



MAŠINSKI FAKULTET BANJALUKA
ASOCIJACIJA ZA DIZAJN, ELEMENTE I KONSTRUKCIJE
NAUČNO-STRUČNI SKUP

I R M E S '06

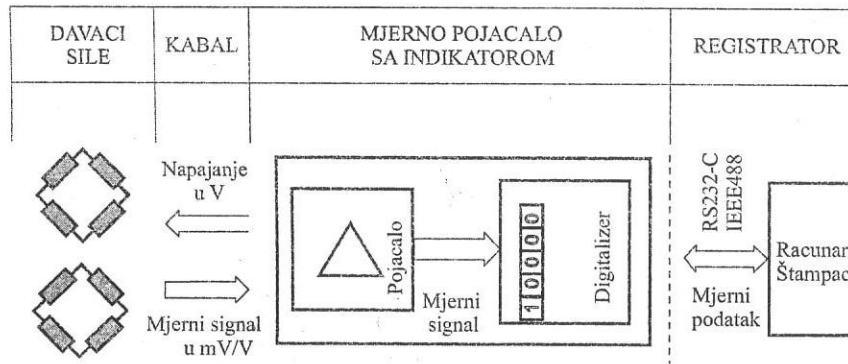
ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ MAŠINSKIH ELEMENATA I SISTEMA
Banjaluka, 21. i 22. septembar 2006. godine

ZBORNİK RADOVA

PROCEEDINGS

UNIVERZITET U BANJALUCI
MAŠINSKI FAKULTET
BANJALUKA

ADEKO – ASOCIJACIJA ZA DIZAJN, ELEMENTE I KONSTRUKCIJE



Sl. 7. Shema mjernog lanca za određivanje sile u tački dodira točak-šina

Korišćeno je potpuno digitalno pojačalo (MGC sistem) tipa UPM100 proizvodnje HBM. Upotrebom modifikovane tzv. Kreuzer-ove veze eliminišu se svi uticaji kabla dužine do 500 m, a kompenzacionom trakom se eliminiše uticaj promjene temperature. Registrovanje mjernih podataka može se vršiti na digitalnom displeju, internom D20 štampaču ili se pojačalo preko standardnih priključaka RS 232 ili IEEE 488 povezuje sa računarom. Očitane vrijednosti se mogu prikazivati u fizičkim jedinicama uz mogućnost zadavanja naziva izmjerenoj veličini.

Za obradu i prikaz rezultata mjerenja korišćen je računar Mechintosh II uz pomoć softvera BEAM 2.0.

4. ZAKLJUČAK

Praćenje i održavanje opterećenja u dozvoljenim granicama u tački dodira točak-šina u neopterećenom, kao i u opterećenom stanju, bitan je uslov za dinamičku stabilnost šinskih vozila. Svako odstupanje ovog opterećenja od dozvoljenog upućuje na grešku u lancu ugradnje elemenata primarnog ili sekundarnog ovješnja vozila, ili čak njihovu deformaciju. Ova mjerna stanica može biti osnova za razvoj staničnih vaga za kontrolu balansa masa pružnih vozila u sastavu vozova, na način da se računarski registruju osovine i točkovi čije sile u tački dodira točak-šina odstupaju od dozvoljenih vrijednosti, sa ciljem da se takva vozila blagovremeno isključe iz saobraćaja.

Predložena mjerna metoda može se koristiti pri temeljenju mašina i raznih čeličnih konstrukcija u cilju optimalne distribucije mase temelja.

