

PRAKTIČNI ASPEKTI OCENE INTEGRITETA POSUDA POD PRITISKOM

Miodrag Arsić

Rezime

Oprema pod pritiskom (OPP), sa specifičnostima u projektovanju, izradi, ispitivanju i zahtevima u pogledu bezbednosti mora da bude projektovana na osnovu svih relevantnih uticaja kako bi se obezbedilo da bude bezbedna tokom veka eksploatacije. Projekat mora da obuhvati odgovarajuće koeficijente sigurnosti. Dozvoljena naprezanja za opremu pod pritiskom moraju biti ograničena mogućim greškama u radnim uslovima, kako bi se potpuno eliminisala neizvesnost koja nastaje od proizvodnje, modela proračuna, stvarnih uslova eksploatacije i karakteristika i ponašanja osnovnog materijala i zavarenih spojeva.

Projektovanje i proizvodnja opreme pod pritiskom (OPP), prema novoj regulativi Evropske unije (Direktiva 97/23/EC), obavlja se u saglasnosti sa pravnom i tehničkom regulativom, prema kojoj je primena usaglašenih standarda za proizvođača opreme neobavezna. Povećana odgovornost proizvođača daje veću slobodu u radu. Osnovni zahtev je da metode proračuna moraju pružiti dovoljnu bezbednost. Zahtevi se mogu ispuniti primenom odgovarajućih standarda i/ili primenom jedne od sledećih metoda za analizu i proračun OPP: modeliranje i metoda konačnih elemenata, parametri mehanike loma, eksperimentalna ispitivanja "tipa". Projekt opreme postaje važeći, u celosti ili u delovima, kada se potvrdi odgovarajućim ispitivanjima, za pojedini tip ili kategoriju opreme. Program ispitivanja mora jasno definisati prioritete, prihvaćene od ovlašćenog tela koje je odgovorno za način ocene usaglašenosti projekta. Tamo gde se zahteva, ispitivanje mora da obuhvati ispitivanje kritičnih zona opreme pod pritiskom uz korišćenje instrumenata odgovarajuće tačnosti za zapisivanje napona i deformacija.

Imajući u vidu da je osnovni cilj Direktive 97/23/EC da obezbedi sigurnost proizvoda koji pripadaju opremi pod pritiskom, odnosno njihovu usaglašenost pri projektovanju i izradi sa tehničkim zahtevima, postavlja se pitanje na koji način regulisati praćenje stanja OPP u eksploataciji.

U radu je dat kratak pregled i osnovna obeležja novog i opšteg pristupa standardizaciji i tehničkom usaglašavanju za opremu pod pritiskom, koji se odnose na integritet konstrukcija, tj. na osnovne zahteve sigurnosti, proračune, projektovanje, ispitivanje čvrstoće i ispitivanja bez razaranja (IBR). Prikazan je metodološki pristup modeliranju i proračunu čvrstoće noseće strukture posude pod pritiskom metodom konačnih elemenata, proračun parametara mehanike loma za površinsku prslinu i ocena stanja opreme pod pritiskom u eksploataciji primenom metoda IBR.

PRACTICAL ASPECTS OF PRESSURE VESSELS INTEGRITY ASSESSMENT

Summary:

Pressure equipment (PE) with its specific demands in designing, manufacturing, examination and safety, has to be designed with respect to all relevant influences in order to ensure safety during exploitation. Design of pressure equipment has to include adequate factors of safety. Allowable stresses have to be limited by possible mistakes in working conditions in order to completely eliminate uncertainty as a consequence of manufacturing conditions, calculation model, real exploitation conditions as well as properties and behavior of base metal and welded joints.

Designing and manufacturing of pressure equipment (PE) are performed according new technical and legal regulations of European Union (Directive 97/23/EC) which don't put the application of harmonized standards as an obligation for the equipment manufacturer. Enhanced responsibility of manufacturer enables free choice of calculation method is to ensure safety. Design of equipment becomes valid, entirely or partially, when it is confirmed by the adequate examinations for specific equipment type or category. Priorities clearly determined in examination program have to be accepted by the authorized body which is responsible to evaluate design conformity. Where it is requested examination has to comprise examination of pressure equipment critical zones by using of precise instruments to record stress and strain.

Taking into consideration that the basic purpose of the Directive 97/23/EC is to assure safety of products which belong to pressure equipment, i.e. their compliance in designing and manufacturing with technical requests, question how to regulate tracking of pressure equipment in exploitation is asked.

This paper presents summary of new and general approach to standardization and technical harmonization of pressure equipment, regarding to structure integrity i.e. basic safety demands, calculations, designing and strength examination and nondestructive examinations (NDT). Presented methodical approach to modeling and strength calculation of mobile pressure vessel by using of finite element method, evaluation of fracture mechanics parameters for surface crack, and assessment of pressure equipment condition during exploitation by using of NDT methods