

BEZBEDNOST I ZAŠTITA NA RADU SA BAGERSKIM UREĐAJIMA**OCCUPATIONAL SAFETY AND PROTECTION IN WORKING WITH EXCAVATORS**Nemanja Đokić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ZAŠTITA NA RADU**

Kratak sadržaj – Ovaj rad sadrži metodologiju preventivnih i periodičnih pregleda i provere bagera, izvršen je stručni pregled uz detaljno objašnjenje i donošenje konačne ocene o ispravnosti bagera.

Ključne reči: bager, pregled, ispitivanje

Abstract – This paper contains the methodology of preventive and periodic examinations and testing of excavators, expert review was carried out with a detailed explanation and final assessment of excavator safety.

Keywords: excavator, examinations, testing

1. UVOD

U današnje vreme kada se zahteva znatno veći obim i intenzitet radova u oblasti industrije, građevinarstva i rudarstva, građevinske mašine su se razvile do veoma visokih kapaciteta, sa velikom brzinom i efikasnošću obavljanja poslova.

Njihova proizvodnja je doživela poslednjih godina veoma intenzivan porast i konkurentnost na tržištu je znatno povećana, a samim tim i zahtevi vezani za bezbedan i zdrav rad. Obzirom na tehničko – eksploatacione osobine bageri su potvrdili svoju dominantnost i nezamenljivost među građevinskim mašinama kada se radi o iskopu, transportu i manipulaciji zemljištem.

2. BAGERI

Bageri su samohodne mašine namenjene za otkopavanje, prenos odnosno transport na relativno kratko rastojanje i utovar otkopanih masa (jalovine ili korisne supstance) u sredstva transporta ili otkopavanje, prenos odnosno transport na veća rastojanja i istovar jalovine na gomilu ili odlaganje u otkopani prostor (unutrašnje odlagalište) površinskog kopa.

2.1 Podela bagera

Glavna i osnovna podela bagera jeste na:

1. bagere sa jednim radnim organom (kašikom), odnosno bagere sa prekidnim (cikličnim, diskontinuiranim) radnim dejstvom, i
2. bagere sa više radnih organa (vedrica), odnosno bagere sa neprekidnim (kontinuiranim) radnim dejstvom [1].

2.2. Klasifikacija bagera

Klasifikaciju bagera je moguće izvršiti prema različitim kriterijumima i to:

- prema nameni,
- prema tipu radnog organa,
- prema zapremini kašike,
- prema stepenu okretanja,
- prema tipu primenjenog transportnog uređaja,
- prema kinematskom obeležju,
- prema vrsti pogonskog uređaja,
- prema sistemu upravljanja.

Podela prema sistemu upravljanja je na bagere sa [3]:

- mehaničkim upravljanjem,
- električnim upravljanjem,
- hidrauličnim upravljanjem,
- pneumatskim upravljanjem i
- kombinovanim upravljanjem.

2.3. Hidraulični bageri

Hidraulični bageri prvi put se pojavljuju u SAD posle drugog svetskog rata. U prvoj polovini pedesetih godina proizvodnju hidrauličnih bagera započinjaju i evropske zemlje: Engleska, Francuska, Nemačka i Italija. To su bili bageri sa zapreminom kašike do 1,25 m³. Savremeni hidraulični bageri namenjeni za rad na površinskim iskopima, izrađuju se sa zapreminom kašike i preko 40 m³ [5]. Bageri sa hidrauličnim pogonom se nazivaju još i bagerima sa čvrstim ovesom radnog organa, za razliku od uždanih bagera koji imaju gipki oves radnog organa. Oves, odnosno vešanje, se naziva čvrstim zbog toga što omogućava fiksiranje svih elemenata radnog organa u prostoru [5].

Hidraulični bageri spadaju u grupu bagera sa jednim radnim organom (kašikom), odnosno bagera sa cikličnim radnim dejstvom.

Instalisanje obrnute kašike kod ove vrste bagera omogućilo je da se na zubima kašike dobiju sile za 3 do 4 puta veće od onih kod uždanih bagera iste snage i mase. To je učinilo da se uveliko proširi oblast njihove primene [2].