LITERATURA

- 1] Uputstva za vaganje željezničkih vozila -265, Sl. glasnik ZJŽ br. 8-83, Beograd
- 2] S. V. Veršinski i dr., Dinamika vagona, „Transport“, Moskva, 1978.
- 3] Uputstva firme Hotinger Baldwin Messtechnik, Deutschland, 1996.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

621(082)

НАУЧНО-стручни скуп Истраживање и развој
машинских елемената и система (2006 ; Бања Лука -
Мраковица)

Zbornik radova naučno-stručnog skupa Istraživanje i razvoj mašinskih elemenata i sistema IRMES'06, Banja Luka - Mrakovica, 21. i 22. septembar 2006. = Proceedings of Scientific-expert Meeting Research and Development of Mechanical Elements and Systems IRMES'06 / organizatori Mašinski fakultet [и] Asocijacija za dizajn, elemente i konstrukcije (ADEKO) ; [urednik Milosav Đurđević]. - Banja Luka : Mašinski fakultet, 2006 (Banja Luka : Glas srpski-Grafika). - 428 стр. : илустр. ; 25 cm

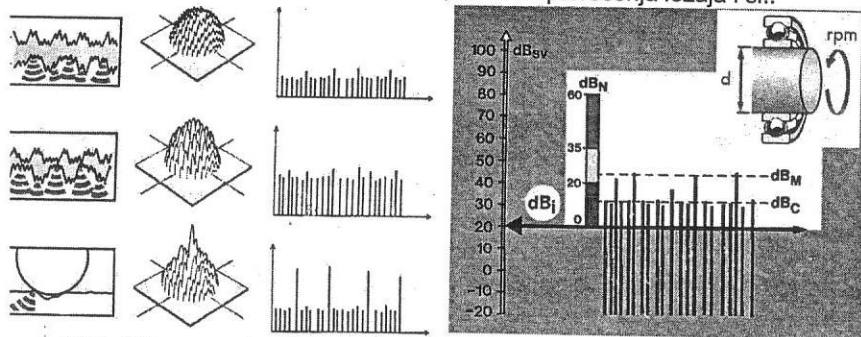
Радови на срп., енгл. и њем. језику. - Тираж 120. - Предговор / Milosav Đurđević. - Напомене и библиографске референце уз текст. - Библиографија уз сваки рад.

ISBN 99938-39-13-2

а) Машинство - Зборници

COBISS.BH-ID 118808

ih vrijednost. Pojedinačne duže linije predstavljaju udarne impulse većih vrijednosti. Zbir udarnih impulsa se mjeri u **dBsv** (*decibel shock value*). Maksimalna prosječna vrijednost udarnog impulsa **dBm** služi za ocjenu pogonskog stanja ležaja. Tepih vrijednosti (eng. Carpet) **dBc** pomaže pri utvrđivanju uzroka takvog pogonskog stanja ležaja. Razvojem oštećenja ležaja rastu i **dBc** i **dBm** vrijednosti, kao i razlika između njih. **dBm** je mjerna vrijednost za najače impulse koji se pojavljuju u toku nekog intervala mjerenja i direktno određuje stanje ležaja na skali za ocjenu stanja. Vrijednosti udarnih impulsa daje važne podatke o podmazanosti ležaja, glatkosti radnih površina, kvalitetu montaže, načinu opterećenja ležaja i sl..



Sl.3 Dijagram udarnih impulsa (Skala za određivanje stanja ležaja)

4. ZAKLJUČAK

Kotrljajni ležajevi su vitalni elementi gotovo svih mašina i od posebnog je značaja stalno posjedovanje informacija o njihovom stanju za funkcionalnost, pouzdanost i raspoloživost mašina i postrojenja u kojima su oni ugrađeni. Vremeno saznanje o oštećenju ležaja omogućuje korisniku planiranje vremena za zamjenu ležaja, za vrijeme planskih zastoja, čime se izbjegavaju dodatni, neplanirani i često vrlo skupi zastoji usled iznenadnog kvara ležaja. Najpotpuniju i najbolju metodu stanja radne ispravnosti kotrljajnih ležajeva, sa identifikacijom uzroka tog stanja, moguće je dobiti primjenom metoda analize vibracija i metode udarnih impulsa. Ove metode dobro odlikavaju skoro sve karakteristike konstrukcije, izrade, montaže i održavanja ležajeva. Pored toga ove metode ne zahtijevaju demontažu ležajeva i moguće je obavljati na realnom uležištenju i u toku eksploatacije u stvarnim uslovima.

