlivých inšpekciách a / alebo histórii cyklu zaťaženia.

Predikcia životnosti je kľúčovou funkciou softvérového systému riadenie starnutia a životnosti elektrárne, pozri obr. 5. Na základe týchto predpovedí

- Inšpekčné a údržbárske činnosti plánované na odstavku sa môžu optimalizovať a prispôsobiť na mieru, aby sa zohľadnili potreby vyplývajúce z mechanizmu starnutia.
- Inšpekčné a údržbárske činnosti sa môžu optimalizovať na pomocou metodiky priorit na základe rizík. Hlavným cieľom je vytvoriť spoľahlivé ohodnotenie komponentov alebo miest, ktoré sa majú kontrolovať na základe poznatkov z posúdenia následkov a hodnotenia potenciálnej degradácie.
- Proces overovania zaisťuje, že zamýšľaný plán činnosti komplexne pokrýva pravidlá a predpisy vydané príslušnou autoritou / orgánom.

8. AKTÍVNY DOHLED NAD STARNUTÍM KOMPONENTOV A OPTIMALIZÁCIA ÚDRŽBY

Potreby údržby aktívnych komponentov (napr. ventilov, čerpadiel atď.) sa môžu hodnotiť na základe skúseností v odvetví, pokiaľ ide o symptómy a koreňové príčiny systémových porúch. Modul Aktívne komponenty poskytuje technologický základ pre prediktívne / prognostické schopnosti tým, že poskytuje rad ukazovateľov spoľahlivosti pre kľúčové komponenty elektrárne.

Funkcionalita je založená na knižnici zariadení, ktorá poskytuje ukazovatele spoľahlivosti pre širokú škálu elektrárenských komponentov. Táto knižnica má schopnosť priradovať subkomponenty a spotrebný materiál s ich príslušnými obmedzeniami životnosti, ktoré môžu ovplyvňovať hlavný komponent.

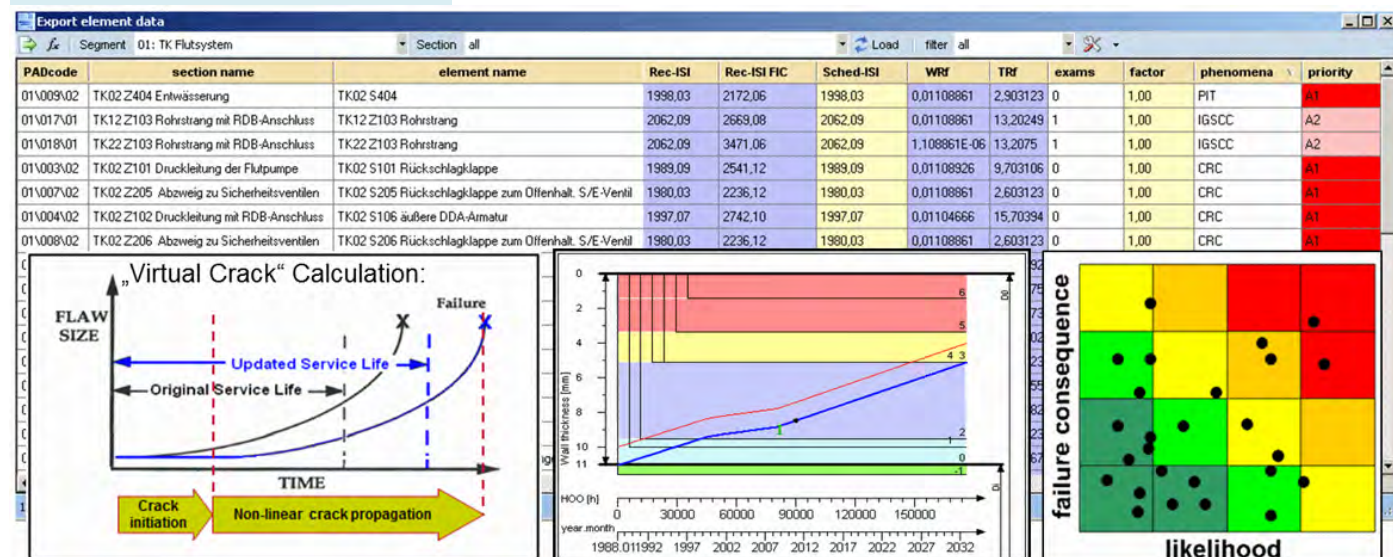
Funkcia je prepojená s programom spätnej väzby prevádzkových skúseností (pozri kapitolu 11), ktorý poskytuje informačnú základňu pre aktualizáciu a validáciu ukazovateľov výkonnosti pre širokú škálu elektrárenských komponentov, ktoré sú uložené v knižnici zariadení.

Toto tiež zahŕňa subkomponenty a spotrebný materiál (obr. 7):

Poruchy zariadenia sa musia sledovať v rámci riadenia starnutia. Ak sa to urobí systematicky, výsledky sa môžu využiť na pravidelnú optimalizáciu programov údržby. Táto činnosť má byť súčasťou Procesu spoľahlivosti zariadení podľa AP-913 [4].

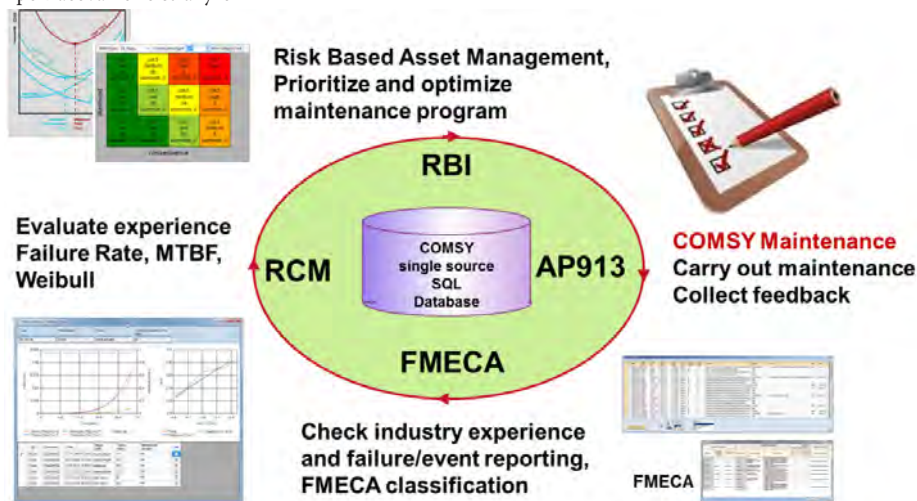
9. OVERENIE PREVENTÍVNYCH OPATRENÍ

Jednou z kľúčových vlastností riadenia starnutia a životnosti elektrárne je identifikácia možných mechanizmov degradácie, ktoré môžu mať vplyv na určitý komponent. Pri poznaní spôsobov degradácie sa môže prekontrolovať každý relevantný komponent, aby sa zabezpečilo, že program údržby a NDT sa vykonáva pomocou vhodných skúšok a v intervaloch inšpekcií. Softvér COMSY má schopnosť kategorizovať komponenty v závislosti na hodnotenom mechanizme degradácie v kategóriách účinkov degradácie; napr. pre

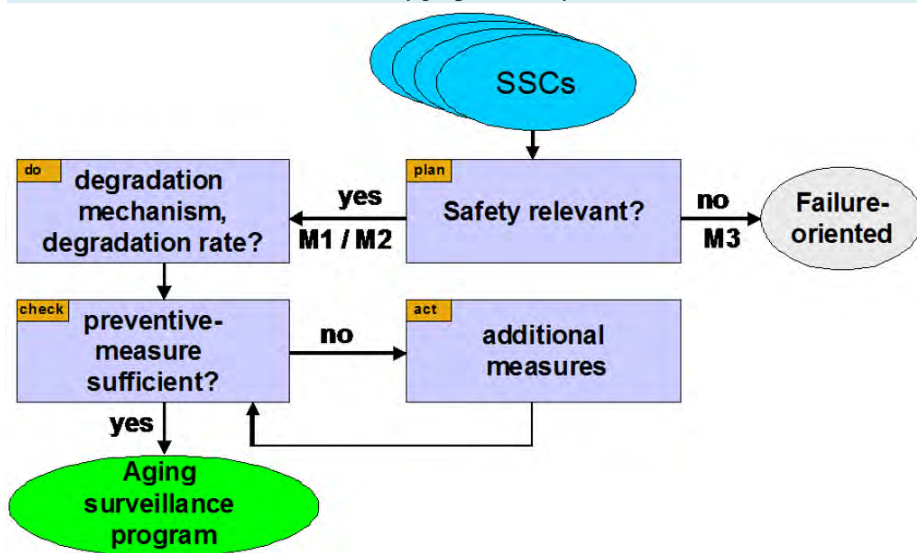


Obr. 6: Prioritizácia SSCs pre činnosti ISI a údržbu

- pokračovanie zo strany 5



Obr. 7: Živý program údržby SSCs



Obr. 8: Overovanie koncepcie inšpekcií a údržby

strojné komponenty sú to:

- stenčovanie steny,
- praskanie,
- pitting,
- tribologické opotrebenie.