Osobine hidrauličnih bagera su:

- višemotorni pogon i manji prenosni mehanizmi,
- mesto rukovaoca – kabina i mehanizmi upravljanja izrađeni su po svim savremenim zahtevima higijensko – tehničke zaštite na radu,
- veliki broj raznih veličina i oblika kašike i mogućnost lake zamene istih,
- kruta konstrukcija bagerskog uređaja omogućava ostvarivanje većih sila kopanja, veći koeficijent punjenja kašike i veću brzinu obrtanja gornjeg stroja,

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Radimir Đokić, docent.

- postoji mogućnost teleskopskog produžavanja i obrtanja strele oko podužne ose,
- manja cena koštanja u odnosu na mehaničke bagere, što se postiže znatnim povećanjem učinka.

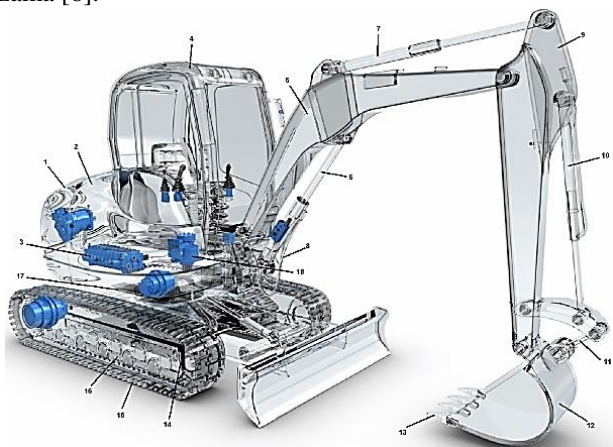
Hidraulični bageri se koriste za:

- iskop zemljišta do IV kategorije na temperaturi od -20° do +40° C sa praznjenjem kašike na deponiju ili u transportno sredstvo kod izrade rovova, kanala i rupa za temelje građevinskih objekata,
- iskop zemljišta sa utovarom u transportno sredstvo za pravljenje nasipa ili industrijsku preradu rude,
- proširivanje i čišćenje kanala,
- utovar rastresitog materijala sa deponije u transportna sredstva,
- planiranje zemljišta pod raznim uglovima nagiba (teleskopski hidraulični bager): strana kanala, nasipa i puteva,
- dizanje tereta (alat kuka),

pretovar komadnog i rastresitog materijala iz manjih plovnih objekata, vagona i drugih transportnih sredstava (kuka ili obrtna hidraulična grabilica) itd.

2.4. Konstrukcija hidrauličnog bagera

Bager se u osnovi sastoji iz radnog, izvršnog i pogonskog uređaja koji neposredno izvršavaju tehnološke operacije; prenosnih mehanizama koji povezuju radni uređaj i izvršne mehanizme sa pogonskim; transportnog uređaja koji obezbeđuje tehnološka pomeranja bagera u toku rada i transport na duža rastojanja, noseće metalne konstrukcije; sistema upravljanja i automatizacije za regulaciju, uključivanje i isključivanje pojedinih agregata i mehanizama [6].



Slika 1. Delovi bagera

3. MERE ZAŠTITE PRI RADU I ODRŽAVANJU

Obaveza je da svaka mašina zasebno poseduje uputstvo za upotrebu, servisnu knjižicu kao i ostalu neophodnu dokumentaciju, da se nalazi u ispravnom stanju, odnosno da su izvršeni svi potrebni preventivni i periodični pregledi. Takođe rukovalac bagerom da bi uopšte mogao dobiti dozvolu za upravljanje bagerom, mora proći odgovarajuću teorijsku i praktičnu obuku za dobijanje dozvole, kao i ispunjavanje svih potrebnih zdravstvenih uslova, koji se utvrđuju lekarskim pregledima. Ali i pored zakonskih i ostalih obaveza u velikom broju slučajeva naići će se na neispunjavanje barem jednog od pomenutih zahteva, što za posledicu ima ugrožavanje života i zdravlja ljudi, životne sredine i ostalih materijalnih dobara.

Pravilan rad i održavanje utiče na životni vek trajanja mašine. Novi bager je pažljivo proveren i testiran pre napuštanja fabrike, ali i pored toga neophodno je uključivati sve pokretne komponente prvih 50 radnih sati. Ne treba raditi sa punim obrtnim momentom i punim opterećenjem tokom ovog perioda. Veoma je važno da se novi bager pravilno i postepeno uključuje u rad, kako bi se postigle pune performanse i ostvarila dugovečnost.