LITERATURA

- [1] SKF, "Priručnik za održavanje ležajeva" SKF, 1998.
- [2] I. Tomović "Uputstvo za upotrebu uređaja za ispitivanje stanja mašina – T30 firme SKF-Švedska", Mašinski fakultet u Podgorici, 2004.
- [3] Howard I., "A Review of Rolling Element Bearing Vibration – Detection, Diagnosis and Prognosis, DSTO Aeronautical and Maritime Research Laboratory – Melbourne (Australija), 1994.
- [4] I. Tomović, V. Miltenović, R. Bulatović, M. Bulatović, "Smanjenje investicija u održavanje redovnim nadzorom stanja radne ispravnosti kotrljajnih ležajeva", Konferencija održavanja" KOD2005, Bar, 2005., strane 201-207



MERE PREVENTIVE OŠTEĆENJA I PRODUŽENJE VEKA ROTORNOG BAGERA

Miodrag Arsić¹, Vujadin Aleksić², Dragan Ljamić³

Rezime: Veliki proizvodni sistemi kakav je BTO sistem (bager, transporter, odlagač), zbog složenosti strukture, uslova rada i velikog broja sastavnih delova vrlo se teško mogu analizirati. U ovim slučajevima korišćenjem manjih uprošćenja, u zavisnosti od potrebnih analiza, efikasno se primenjuje analiza stabla otkaza i kvantitativno-kvalitativna metoda za analizu načina i efekta otkaza u svetu poznata kao FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) metoda.

U radu su dati osnovni principi tehničke dijagnostike, blok dijagram postupka analize stabla otkaza i blok dijagram FMEA postupka analize. Takođe, prikazana je konfiguracija sistema upravljanja, nadgledanja i dijagnosticiranja reduktora kopanja rotornog bagera.

Na osnovu analize oštećenja i lomova dat je i organizacioni model sistema održavanja rotornog bagera.

Ključne riječi: rotorni bager, reduktor kopanja, tehnička dijagnostika, prevencija

DAMAGE PREVENTION AND WORKING LIFE PROLONGING OF THE DIGGER REDUCER OF THE BUCKET WHEEL EXCAVATOR

Abstract: Large production systems as a system dredger, conveyor, excavator due to complex structure, work conditions and large number of parts, are very difficult for analysis. In this circumstances, by applying some approximations, in dependence of requested analysis, effectively could be applied analysis of broke down tree of failure and qualitative - quantitative method for analysis of the modes and effects of breakdowns, known as FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) method.

In the paper are presented base principles of the technical diagnostic, procedure flow diagram of the break down analysis and a flow diagram of the FMEA analysis. Also, a configuration of the managing system, control and diagnostic procedure of the digger reducer of the bucket wheel excavator are showed.

Based on the damage and fracture analysis, an organisation model of the bucket wheel excavator system maintenance is presented.

Keywords: bucket wheel excavator, dig reducer, technical diagnostic, prevention

¹ dr Miodrag Arsić, Beograd, Institut za ispitivanje materijala IMS, miodrag.arsic@institutims.co.yu

² mr Vujadin Aleksić, Beograd, Institut za ispitivanje materijala IMS, vujadin.aleksic@institutims.co.yu

³ dr Dragan Ljamić, Tehnički fakultet, Kosovska Mitrovica

1. UVOD

Prevrmeni lom ili oštećenje delova i elemenata konstrukcije rotornih bagera zvano je istovremenim uticajem velikog broja tehnološko - metalurških, strukcijskih i eksploatacijskih faktora. Zato povoljna konstrukcijska rešenja, koja bi izbedila pogonsku sigurnost delova i integritet konstrukcija se mogu ostvariti samo onim poznavanjem njihovog ponašanja u različitim režimima rada.

Prilikom eksploatacije rotornih bagera dolazi do postepenog gubljenja korisnih bina sklopova i njegovih sastavnih delova. Takođe, degradacija osobina materijala deformacija elemenata može biti ubrzana zbog eksploatacionih i remontnih grešaka to su neophodna periodična ili stalna dijagnostička merenja i izvođenja periodičnih livanja tako da procesi koji bi mogli stvoriti uslove za stvaranje kvarova sistema u pod sistematičnom kontrolom..