Tento proces kategorizácie umožňuje efektívne overovanie a optimalizáciu inšpekčných činností a údržby, pozri obr. 8.

Automatizovaný proces overovania, ako je uvedené na obr. 8, zaisťuje, že cieľovo orientované kontrolné a údržbárske činnosti sa vykonávajú v odôvodnených intervaloch. To tiež pomáha identifikovať nepotrebné činnosti.

10. PREVEROVANIE RIADENIA STARNUTIA (AGING MANAGEMENT REVIEWS - AMR)

SSCs dôležité pre bezpečnosť (alebo pohotovosť) sú súčasťou programu dozoru nad starnutím. Tieto SSCs sa musia primerane kontrolovať, skúšať a udržiavať takým spôsobom, aby spĺňali požiadavky na bezpečnosť. Vyžadujú sa programy údržby, dohľadu, kontrol a skúšania ako aj pre zmiernenie degradácie a následného poškodenia. Tieto programy majú byť zdokumentované a musia sa preverovať a aktualizovať na základe získaných skúseností a nového vývoja v oblasti vedy a techniky. Aby sa splnila táto požiadavka, každá elektrárň potrebuje individuálny prístup založený na jej

aktuálnom licenčnom základe a národných regulačných požiadavkách.

Pri konštrukciách a komponentoch, ktoré sú identifikované, že spadajú pod AMR v rámci LTO, sa vyžaduje preukázať, že účinky starnutia sa budú riadiť zodpovedajúcim spôsobom, aby sa zabezpečilo, že zamýšľané bezpečnostné funkcie SSCs sú splnené po celý prevádzkový čas životnosti elektrárne.

Koncepcia pre AMRs je implementovaná na špecifickej báze pre každú elektrárň s využitím overených postupov a metód v súlade s národnými regulačnými požiadavkami. Kroky pre implementáciu sú nasledovné

- Vytvorenie napríklad komoditných skupín pre jednotnú konštrukciu a prevádzkové podmienky komponentu.
- Identifikácia možných mechanizmov degradácie pre príslušné SSCs.
- Overenie programov kontroly a údržby spôsobom, aby dostatočne poskytovali preventívne opatrenia na kontrolu účinkov degradácie.
- Identifikácia potenciálu pre optimalizáciu rozsahu.

Softvérový nástroj AREVA COMSY [7] podporuje tento proces pomocou systematického hodnotenia údajov a funkcií posúdenia degradácie. Postupy údržby a kontroly ako aj

výsledky ISI sa môžu účinne posúdiť a overiť ich primeranosť. Za účelom dokumentovania program automaticky generuje AMR reporty (pozri obr. 8).

11. SPÄTNÁ VÄZBA Z PREVÁZKOVÝCH SKÚSENOSTÍ

Kľúčovým prispievateľom k zvýšeniu jadrovej bezpečnosti je schopnosť poučiť sa z prevádzkových skúseností z iných jadrových elektrární. V rámci programu riadenia starnutia sa toto týka analýzy prenositeľnosti viac či menej významných udalostí súvisiacich so starnutím, ktoré sa vyskytujú na národnej alebo medzinárodnej úrovni, aby sa zabránilo opakovanému výskytu obdobných udalostí. V prípade, že zistené príčiny sú prenositeľné, môže sa stať, že je potrebné vykonať nápravné opatrenia.

COMSY poskytuje integrované funkcie na spracovanie spätnoväzbových prevádzkových správ s možnosťou systematicky riadiť, posudzovať, filtrovať a kategorizovať správy o udalostiach, ktoré nastali v jadrovej energetike. V prípade relevantných udalostí pre starnutie sa môže vykonať kontrola prenositeľnosti na základe porovnania relevantných parametrov z prípadu degradácie s údajmi SSC uloženými v dátovom modeli elektrárne.

Ak sú identifikované príslušné SSCs, je vytvorená väzba so zodpovedajúcimi komponentmi alebo systémami obsahnutými v dátovom modeli elektrárne.



To podporuje riadenie nápravných opatrení, ktoré je potrebné zaviesť.

Spätná väzba z prevádzkových skúseností dáva možnosť riadiť ukazovatele spoľahlivosti pre zariadenia prevádzkované v elektrárni (FMECA). Služi na aktualizáciu znalostnej bázy zariadenia týkajúcej sa intenzity porúch a predpokladov spoľahlivosti a slúži na optimalizáciu činností údržby.

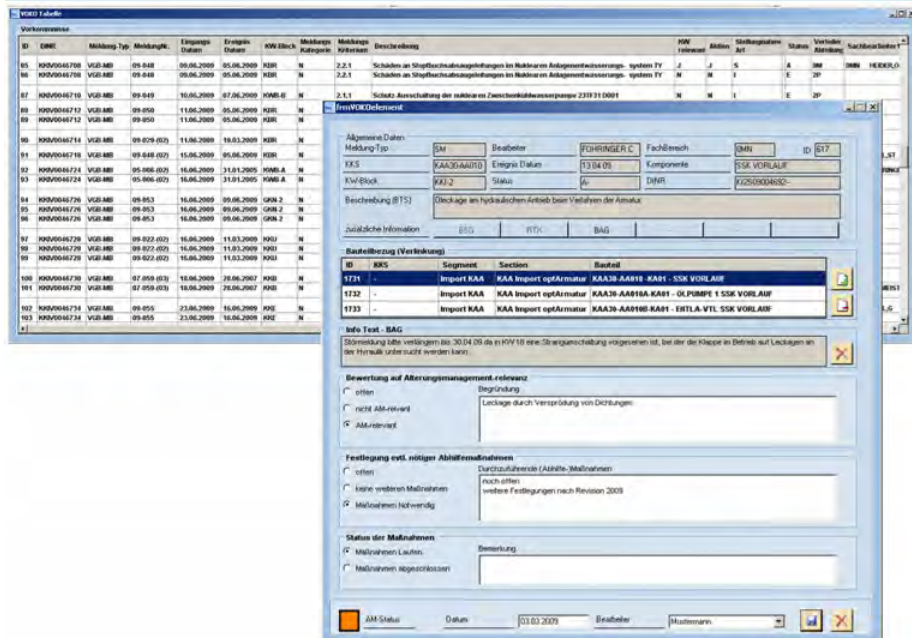
12. ZHRNUTIE

Požiadavky na komplexné riadenie starnutia vyžadujú solidnú znalostnú základňu na pravidelné hodnotenie systémov, konštrukcií a komponentov s ohľadom na účinky degradácie. Ak sa aplikujú systematicky, živý program riadenia starnutia prináša pozoruhodné ekonomické prínosy. Na podporu činností riadenia starnutia a životnosti vyvinula AREVA softvérový nástroj COMSY. Softvérové riešenie podporuje proces riadenia starnutia a životnosti a poskytuje systematickú stratégiu dohľadu nad účinkami starnutia.

Znalostná báza obsahuje dôležité informácie týkajúce sa koncepcie konštrukcie, požiadaviek na bezpečnosť a pohotovosť, výrobnú a servisnú históriu daného zariadenia. Určuje možné mechanizmy degradácie a podporuje vhodné kontrolné a skúšobné metódy, vrátane vyhodnotenia výsledkov. Celkovo tento systém zabezpečuje, že proces riadenie starnutia a životnosti je postavený na pravidelne aktualizovanej databáze podľa skutočného technického stavu elektrárne a tak poskytuje spoľahlivé dlhodobé sledovanie účinkov starnutia. Na základe spoľahlivých analýz trendov sa môžu postupne optimalizovať bezpečnosť, riadenie

Article No.: 123456		Aging Management Review			
Article Group / Report No. 2015-RP 0423		Report Date 22.04.2014		Report Status in preparation	
General Data					
Type	Faltenbalg ventil	OEM Type	Safety valve		
Article group report no.	2015-RP 0423	Article no	123456		
Article group report date / rev	22.04.2014	AMR date	27.02.2015		
Related data	DN 100	Manufacturer	KSB		
Editor	Mr. X	Revision	0		
Main Data					
Drawing main component:	241-12-654	Partlist main component	241-11-654		
Drawing:	ERF-222-F1	Manufacturer instruction			
Drawing:	ERF-222-F2	Manufacturer instruction			
Drawing:	ERF-222-T22	Manufacturer instruction			
Article List					
Object-ID	Comment	Sub Group	Current Serial No.	Old Serial No.	
JUU 12 AA 001		A1	3425		
JUU 22 AA 001		A1	43567	34564	
JUU 32 AA 001		**	-----		
JUU 42 AA 001					
JUU 11 AA 003					
JUU 21 AA 003					
JUU 31 AA 003					
JUU 41 AA 003					
Article No.: 123456 Aging Management Review 					
Report Chapter:		Article No.:		Sub Group:	
Identity Card		123456		A1	
Identification					
Type	Faltenbalg ventil	SubGroup	A1		
STF	Function	Last Change	06.01.2015		
SAR at ODU	K1	Editor	Mr. YY		
Main Data					
Manufacturer:	KSB	Drawing main component:	241-12-654		
Type OEM:	Safety valve	Partlist main component	241-11-654		
Serial no:	933-444	Weight of Component	42.5 [kg]		
Model year:	1988	Calculation No	-		
Design pressure:	34 [bar]	Welding procedure plan	RWD_D_54788		
Design temperature:	120 [°C]				
Inner diameter:	[mm]				
Comment:					
Material Data					
Material body:	1.4550	Gasket material:	europil		
Material disk / cone:	1.4550	Gasket material:	silver		
Hard facing material:	unknown	Gasket material:	silver		
Material spindle:	1.4057	Gasket material:	silver		
Cover material:		Packing material:	Graphite		
Welding material:	unknown	Packing material:	Graphite		
Used grease:		Packing material:	Graphite		
Operation Data					
Operating hours in lifetime:	154000 [h]	Protection code:			
Operating hours per year:	8000	Radiation	[µS/h]		
Medium:	Deionat	Average ambient temperature	35 [°C]		
Operating pressure:	[bar]	Max ambient temperature	[°C]		
Operating temperature:	[°C]	Humidity	[% rel]		
Cavitation possible?	yes	Geochemical environment			
Related Objects ID's					
JUU 12 AA 001	JUU 22 AA 001	JUU 32 AA 001	JUU 42 AA 001		
JUU 11 AA 003	JUU 21 AA 003				

