

Analiza napona konstrukcija u eksploataciji

Taško Maneski, Vesna Milošević-Mitić

Analiza napona konstrukcije u eksploataciji zahteva detaljnu sveobuhvatnu analizu njegove eksploatacije, opterećenja i ponašanja. Osnovni cilj analize predstavlja iznalaženje kvalitetne kompleksne identifikacije stanja i ponašanja konstrukcije u njenoj eksploataciji. Postizanje ovog cilja je moguće samo razvojem i primenom numeričkih i eksperimentalnih metoda i tehnika dijagnosticanja stanja i ponašanja konstrukcije. Takođe, stalno praćenje i nadzor eksploatacije konstrukcije putem merenja potrebnih veličina predstavlja neophodnost postizanja navedenog cilja. Osnovni zadatak dijagnostike stanja i ponašanja opreme predstavlja iznalaženje uzroka problema koji se javljaju pri njenoj eksploataciji, kao i iznalaženje rešenja problema koje treba da obezbedi pouzdanu eksploataciju opreme u dužem vremenskom periodu uz smanjenje troškove održavanja.

Razvijena metodologija analize obuhvata: analiza konstrukcije i problema, kontrola konstrukcije, prethodna merenja, proračun KOMIPS, završna merenja, popređenje rezultata proračuna i merenja, definisanje potrebnih pogonskih merenja i ekspertna ocena analize konstrukcije.

Analiza konstrukcije i problema obuhvata: analiza stanja, eksploatacije i održavanja, funkcionalno-konstruktivno strukturisanje i ocena tehničkog stanja opreme. Kontrola konstrukcije obuhvata vizuelnu i funkcionalnu kontrolu, kao i defektažu problema. Prethodna merenja obuhvataju pogonska merenja, merenja geometrije i radnog opterećenja. Proračun KOMIPS obuhvata statički, dinamički i termički proračun konstrukcije opreme primenom klasičnog i numeričkog (metoda konačnih elemenata) pristupa. Završna merenja obuhvataju statička, dinamička i termička merenja deformacije, napona i vibracija. Poređenje rezultata proračuna i merenja predstavlja validaciju i verifikaciju numeričkog i eksperimentalnog pristupa analize. Pogonska merenja podrazumevaju stalna merenja i praćenja definisanih veličina.

Ovakav pristup omogućava određivanje stvarnog ponašanja konstrukcije, pouzdanu prognozu reagovanja konstrukcije u eksploataciji, dobijanje parametara izbora i odluka, određivanje uzroka lošeg ponašanja ili popuštanja konstrukcije, procenu eksploatacionog veka i vremena pouzdanog rada konstrukcije.

Problemi nastali u eksploataciji konstrukcije prvenstveno potiču od nedovoljno dobro projektovane geometrije. Osim toga, oni su često posledica nedovoljne otpornosti materijala, posebno zavarenih spojeva, na nastanak i rast prslina. Takođe, čest je slučaj da su oba navedena faktora prisutna. U inženjerskoj analizi nosećih konstrukcija primena izložene metodologije nameće sa kao neminovnost. Ona ima opravdanja zbog vrlo niskih troškova primene uz vrlo visok nivo rezultata.

Težnje dobrom ponašanju konstrukcije u eksploataciju su: što veća razlika između najvećeg radnog napona i napona tečenja materijala, što ravnomernija raspodela deformacije, napona i energije, što manje prisustvo koncentracije napona, što veća otpornost materijala na nastanak i rast prslina, što veća duktilnost i žilavost materijala, što dalji dinamički odzivi od eventualne pobude, što viša prva frekvencija i veće rastojanje između frekvencija i što manji faktor dinamičkog pojašanja.

U radu su dati primeri analize napona realnih konstrukcija i problema. Primeri su sledeći: reaktori i cevovod kompresora S300 (Rafinerija Pančevo), disk leprir ventila, autoklav (Kolubara Prerada Vreoci), pogonske grupe rudarskih mašina (Kop Drmno), lanac paletizacije (LF Beočin), cevne sabirnice trafostanica (EMS) i dr.