2. TEHNIČKA DIJAGNOSTIKA

Sve aktivnosti koje se sprovode sa ciljem provere ispravnosti tehničkog stanja sistema (sa rastavljanjem ili bez rastavljanja sistema), njegove radne sposobnosti i racionalnosti, kao i istraživanje otkaza čine celine tehničke dijagnostike.

Pravilno sprovedena dijagnostika obezbeđuje delove sistema od nagle arije, zaposlenima bezbedan rad, racionalnu tehno-ekonomsku eksploataciju i lvanje.

Izvođenje tehničke dijagnostike se mora zasnivati na tri osnovna principa:

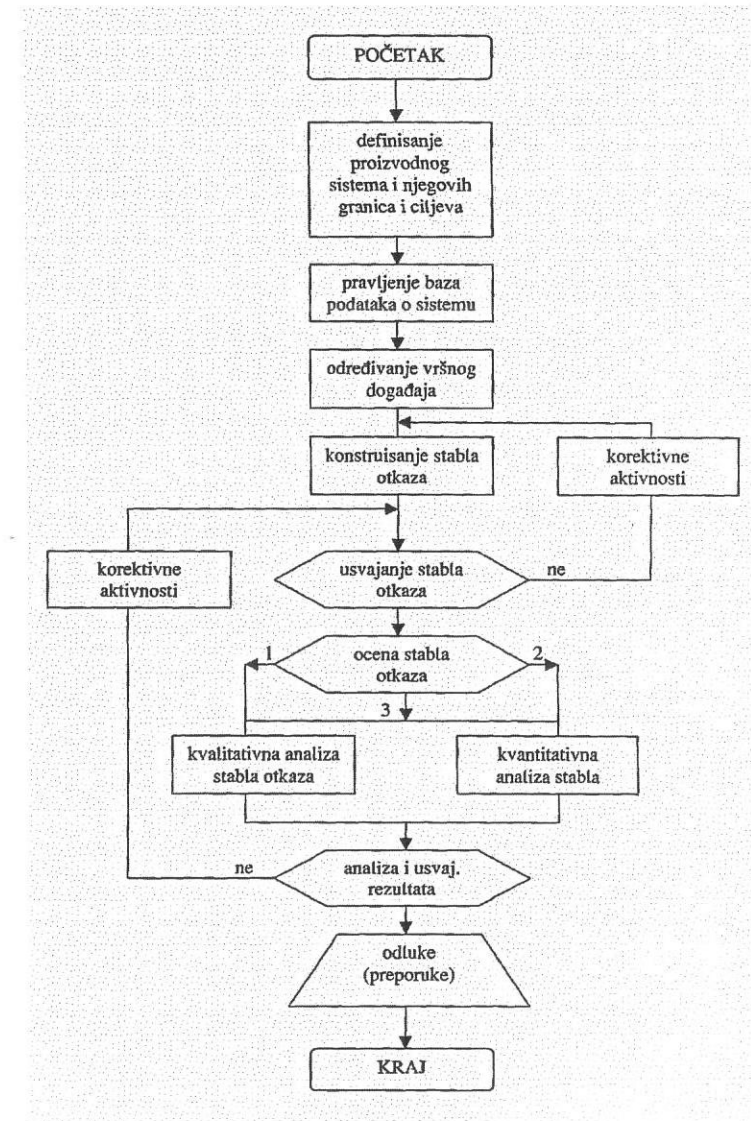
Obim ispitivanja i merenja mora da proizilazi iz istorije upotrebe rotornih bagera uz ekspersko poznavanje njegove konstrukcije i uslova rada.

Ispitivanje i merenje se mora sprovoditi po određenoj proceduri, primenom adekvatne opreme i kvalifikovanih kadrova.