Obr. 9: AREVA – správa riadenia starnutia



The screenshot displays the AREVA software interface for aging management. It features a table of components with columns for ID, name, drawing type, drawing number, drawing date, OEM drawing, OEM date, drawing category, drawing version, description, and status. A detailed view of component 1731 is shown, including fields for drawing type (SM), manufacturer (POHRINGER C), and various technical specifications. The interface also includes checkboxes for 'Bewertung auf Alterungsmanagement-relevanz' and 'Festlegung evtl. nötiger Abhilfemaßnahmen'.

Obr. 10: Používateľské rozhranie pre spracovanie správ OPEX



A new life cycle for nuclear facilities



Large-scale projects

údržby a pohotovosť elektrárne. Znalostná báza tiež podporuje dlhodobé plánovanie pre bezpečnú a účinnú prevádzku elektrárne a zachovanie know-how.

13. LITERATÚRA

- [1] NEI 95-10, Rev. 6, Industry Guidelines for Implementing the Requirements of 10 CFR Part 54– the License Renewal Rule, Nuclear Energy Institute, June 2005.
- [2] IAEA Safety Reports Series No. 15, Implementation and Review of a Nuclear Power Plant Ageing Management Program, International Atomic Energy Agency, 1999.
- [3] Safety Guide No. NS-G-2.12, Ageing Management for Nuclear Power Plants, International Atomic Energy Agency, 2009.
- [4] Equipment Reliability Process Description AP-913, Revision 2 INPO, General Distribution, December 2007
- [5] IAEA Safety Reports Series No. 57, Safe Long Term Operation of Nuclear Power Plants, International Atomic Energy Agency, October 2008.
- [6] IAEA Approaches to Ageing Management for Nuclear Power Plants: International Generic Ageing Lessons Learned (IGALL) Final Report, IAEA-TECDOC-1736

Autori:

André Zander

Rainer Schmitt

Helmut Nopper

Funkcie:

Adviser/Expert

Sales Manager

Senior Expert

Organizácia:

AREVA GmbH

Paul-Gossen-Strasse 100

91058 Erlangen

Germany

Tel.: +49 9131 900 91375

+49 9131 91997

E-mail: rainer.schmitt@areva.com

helmut.nopper@areva.com


AREVA
forward-looking energy

MEDVEĎOV ZOZNAM ALEBO DOBRÁ KOMUNIKÁCIA POMÁHA

JOZEF CABAN

Možno ste už počuli ten vtip o medveďovom zozname:

Po lese sa rozšírila správa, že medveď má zoznam zvierat, ktoré ide zabiť. Prvý prišiel za medveďom vlk a spýtal sa, či je tiež na zozname. Medveď odpovedal, že áno. Vlk sa prelakol, utiekol preč, padol do rokliny, zabil sa. Druhá prišla za medveďom líška a tiež sa spýtala, či je na zozname. Medveď odpovedal, že áno. Líška sa prelakla, utekala preč, padla do rieky, utopila sa. Tretí prišiel za medveďom zajac a spýtal sa, či je tiež na zozname. Medveď odpovedal, že áno. Zajac sa spýtal, či ho nemôže zo zoznamu vykŕtnúť? Medveď odpovedal, že áno a vykŕtol ho zo zoznamu....

Tento poučný vtip hovorí o tom, ako pectívá, dôsledná a správne načasovaná komunikácia pomáha. Predstavíme vám niekoľko prípadov z praxe, kde na takejto komunikácii záležalo. Pre lepšie zapamätanie sme ich odľahčene nazvali:

1. Ako sme zachraňovali potrubie.
2. Veselý život praskliny.
3. Dlhý a krátky čas.
4. Raz chudera, inokedy radostnica.

AKO SME ZACHRAŇOVALI POTRUBIE

Zákazník mal potrubie s nasledovnými parametrami: pracovná teplota 150 °C, tlak 1,8 MPa, materiál – oceľ, umiestnené v exteriéri. Potrubie malo oslabenú stenu z 11 mm na 3 mm a predstava zákazníka bola - opraviť potrubie bandážovaním pri plnej prevádzke, aby to vydržalo do najbližšej odstávky. Naše stanovisko bolo: Podmienky sú extrémne/hraničné, ale áno, vieme to spraviť produktom BELZONA 1511 spolu so zakruženým plechom zosilneným tkaninou. Produkt Belzona 1511 spĺňa nasledovné parametre: vytvrdzuje teplom (nanáša sa na horúci povrch do 150 °C), jeho ohybová pevnosť podľa ASTM D790 je 68 MPa, pevnosť v tlaku podľa ASTM D695 je 175 MPa, teplotná odolnosť pri ponorení je 150 °C a odolnosť voči korózii podľa ASTM B 117 je 5.000 hodín (v parách soli žiadne príznaky).

Po ďalších konzultáciách však zákazník priznáva, že teplota nie je 150 °C, ale 165 °C! Stanovisko z laboratória spoločnosti Belzona: Pri tejto vysokej teplote dochádza pri priamej aplikácii na tak horúci povrch **k odparovaniu zložiek materiálu, čo spôsobí veľmi nízku viskozitu a veľmi slabú pevnosť materiálu, takže aj pri nízkych tlakoch sa takto aplikovaný materiál poškodí a vôbec neochráni oslabené potrubie.** Toto sme oznámili zákazníkovi s tým, že navrhujeme riešenie (aj

keď chápeme, že pre výrobu technologicky komplikované a finančne zložité): zníženie teploty potrubia o 15 °C, potom za 60 minút vykonať opravu s materiálom Belzona. Zákazník na toto riešenie nepristúpil a hľadal pomoc u konkurencii. Vzhľadom na to, že ide naozaj o krajné požiadavky, konkurencia tiež riešenie svojimi produktmi nenašla.

Našlo sa však „riešenie“ na internete: Indonézska spoločnosť ponúka **ľahko aplikovateľný systém na opravu výtokov z potrubí.... Tieto produkty sú schopné vydržať teplotu až do 200°C... Žiadne informácie** o maximálnej teplote pri aplikácii, žiadne informácie, či je odolnosť voči teplote v suchom prostredí alebo v ponorení. Po dlhších konzultáciách a preverovaníach **zákazník nakoniec opravu** bandážovaním neuskutočnil, opravu vykonal pri odstávke, lebo prevládla obava z neurčitých vlastností produktu, z neovereného riešenia, ktoré sa zdalo **príliš riskantné aj** vzhľadom na nebezpečnosť média. A v neposlednom rade aj pre extrémnu cenu, ktorá bola za tento indonézskeho produktu ponúknutá.

VESELÝ ŽIVOT PRASKLINY

Zákazník mal na naftovom motore prasklinu (toto je len príklad, prasklina môže byť aj na inom zariadení) a **potreboval túto prasklinu utesniť (mimočodom bolo vidieť, že sa už uskutočnil niekoľko krát pokus o zavarenie praskliny...).**



Z nášho hľadiska ide o pomerne bežnú a častú opravu produktom BELZONA 1111 so zosilnením s tkaninou, **dôležité** je však stanovenie a dodržanie technologického postupu: Je potrebné preskúmanie a lokalizácia praskliny, vybrúsenie/zväčšenie praskliny, ukončenie praskliny odvrátním,

zatmelenie praskliny a zosilnenie tkaninou. Toto všetko ale stojí peniaze!

Cena za takúto opravu môže byť aj polovičná, ak konkurencia ponúkne len jednoduché „zatmelenie/zakrytie“ praskliny... Po takejto „oprave“ (bez ukončenia, bez zosilnenia tkaninou,...) si prasklina bude žiť svoj život veselo ďalej. Čo myslíte, keby sa neuskutočnila pectívá komunikácia, ktorú cenovú ponuku by si zákazník vybral?

DLHÝ A KRÁTKY ČAS

Zákazník potreboval aplikáciu náteru (fenol epoxidovo živicový náter v 2 vrstvách) na zložitú a rozsiahlu plochu, pretože potreboval ochrániť povrch pred koróziou. Belzona ponúkla riešenie: aplikácia náteru pri dodržaní technologického postupu bude trvať určitý počet dní. Konkurencia ponúkla aplikáciu s podobným vlastným náterom za kratší čas. Zákazník sa nás pýta, prečo Vám to trvá tak dlho, keď konkurencia to spraví za pár dní. Naša odpoveď: Vzhľadom na to, že dávame dlhoročnú záruku na náter, musíme ho aplikovať tak, aby boli dodržané všetky jeho garantované vlastnosti **z Technického listu.** Plocha je tak veľká a komplikovaná, že medzi 2 vrstvami náteru bude istý časový interval, takže **prvý náter bude potrebné pred aplikáciou druhého pretryskať** (po úplnom vytvrdnutí – ukončení molekulárnej reakcie sa na 1. vrstve náteru vytvorí taký povrch, ktorý nevytvorí s 2. náterom požadovanú adhéziu - mole-

kulárne sa s ním nespojí). Zákazníkovi to nedá a spýta sa konkurencie, či oni tiež nemajú takýto problém, veď nátery sú veľmi podobné? A hoci aj v Technickom liste konkurenčného výrobku je určený najskorší čas a najneskorší čas pre aplikáciu (po akej dobe už nie je možné ďalšiu

vrstvu bez pretryskania zrealizovať), konkurencia vlastný predpis ignoruje a dlhšie termíny neprizná. Aké budú skutočné vlastnosti náteru, ako dlho náter vydrží sa zákazník, ktorý sa vyhol dôslednej komunikácii, dozvie už čoskoro...

RAZ CHUDERA, INOKEDY RADOSTNICA

Predstavte si, že máme jednu nádrž s označením A a druhú s označením B. Obidve je potrebné chrániť proti korózii špeciálnym ochranným náterom. Nádrže sú na jednej prevádzke, sú rovnako staré, obsahujú rovnako agresívne médium (je potrebný špeciálny ochranný náter), majú rovnakú kapacitu, výkon, tlak, teplotu,



uskutočňuje sa v nich rovnaký proces, sú na rovnakých miestach z hľadiska expozície slnka, dažďa, snehu,..., sú z rovnakého materiálu, rovnako izolované, majú rovnakú prevádzkovú starostlivosť. Ale:

Cenová ponuka na dodávku a aplikáciu pre nádrž A bude obsahovať čas potrebný na realizáciu v rozsahu X dní a odpracovaných bude Y hodín. Cena bude Z €.

Cenová ponuka na dodávku a aplikáciu pre nádrž B bude obsahovať čas potrebný na realizáciu v rozsahu 2 krát viac dní a odpracovaných bude 2 krát viac hodín. Cena bude 1,5 krát vyššia.

Prečo musia byť pripravené 2 rozdielne cenové ponuky? Asi tušíte, že je to v rozdielnosti použitých náterov. Ale prečo sú navrhnuté 2 rozličné nátery pre 2 identické nádrže? Prečo ochranný náter nádrže B - chudery stojí 1,5 krát viac ako nádrže A - radostnice?

Možno Vám napoviem, že napr. na Cypre sú z tohto hľadiska všetky nádrže väčšinou radostnice. Možno Vám

napoviem, keď pripomenieme, že ročná priemerná teplota vzduchu na Cypre je 18,7°C /zdroj Wikipédia/, že na Slovensku v kotlinách a dolinách riek, nadväzujúcich na nížiny (napr. Považie, Ponitrie, Pohronie...) dosahuje priemerná ročná teplota vzduchu hodnoty v intervale 6 až 8 °C, v najvyššie položených kotlinách (Popradská, Oravská kotlina) je to menej než 6 °C /zdroj SHMU/. Na Slovensku je v júni (kedy sa má natierať nádrž A) cca 20-30 °C, v apríli (kedy sa má natierať nádrž B) cca 10-15 °C. Špeciálny náter Belzona 5892, keď sa aplikuje pri priemernej teplote nad 20 °C, nepotrebuje žiadne ďalšie úkony (nádrž A). Ak sa aplikuje pri priemernej teplote pod 20 °C (nádrž B), potrebuje vytvrdzovať následne pri teplote aspoň na 30 °C, čo pri veľkých nádržiach v apríli nie je možné zabezpečiť. Pre takéto chladné podmienky sa preto musí použiť niekoľko násobne drahší náter, aplikovateľný a vytvrdzujúci aj pri 10 °C (zároveň aj s mimoriadnym - drahším systémom aplikácie).

Poctivá, dôsledná a správne načasovaná komunikácia smeruje ku prvotriednym a spoľahlivým výsledkom.

Autor:

Jozef CABAN
vedúci obchodného úseku
SLOVCEM spol. s r.o.

Č	Predmet	P	L		Garant
1. semester					
1	Organizácia údržby a údržbové systémy	6		pt	ŽU Žilina
2	Bezpečnosť technických systémov	6		pt	TUKE Košice
3	Výpočtová technika v riadení údržby	4	6	pt	ŽU
4	Inžinierska štatistika a pravdepodobnosť	6		pt	SPU Nitra
5	Údržba vyhradených technických zariadení (VTC)	6		pt	TI Bratislava
6	Oprávnenské technológie	6		pt	ŽU
Spolu		34	6		
2. semester					
7	Kvalita a spoľahlivosť technických systémov	6		pt	SPU Nitra
8	Koncepcia údržby TPM	6		pt	ŽU
9	Koncepcia údržby RCM	4		pt	ŽU Žilina
10	Benchmarking, plánovanie a LCC v údržbe	6		pt	ŽU Žilina
11	Technická diagnostika	6		pt	ŽU
12	Informačné systémy údržby	6	6	z	ŽU
Spolu		34	6		
3. semester					
15	Odborná exkurzia	0	30	z	ŽU
16	Záverečná práca „Projekt údržby podniku“		30	o	všetci
Spolu		0	60		
Celkom za štúdium		140 h			
Poznámka: P – prednáška; L – laboratórne cvičenie, pt – písomný test; z – zápočet; o – obhajoba záverečnej práce					

VÝZVA PRE ZÁUJEMCOV O VZDELÁVANIE „MANAŽÉR ÚDRŽBY“

Slovenská spoločnosť údržby, ako organizačný garant, a Strojnícka fakulta Žilinskej univerzity, ako odborný garant dištančného vzdelávania, pozývajú záujemcov aby sa prihlásili do kurzu Manažér údržby. V prípade dostatočného záujmu (minimálne 12 účastníkov) je možné otvoriť ďalší beh.

Kurzy sú organizované v jarnom alebo jesennom behu. Pozostávajú z dvoch týždňových sústredení, na ktoré nadväzuje individuálne štúdium a konzultácie prostredníctvom e-learningu. Sústredenia môžu byť rozdelené aj na viac častí.

Predpokladaný termín začiatku ďalšieho kurzu je plánovaný na jeseň roka 2015. Termín je možné po dohode zmeniť.

Miestom sústredení a obhajoby záverečných prác je Žilinská univerzita v Žiline, prípadne, ak viac vyhovuje, v mieste zabezpečenom účastníkmi kurzu.

Program celoživotného vzdelávania „MANAŽÉR ÚDRŽBY“ je určený pre absolventov technických odborných škôl, univerzít a vysokých škôl. Absolvovanie vysokoškolského štúdia nie je podmienkou.

MAXIMÁLNY POČET ÚČASTNÍKOV JEDNEHO BEHU JE 14.
Cena pre jedného účastníka je:

Pre člena SSU 660.- €
Pre nečlena SSU 1 000.- €

ORGANIZÁCIA ŠTÚDIA

Podrobnejšie informácie možno získať od odborného garanta:
doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD., tel: +421 41 513 2560
e-mail: vladimir.stuchly@fstroj.uniza.sk

a od organizačného garanta:

doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD., tel: +421 41 513 2553
e-mail: juraj.grencik@fstroj.uniza.sk