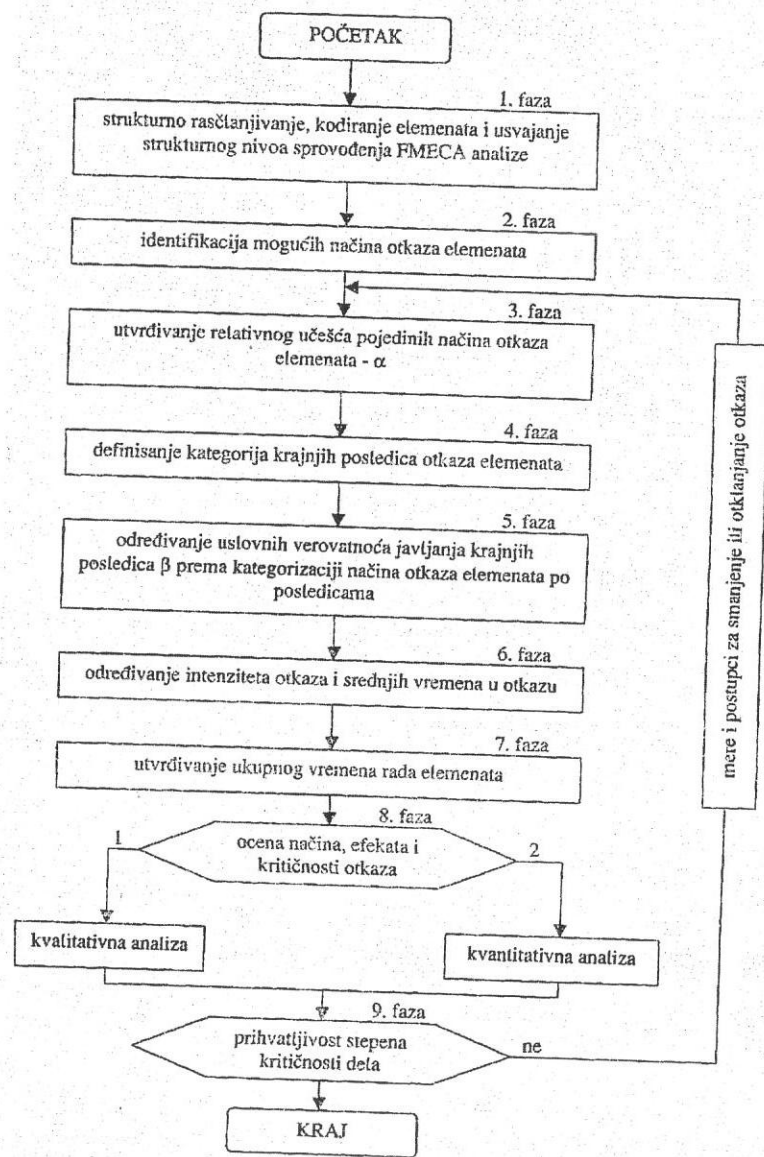
Rezultate ispitivanja treba prikazati na način da zaključci obuhvataju eksploataciju proizvodno tehničkih sistema, raspoloživost ispitnog osoblja i tim stručnjaka sa odgovarajućim iskustvom i znanjem iz oblasti projektovanja, konstruisanja, montaže, eksploatacije, održavanja, pouzdanosti, mehanike loma i dr.

Veliki proizvodni sistemi, kakav je i BTO sistem, zbog složenosti strukture, va rada i velikog broja sastavnih delova vrlo se teško mogu analizirati. U ovim ajevima, korišćenjem manjih, nužnih uprošćavanja u zavisnosti od potreba, asno se primenjuje analiza stabla otkaza, sl.1. Za analizu načina i efekata otkaza metoda kvalitativne i kvantitativne analize pouzdanosti sastavnih delova oloških sistema u svim fazama njegovog životnog ciklusa i preventivnu analizu otencijalnih otkaza elemenata sistema i njihovih uticaja primenjuje se metoda EA, sl.2.

Na osnovu obavljenih istraživanja otkaza i uzroka neispravnosti određenih pova BTO sistema metodom stabla otkaza, analizom načina efekata i kritičnosti za metodom FMEA, i pokazatelja pouzdanosti dobijenih na osnovu analize pljenih podataka za realne uslove eksploatacije, može se sasvim precizno izvršiti nalno postavljanje sistema kontinualnog dijagnosticiranja /1/.