PREČO SA UVOĽŇUJÚ SKRUTKOVÉ SPOJE A AKO TOMU ZABRÁNIŤ

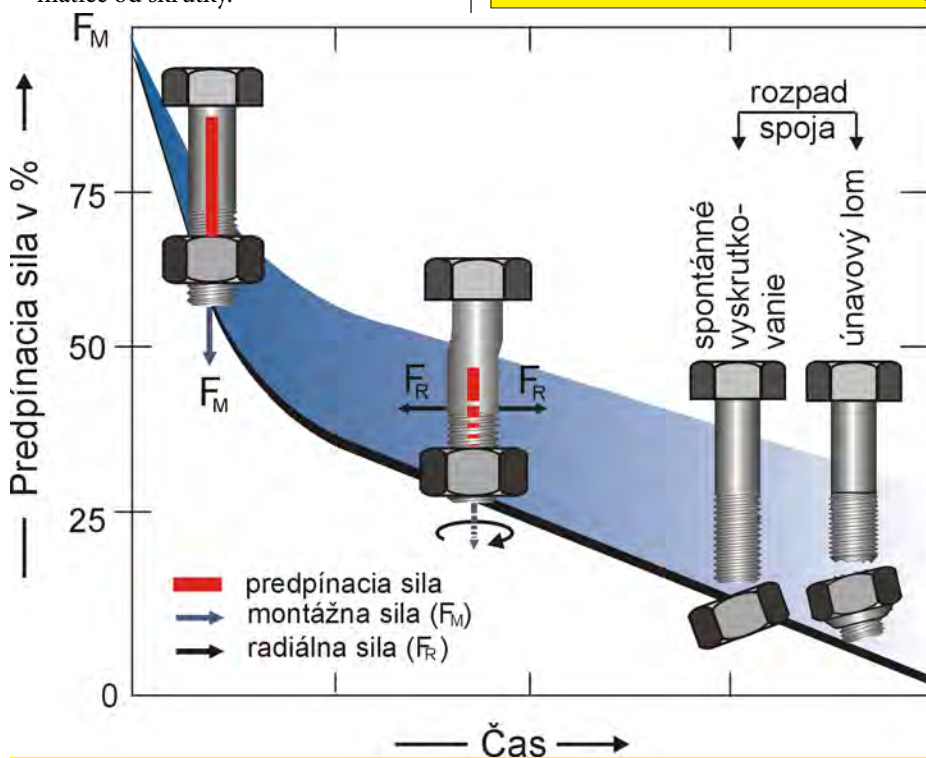
JOZEF DOMINIK

TEORETICKÝ ROZBOR

Skrutkové spoje sú v prevádzke vystavené kombinovanému vplyvu staticky alebo dynamicky pôsobiacich prevádzkových síl rôzneho typu, smeru, zmyslu a veľkosti. Tieto sily sa vzájomne buď podporujú a to proporcionálne alebo disproporcionálne alebo pôsobia proti sebe. Hovoríme preto o superpozícii interných, t. j. montážnych a externých, čiže prevádzkových síl, ktoré potom determinujú finálne namáhanie. Výsledkom môže byť nestabilita sústavy, ktorá sa prejaví ako strata predpínacej sily, v extrémnych prípadoch dokonca ako totálny rozpad relevantných konštrukčných uzlov so všetkými dôsledkami.

Proces samovoľného uvoľňovania skrutiek prebieha tromi známymi štádiami (obr. 1), ktorými sú:

1. povolenie.
2. samovoľné pretáčanie.
3. rozpad spoja totálnym oddelením matice od skrutky.



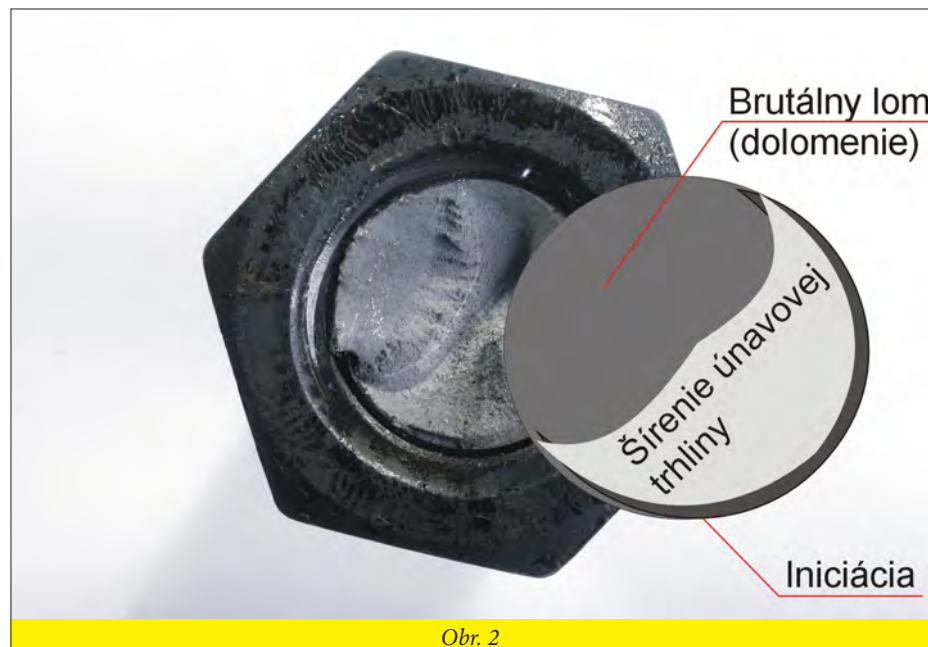
Obr. 1

Prvá fáza spočíva v poklese predpätia v dôsledku sadania materiálu na kontaktných plochách. Skrutka ani matica sa pritom nepretáčajú. Počas druhého štádia dochádza k samovoľnému pretáčaniu matice/skrutky vplyvom vibrácií a dynamickým účinkom prevádzkových síl, čo je sprevádzané poklesom predpätia až na nulovú hodnotu. Tretie štádium je charakterizované rozpadom spoja a to buď

vyskrutkovaním matice alebo únavovým lomom v oblasti najväčšej koncentrácie napätia, väčšinou na vstupe do matice (obr. 2) po predchádzajúcom vybití upínacích otvorov (obr. 3).

cím momentom.

Existujú však prípady, kedy je potrebné zabezpečiť skrutkové spoje voči uvoľňovaniu pomocou dodatočných opatrení.



Obr. 2



Obr. 3

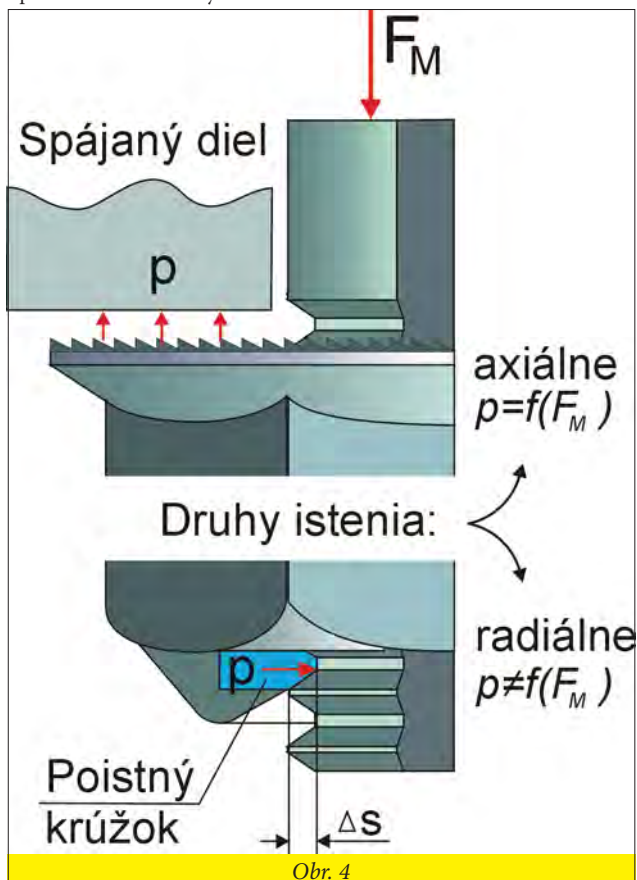
POISTNÉ SPOJOVACIE PRVKY

Účinné opatrenia voči povoľovaniu skrutiek spočívajú najčastejšie v aplikácii radiálnych alebo axiálne pôsobiacich externých poistných prvkov (obr. 4 - strana 13). Poistný efekt axiálnych metód (profilované spojovacie prvky) je závislý od veľkosti montážnej sily F_M , kdežto radiálne prvky sú účinné aj pri $F_M = 0$.

Súčasný trh ponúka široký výber poistných spojovacích prvkov a záleží iba od erudície konštruktéra, ktorú metódu vyhodnotí ako optimálnu pre daný typ dynamického namáhania. Nie všetky poistné metódy sú totiž rovnako účinné. Ako hovorí skrutkársky nestor C. O. Bauer, *neexistuje univerzálna metóda istenia, ktorá by bola rovnako účinná pre všetky prípady namáhania*. Zhodnotenie všetkých známych metód istenia by si vyžadovalo samostatnú publikáciu, preto tu je uve-

Povolené skrutkové spoje nepredstavujú iba potenciálne nebezpečenstvo úrazu, ale napr. u valcovacích tratí aj nepripustnú vlnivosť plechu resp. rúr a nepredajnosť výrobku. Platí tzv. skrutkársky úzus, podľa ktorého dobrý skrutkový spoj nesmie počas prevádzky stratiť viac ako 20% pôvodnej montážnej sily. Vo väčšine prípadov stačí k tomu správne dimenzovanie a exaktná montáž predpísaným ťahova-

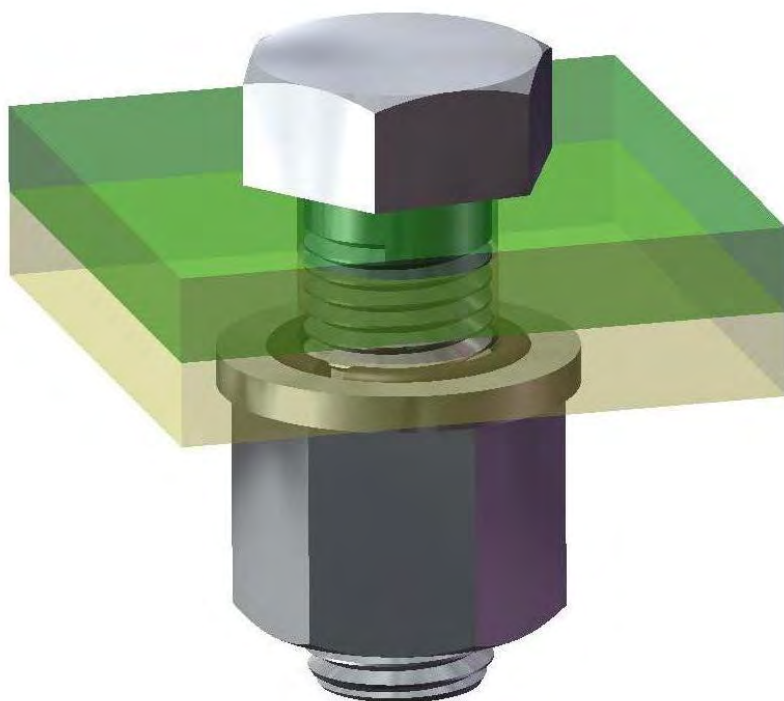
- pokračovanie zo strany 10



dená iba poistná matica IstLock® (obr. 5) z autorskej dielne Ferodom Žilina

(www.ferodom.sk), ktorá získala vysoké ocenenie na Fastener Fair Stuttgart a od agentúry Fastener Technology International, USA ako Top Product of the Year.

ferodom

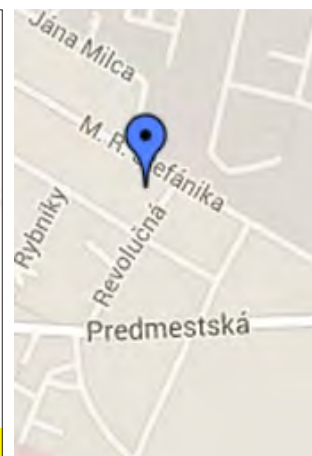


Obr. 5



Obr. 6

Princíp spočíva v aplikácii pružného poistného krúžku z plastu na nábehovej strane matice. Tento krúžok počas montáže znižuje svoj priemer a silovo pôsobí na závit skrutky, čím sa dosahuje vysoký poistný efekt. Oproti ostatným známym poistným systémom má výhodu v ľahkej montáži a demontáži a vo vysokej opakovateľnosti, pretože poistný krúžok sa dá ľahko vymeniť a nahradiť novým. S výhodou je možné tento princíp využiť aj na kolesá automobilov s plochými diskami (obr. 6).

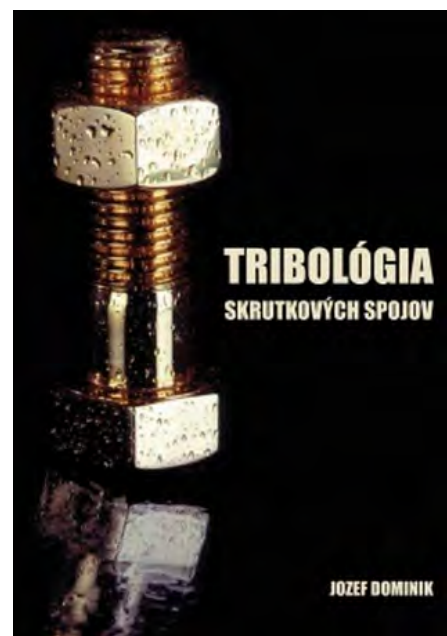


ZHRNUTIE

Nezaistené skrutkové spoje predstavujú latentné nebezpečenstvo rozpadu konštrukcie. Existuje niekoľko dostupných spôsobov riešenia tohto problému, ktoré sa aj v praxi bežne využívajú. Nie všetky sú však účinné, preto je dôležité poznať príčiny povoľovania skrutiek a prijať špecifické opatrenia. V článku je prezentované jedno z nich – poistné matice IstLock®.

Autor:

Ing. Jozef Dominik, CSc.
<http://www.ferodom.sk>
 FERODOM, s.r.o.
 Štefánikova 58
 010 01 Žilina
 tel.: 041/724 38 03
 fax: 041/723 43 27
 E-mail: ferodom@ferodom.sk



vydavateľstvo Dr. Press, s.r.o., 2014

- pre použitie vo všetkých oblastiach konštrukcie strojov, zariadení a dopravných prostriedkov
- pre vysoké školy a univerzity strojárskoho a stavebného zamerania, pre stredné priemyselné školy strojárské a stavebné
- pre študentov doktorandského štúdia na technických univerzitách

25 ROKOV ZVÄZU SLOVENSKÝCH VEDECKOTECHNICKÝCH SPOLOČNOSTÍ 25 ROKOV PREMIEN VEDY A TECHNIKY NA SLOVENSKU

VENDELÍN IRO

Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností zorganizoval dňa 17.3.2015 v Bratislave v rámci Dňa inžinierov a technikov Slovenska a pri príležitosti 25. Výročia svojho vzniku Slávnostné zhromaždenie a podujatie Fórum inžinierov a technikov Slovenska 2015. Práve v tento deň, presne pred štvrtstoročím, bol v Bratislave na zjazde ČSVTS v Slovenskej republike, založený Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností (ZSVTS, resp. Zväz).

Záštitu nad hlavným podujatím, ktorým bolo Slávnostné zhromaždenie pri príležitosti 25. výročia vzniku Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností, prevzal prezident Slovenskej republiky, pán Andrej Kiska. Na podujatí sa zúčastnil zástupca FEANI (Európska federácia národných asociácií inžinierov), zástupcovia ČSVTS (Český zväz vedeckotechnických spoločností), osobnosti verejného života, zástupcovia štátnych orgánov, technickej akademickej sféry, partnerských organizácií a členských odborných spoločností.

Ústrednou témou Slávnostného zhromaždenia bola retrospektíva 25 rokov činnosti ZSVTS.

Na podujatí boli odovzdané pamätné plakety ZSVTS oceneným osobnostiam verejného, spoločenského a odborného života.

Po slávnostnom zhromaždení pri príležitosti 25. výročia vzniku ZSVTS sa konalo podujatie Fórum inžinierov a technikov Slovenska 2015. Ústrednou témou tohto podujatia bolo 25 rokov premien vedy a techniky na Slovensku. V odbornej časti podujatia zazneli prednášky zástupcov členských organizácií Zväzu, v ktorých bol prezentovaný vývoj a premeny vedy a techniky za uplynulé obdobie, a taktiež súčasné výzvy a projekty na riešenie ktorých sa odborné spoločnosti ZSVTS aktívne podieľajú.

Záverečným podujatím osláv 25 rokov činnosti Zväzu bolo večerné kultúrne predstavenie v priestoroch Koncertnej sály Slovenského rozhlasu v Bratislave, v ktorom vystúpil súbor Technik.

UZNESENIE

z 91. zasadnutia Rady ZSVTS, dňa 24.4.2015 v Bratislave

Prezident privítal nových členov Rady ZSVTS: Ing. Stopku za Slovenskú spoločnosť pre tribológiu a tribotechniku a Ing. Darulu za Slovenskú svetelnotechnickú spoločnosť.

Odovzdal zlatú medailu ZSVTS Ing. Vendelínovi Irovi.



OPRAVNÉ MAZANIE - OTÁZKY A ODPOVEDE

Na otázky odpovedá Marcos Meinecke, Klüber Lubrication München KG, Spolková republika Nemecko

V porovnaní s niekoľkými dňami prestoja výrobného zariadenia, ako to je napríklad v prípade mechanického opracovania, sú krátke prestoje pohonov s otvorenými ozubenými prevodmi, za účelom kontroly a zdokumentovania stavu v priebehu opravného mazania, zanedbateľné.

Je nevyhnutné zastaviť výrobu za účelom opravy bokov zubov pri veľkých pohonoch s otvorenými ozubenými prevodmi ?

Nie je to tak dávno, kedy sa poškodenie bokov zubov veľkých pohonov s otvorenými ozubenými prevodmi riešilo výhradne mechanickým opracovaním a nákladnými opravami. Pri oprave nemohla byť dosiahnutá vysoká kvalita bokov zubov, pretože prevládali požiadavky na dobu používania a prevádzku otvoreného prevodu. Na druhej strane náklady na odstránenie vzniknutých škôd, ktoré vznikali z dôvodu výrobných strát a ľudského faktora, boli veľmi vysoké. V súčasnej dobe sa na opravu bokov zubov veľmi často používajú opravné mazivá. Tieto mazivá umožňujú odstrániť škody na povrchu bokov zubov, pričom sa pohony môžu aj naďalej používať so zlepšeným prevádzkovým výkonom. Naviac opravné mazanie zabraňuje opätovnému poškodeniu obnovených plôch zubov. Rozhodujúcou výhodou opravného mazania oproti mechanickému opracovaniu je, že veľké otvorené prevody zostávajú úplne prevádzkyschopné a že vysoké tlaky ešte umocňujú úspech opravného mazania. V porovnaní s niekoľkými dňami prestoja výrobného zariadenia, ako napríklad v prípade mechanického opracovania, sú krátke prestoje pohonov s otvorenými ozubenými prevodmi, za účelom kontroly a zdokumentovania stavu v priebehu opravného mazania, zanedbateľné. To znamená, že pohon môže zostať v prevádzke a výroba môže pokračovať. Nevznikajú žiadne náklady z dôvodu poruchy pohonu. Pretože sa jedná o zložitý postup, odporúča sa pred realizáciou opravného mazania konzultácia s odborníkmi na túto oblasť.