Sl.1 Blok dijagram postupka analize stabla otkaza



Sl.2 Blok dijagram FMEA postupka analize

3. BAZE PODATAKA

Baze podataka realizovanih istraživanja na adekvatnim konstrukcijama pružaju velike mogućnosti u opsežnim analizama ponašanja odgovornih delova i elemenata nosećih konstrukcija u cilju utvrđivanja promena mehaničkih svojstava materijala, delova i zavarenih spojeva konstrukcija pri variranju velikog broja uticajnih faktora, a da se neki nepoželjni efekti svedu na podnošljivu vrednost, odnosno da se realizuje povoljno konstrukcijsko rešenje kao celine.

Važne informacije za usavršavanje metoda projektovanja i konstruisanja odgovornih delova i elemenata nosećih konstrukcija, za poboljšanje svojstava postojećih materijala i tehnologija njihove obrade i za razvoj novih materijala predstavljaju analize oštećenja i lomova delova i elemenata nosećih konstrukcija. Takođe, analize oštećenja i lomova omogućuju razvoj novih tehničkih rešenja i metoda ispitivanja još u fazi prototipa. Analize oštećenja i lomova u cilju utvrđivanja uzroka koji do njih dovode, da bi se isti otklonili, predstavlja proces koji zahteva sistematizovan prilaz problemu /2,3,4/.

Podaci o opterećenju, karakteristikama osnovnog materijala i njegovim zavarenim spojevima, tehnologiji izrade, tehničkim i fizičkim karakteristikama zabeleženih lomova i predviđenim merama preventive oštećenja i razaranja unose se u odgovarajuću bazu podataka. Takođe, baze podataka treba da sadrže i podatke sakupljene pri ispitivanju prethodnih struktura adekvatnih nosećih konstrukcija.

Brzu i pouzdanu ocenu integriteta i podobnosti za upotrebu odgovornih delova i elemenata nosećih konstrukcija rotornih bagera moguće je doneti isključivo stvaranjem baze podataka i osnova za razvoj računarskih programa. Prateći softverski paketi omogućili bi efikasnije korišćenje baze podataka, analizu pojedinih uticajnih faktora, tehnika poboljšanja, mogućnosti preventive njihovog razaranja i pretraživanje varijantnih rešenja u svim fazama projektovanja i razvoja konstrukcija.

4. MERE PREVENTIVE OŠTEĆENJA I LOMOVA

Analizom oštećenja i lomova odgovornih delova i elemenata nosećih konstrukcija utvrđuju se uzroci koji dovode do razaranja i omogućuje se donošenje odluke o isključenju konkretnog tehničkog rešenja ili mere preventive.

Odluka o isključenju konkretnog tehničkog rešenja ujedno podrazumeva razradu novog optimalnog konstrukcijskog rešenja pri čemu se variraju opterećenja, za različite režime rada, dimenzije delova i elemenata nosećih konstrukcija, oblici zavarenih spojeva, vrste materijala, postupci i kvalitet izrade.

Izmena karaktera opterećenja saglasno uslovima eksploatacije sastoji se u eksperimentalnom utvrđivanju radnih opterećenja odgovornih delova i elemenata nosećih konstrukcija i izmeni konstrukcijskog rešenja ili u određivanju uslova rada i režima opterećenja za pouzdan rad konkretnog tehničkog rešenja.

Izmena tehnološkog procesa izrade sastoji se u pretraživanju: različitih oblika i dimenzija delova i elemenata nosećih konstrukcija, postupaka zavarivanja, osnovnog materijala i postupka termičke obrade.

Izmena kontrole kvaliteta izrade podrazumeva predviđanje strožijih zahteva kontrole i ispitivanje pre početka izrade, u toku izrade i nakon montaže.

S obzirom da napred navedene mere preventive oštećenja i lomova predstavljaju kompleksna i skupa rešenja u cilju povećanja sigurnosti odgovornih delova i elemenata nosećih konstrukcija, poslednjih godina mnogi eminentni svetski