Ako funguje opravné mazanie?

Pri používaní opravných mazív dochádza k odieraniu materiálu. Mazivá obsahujú špeciálne vyvinuté vysoko aktívne a účinné zlúčeniny, ktoré spôsobujú mechanické, chemické a korózne opotrebenie kovových povrchov. Preto i malé množstvo tohto maziva môže vo veľmi krátkej dobe odstrániť potrebné množstvo materiálu z bokov zubov v súlade s požiadavkami zákazníka na opravu a technickú uskutočniteľnosť opravy. Odieranie materiálu je v kontaktných miestach rovnomerné. Schopnosť opravy prostredníctvom odstraňovania materiálu je obmedzená hrúbkou vytvrdenej povrchovej vrstvy bokov zubov. Samotná vytvrdená povrchová vrstva je pritom ovplyvnená veľmi málo. Opotrebenie povrchu, a tým opravu vzniknutej škody, je možné riadiť množstvom maziva, dobou aplikácie a reakčnou dobou maziva v každom cykle jeho aplikácie a dobou opravy ako celku. Aplikáciou riadeného opotrebenia dochádza k vyrovnaniu profilu bokov zubov po celej ich šírke, takže opäť dochádza k plnému záberu. Pomocou tejto techniky je možné ľahko opraviť škody vzniknuté zadieraním, poškrabanie a ryhovanie. Do určitej miery je tiež možné opraviť plastickú deformáciu materiálu.

V prípade výskytu jamkovej korózie je možné proces ďalšieho poškodzovania, a tým tvorby novej jamkovej korózie, eliminovať eróziou materiálu na preťažených častiach bokov zubov, čo vedie k väčšiemu rovnomernému rozdeleniu zaťaženia cez boky zubov, a tým k zníženiu ich špecifických špičkových zaťažení.

V pohonoch guľových mlynov sa môže úspešne opravné mazanie dosiahnuť v relatívne krátkom čase. V porovnaní s pohonmi rotačných pecí je rýchlosť otáčania vyššia, čím sa zuby do kontaktu dostávajú častejšie. Proces opravy je tiež urýchlenný vyššími klznými rýchlosťami. V závislosti na stupni poškodenia, opravné mazanie pohonov mlynov trvá jeden alebo dva dni. Pohony pecí vyžadujú väčšie množstvo opravných mazív z dôvodu menšieho otáčania a menej častého kontaktu zubov. V tomto prípade trvá proces opravného mazania dva alebo tri pracovné dni.

Aké výhody prináša opravné mazanie?

Keď dôjde na opravu bokov zubov pohonov s otvorenými ozubenými prevodmi, poskytuje opravné mazanie veľké množstvo výhod oproti mechanickému opracovaniu. Aj prevádzku vážne poškodených ozubených

pohonov možno zlepšiť pomocou opravného mazania, takže ich výmena sa môže často odložiť o niekoľko rokov. Medzi ďalšie výhody patrí predĺženie životnosti dielov pohonov a možnosť ich opravy za neprerušenej prevádzky. Niekedy nie je možné vyhnúť sa mechanickému opracovaniu, ale možnosť jeho kombinácie s opravným mazaním ďalej zvyšuje očakávanú životnosť zariadenia. Aj napriek tomu, že opravné mazanie neodstráni nutnosť eventuálnej výmeny dielov, môže túto výmenu odsunúť o niekoľko rokov a zvýšiť spoľahlivosť ozubeného prevodu.

Kontakty pre čitateľov:

Jozef Šiška / Jozef.siska@at.klueber.com

Zodpovedná osoba pre oblasť ťažkého priemyslu a energetické poradenstvo pre zákazníkov na českom a slovenskom trhu / Klüber Lubrication Austria

Drahomíra Wachtlová / drahomira.wachtlova@cz.klueber.com

Zodpovedná osoba pre oblasť marketingu na českom a slovenskom trhu / Klüber Lubrication CZ



ŠETRITE ENERGIU A PRÍRODNÉ ZDROJE SO SYNTETICKÝMI VYSOKO VÝKONNÝMI MAZIVAMI

SAVE ENERGY AND NATURAL RESOURCES WITH SYNTHETIC HIGH PERFORMANCE LUBRICANTS

ALEXANDER DÖRNER,
DRAHOMÍRA WACHTLOVÁ

Anotácia

Ochrana životného prostredia, rovnako ako aj čo najvyššia energetická účinnosť, sú už dlhší čas veľmi dôležitými pojmami v rámci riadenia a údržby každého podniku. Výrobcovia hľadajú rôzne spôsoby zníženia spotreby surovín a energie, aby zlepšili bilanciú oxidu uhličitého. Vďaka tomu, že neustále stúpajú náklady na energiu, sa tak pre mnoho firiem stávajú možnosti ich úspor stále atraktívnejšími. Spoločnosť Klüber Lubrication vám v tomto smere ponúka riešenie: KlüberEnergy.

Abstract

For longer time the environmental protection as well as the highest possible energy efficiency are very important concepts in the management and maintenance of each company. Manufacturers seek various methods to reduce the consumption of raw materials and energy, so that to improve the carbon dioxide balance. Thanks to the constantly growing energy costs therefore the possibilities of energy savings become more and more attractive for many companies. Klüber Lubrication offers a solution in this direction: KlüberEnergy

KLÜBERENERGY

Využitím profesionálneho projektu KlüberEnergy, ktorý na základe svojich skúseností z oblasti tribológie a mazív vyvinula spoločnosť Klüber Lubrication pre úspory energie, sa vám nutné investície vrátia už v krátkom časovom horizonte a v porovnaní s inými projektami v oblasti energetickej účinnosti sú relatívne zanedbateľné.

Všetky tribologické projekty energetickej účinnosti sú založené na výbere a použití vhodného maziva, pomocou ktorého možno príslušné úspory energie realizovať. Na základe mnohých rôznych meraní u zákazníkov a na skúšobných zariadeniach v spoločnosti Klüber Lubrication bolo zistené, že vysoko kvalitné syntetické mazivá tejto spoločnosti poskytujú v mnohých aplikáciách skutočne veľmi dobrý základ pre projekty v oblasti zlepšovania energetickej účinnosti. Dosažiteľné úspory energie sa môžu dať do priamej súvislosti so zmenou používaného maziva v nasledujúcich prípadoch:

- „Pri aplikáciách v oblasti medzného alebo zmiešaného trenia vám pomôžeme dosiahnuť úspory energie predovšetkým znížením trenia“, radia odborníci spoločnosti Klüber Lubrication. Zníženie trenia je dané tak použitým syntetickým

základovým olejom, ako aj prímiesou správnych aditív.

- „V prípade aplikácii, kde dochádza ku kvapalinovému treniu, vám pomôžeme dosiahnuť energetické úspory predovšetkým zmenou viskozity v pracovnom bode. Lepší viskozitný index syntetických základových olejov znamená väčšiu stabilitu viskozity pri zmenách teplôt, takže potom v mnohých prípadoch možno zvoliť nižšiu priemernú kinematickú viskozitu bez toho, aby pritom došlo k ohrozeniu tvorby nosného filmu maziva aj pri maximálnej teplote“, dodávajú.

ENERGETICKÉ PORADENSTVO (TRIBOSYSTÉMY)

Kľúčovým faktorom pre úspech projektov energetickej účinnosti je výber aplikácii, kde možno realizovať úspory a tiež je to použitie vhodného maziva pre konkrétnu



aplikáciu (pozrite vyššie). Dokonca aj vysoko kvalitné mazivá môžu pri nesprávnom použití zvyšovať spotrebu energie. Na základe skúseností odborníkov spoločnosti Klüber Lubrication, ktorí už vykonali viac ako 100 projektov KlüberEnergy a ktorých výsledky boli overené na skúšobných zariadeniach, možno úspech projektov na úsporu energie maximalizovať práve pri spolupráci so spoločnosťou Klüber Lubrication. Zásadný význam možno badať už vo fáze konzultácie so zákazníkmi, kedy ich spoločnosť Klüber informuje o tom, kde a ako sa môžu realizovať úspory energie v danom tribologickom systéme.

MERANIE ENERGIE

Pre určitú aplikáciu má v každom prípade zmysel realizovať poloprevádz-



kové skúšky. Ak sú už raz tribologické požiadavky, ako aj rozhodujúce faktory známe, môžu sa potom tieto poznatky ďalej využiť. Avšak samotné meranie spotreby energie väčšinou nestačí. Obzvlášť potom pri diskontinuálnych procesoch s ďalšími ovplyvňujúcimi faktormi je dôležité, najprv tieto faktory rozpoznať a merať ich v takom rozsahu, ktorý musí byť stanovený ešte pred meraním spotreby energie. Časť úspor možno vysvetliť príslušnou špecifikáciou strojných dielov, pomocou zlepšenia ich stupňa účinnosti. Početné príklady však ukazujú, že ďalšie úspory možno dosiahnuť aj pomocou projektu energetickej účinnosti, ktorý je založený na tribologických poznatkoch. Skutočné úspory sú preto často vyššie, ako sa očakávalo podľa špecifikovaného stupňa účinnosti strojných dielov.

VYHODNOTENIE SPOTREBY ENERGIE

Po vykonanom meraní je obvykle k dispozícii veľké množstvo dát. Teraz je dôležité zamerať sa na vyhodnotenie účinkov



jednotlivých častí projektu energetickej účinnosti a odfiltrovať ďalšie ovplyvňujúce faktory (napr. meniaci sa objem výroby, zhotovované produkty, teplota okolia). Spoločnosť Klüber Lubrication používa rad najrôznejších metód pre analýzu dát tiež v aplikáciách, kde sa vyskytujú aj ďalšie faktory, ako sú napríklad zmeny objemu výroby. Spoločnosť Klüber Lubrication si necháva patentovať postup vyhodnotenia spotreby energie, ktorý bol vyvinutý na základe medzinárodne uznávaných štandardov.

VÝSLEDNÁ SPRÁVA

Výsledky projektu energetickej účinnosti predstavuje spoločnosť Klüber Lubrication v prehľadnej prezentácii elektrických výkonových parametrov, z ktorej je možné vyčítať úspory v kWh, ROI (návratnosť investícií), konkrétne úspory nákladov, ako i významné hodnoty pre znižovanie emisií CO₂.

ČASOPIS ÚDRŽBA

ÚDRŽBA časopis pracovníkov údržby
Šéfredaktor: doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.

Zástupca šéfredaktora:
doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.

Redakčná rada:

Ing. Michal Abrahámfy
Ing. Dušan Belko
Ing. Gabriel Dravecký
Ing. Katarína Grandová
Ing. Peter Herman
Ing. Vendelín Iro
prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD.
Ing. Marko Rentka
prof. Ing. Peter Zvolenský, PhD.
Ing. Michal Žilka

Adresa redakcie:

K DMT Sjf Žilinská univerzita,
Univerzitná 1, 010 26 Žilina

Inzertné oddelenie:

K DMT Sjf Žilinská univerzita,
Univerzitná 1, 010 26 Žilina

Tel. ústredňa s automatickou predvolbou:

041 513 2551, fax: 041 565 2940

Internet: <http://www.udrzba.sk>

e-mail: ssu.kocelova@mail.t-com.sk

REDAKCIA:

Pracovníci redakcie:

doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.
doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.
Ing. Roman Poprocký

Vedúci čísla: doc. Ing. Vladimír Stuchlý, PhD.

Vydáva: SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ
ÚDRŽBY, 4 x za rok

Projekt: Katedra obnovy strojov a zariadení ©

Tlač: MIRA Foto & Design Studio,
Dolné Naštice

Registrácia MK SR

Registračné číslo: EV 1196/08

Tematická skupina: B 6

Dátum registrácie: 9. 5. 2001

pre inzerujúcich do časopisu ÚDRŽBA:

titulná strana: 330 €

ďalšie strany obálky: 200 €

inzercia resp.

reklamný článok v časopise: 166 €

Linky:

<http://www.udrzba.sk/>

<http://www.klueber.com/>

Strojnícka fakulta Žilinská univerzita

<http://fstroj.uniza.sk/>

Katedra dopravnej a manipulačnej techniky

<http://fstroj.uniza.sk/kdmt/>

Maintenance.sk

<http://www.maintenance.sk>

Vzdelávanie „Manažér údržby“

<http://www.is-udzby.sk:70/vzdelavanie1>

SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY

Kocelová 15,

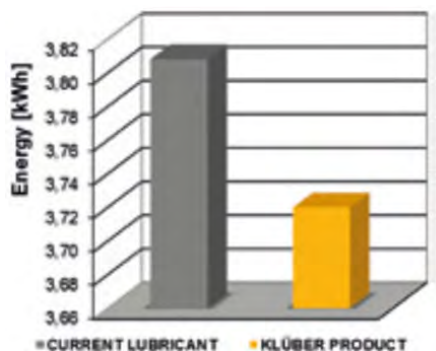
815 94 Bratislava

Tel./fax: (+421) 02 55410343

mobil: (+421) 0905 234433

e-mail: ssu.kocelova@mail.t-com.sk

Rozdelenie celkových úspor	Úspory v priamej súvislosti so zmenou maziva (špecifikácia)	Zníženie súčiniteľa trenia / viskozity
	Úspory v priamej súvislosti so zmenou maziva (v reálnom vyjadrení)	Rôzna kvalita zariadenia / Rôzne prevádzkové podmienky
	Úspory v nepriamej súvislosti so zmenou maziva	Lepšie prevádzkové podmienky (menej vibrácií / nižšia teplota)
	Úspory spojené so servisnými službami	Čistenie (olej, filtre), servisné opravy
	Optimalizácia procesov u zákazníka prostredníctvom monitorovania prevádzky	Zákazník sa môže vyhnúť situáciám, ktoré vedú k vysokej spotrebe.



Vo vyššie uvedenom prehľade je vysvetlených päť spôsobov, ako možno realizovať úspory. Okrem priameho účinku maziva sa môžu vyskytnúť ešte ďalšie účinky, ktoré znižujú spotrebu energie. Tieto účinky sa môžu prejavovať rôzne. Koľko úspor možno pripočítať každému z piatich spôsobov je veľmi závislé na konkrétnej aplikácii.

NÁJDITE POTENCIÁL PRE ÚSPORY ENERGIÍ PRI VAŠICH VÝROBNÝCH ZARIADENIACH

Vo výrobnom podniku, kde možno nájsť niekoľko tisíc prevodov, nech sú to už čelné a kuželové ozubené prevody pre oblasť stredných výkonov, alebo šnekové prevody s veľmi vysokým výkonom (napr. 1900 kW).

Ak sa namiesto ropného oleja používa špeciálny polyglykolový olej, zvyšuje sa stupeň účinnosti všetkých prevodov v priemere o 5,25 percenta. Obzvlášť pri veľkých prevodoch, ktoré možno nájsť napr. pri tenkovrstvových odparkách, bubnových sušičkách, miešacích zariadeniach a extrudéroch, má prechod na syntetické oleje obrovský zmysel.

Ale samozrejme, nielen pri prevodoch možno znižovať náklady na energiu. Aj pri vzduchových kompresoroch či reťaziach prináša prechod na syntetické oleje významné úspory nákladov na energiu.

Spýtajte sa odborníkov spoločnosti Klüber Lubrication a tí vám radi ukážu konkrétne príklady.

Autor(i):

Alexander Dörner

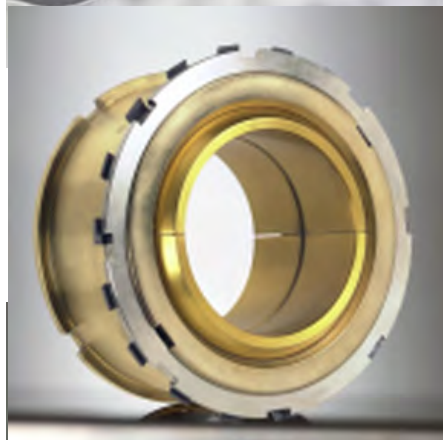
Zodpovedná osoba pre oblasť servisu a energetickú účinnosť v spoločnosti Klüber Lubrication München

Jozef Šiška

Zodpovedná osoba pre oblasť ťažkého priemyslu a energetické poradenstvo u zákazníkov na českom a slovenskom trhu / Klüber Lubrication Austria

Drahomíra Wachtlová

Zodpovedná osoba pre oblasť marketingu na českom a slovenskom trhu / Klüber Lubrication CZ





KLÜBER
LUBRICATION

Bližšie k Vám.

Preto, aby ste mohli zložiť všetky Vaše úlohy, potrebujete silného partnera.

Vaše zariadenia v cementárskom priemysle sú vystavené vysokým záťažiam, vibráciám a meniacim sa pracovným podmienkam. Pri takýchto podmienkach sa bežné mazivá častokrát dostanú za hranicu svojich možností, toto je dôvod prečo potrebujete výrobcu špeciálnych mazív, na ktorého sa môžete vždy spoľahnúť. Stojíme vždy pri vašom boku ako Vaši dôveryhodný odborníci s rozsiahlymi skúsenosťami, sme Vašou podporou pri prekonávaní vašich úloh.

Vyskúšajte odhodlanie našich expertov urobiť maximum preto, aby Vaše zariadenia pracovali bez akýchkoľvek porúch.

www.klueber.com/cementinternational