Mere za prevazilaženje opasnosti prilikom rada sa bagerom, jesu da se poštuju uputstva za pravilnu upotrebu mašine, kao i da radnik ima adekvatnu obuku za rad sa bagerom. Takođe, rukovalac bagera mora da poštuje pravila koja važe na gradilištu, kao što su brzina kretanja, rute kretanja, itd. Treba se postarati da je mašina u dobrom stanju, i da ima redovan servis, kako se ne bi desilo da na primer otkáže hidraulika, ili da se desi kvar sa električnim instalacijama. Takve stvari mogu ozbiljno da ugrože zdravlje i bezbednost radnika i funkcionalnost mašine [7].

4. POSTUPAK PREGLEDA I PROVERE OPREME ZA RAD I ISPITIVANJA USLOVA RADNE OKOLINE

Postupak pregleda i provere opreme za rad i ispitivanja uslova radne okoline prikazan je u istoimenom pravilniku ("Sl. glasnik RS", br. 94/2006, 108/2006 - ispr., 114/2014 i 102/2015). Ovim pravilnikom propisuju se postupak i rokovi preventivnih i periodičnih pregleda i provere opreme za rad, kao i preventivnih i periodičnih ispitivanja uslova radne okoline, odnosno hemijskih, bioloških i fizičkih štetnosti (osim jonizujućih zračenja), mikroklimi i osvetljenosti.

Oprema za rad koja podleže preventivnim i periodičnim pregledima i ispitivanjima, u smislu ovog pravilnika, jeste oprema za rad (mašine, uređaji, postrojenja, instalacije i alati) za koju je poslodavac aktom o proceni rizika utvrdio da se na njoj vrše preventivni i periodični pregledi i ispitivanja.

Vršilac preventivnih i periodičnih pregleda i provere opreme za rad

Preglede i provere opreme za rad vrši pravno lice sa licencom za obavljanje poslova pregleda i provere opreme za rad, koje poseduje odgovarajuće instrumente i uređaje za vršenje pregleda i ispitivanja, navedene sa tehničkim karakteristikama u prihvaćenoj metodologiji.

Stručni nalaz

O izvršenom pregledu i proveru opreme za rad izdaje se stručni nalaz.

Uz stručni nalaz pravno lice koje je obavilo pregled i proveru opreme za rad prilaže kopiju licence tog pravnog lica i odgovornog lica koje je potpisalo stručni nalaz.

Rokovi za preventivne pregleda i proveru opreme za rad

Preventivni pregledi i provere opreme za rad obavljaju se pre početka korišćenja, odnosno pre davanja na upotrebu zaposlenima, posle rekonstrukcije ili havarije, kao i pre početka rada na novom mestu rada ako je oprema premeštena sa jednog na drugo mesto.

Rokovi za periodične preglede i ispitivanja opreme za rad

Periodični pregledi i provere opreme za rad obavljaju se u roku koji je utvrđen tehničkim propisima i standardima ili koji je određen uputstvom proizvođača, a najkasnije u roku od tri godine od dana prethodnog pregleda i provere, osim periodičnih pregleda i provere privremene električne instalacije sa uređajima, opremom i priborom, koji se obavljaju u roku od godinu dana od dana prethodnog pregleda i provere i periodičnih pregleda i provere opreme za rad koju poslodavac utvrdi aktom o proceni rizika, koji se obavljaju u roku utvrđenom tim aktom.

5. METODOLOGIJA PREVENTIVNIH I PERIODIČNIH PREGLEDA I PROVERE OPREME ZA RAD

5.1. Pregled zakonske regulative

Preventivni i periodični pregledi i provere opreme za rad vrše se u skladu sa prihvaćenom metodologijom ispitivanja opreme za rad, propisima u oblasti bezbednosti i zdravlju na radu, tehničkim propisima, standardima i preporukama:

- direktiva EU 89/391/EEC (1989) o uvođenju mera za podsticanje poboljšanja bezbednosti i zdravlja radnika na radu,
- zakon o bezbednosti i zdravlju na radu, (Sl. glasnik RS br. 101/05),
- pravilnik o postupku pregleda i provere opreme za rad i ispitivanja uslova radne okoline, (Sl. glasnik RS br. 94/2006, 108/2006 - ispr., 114/2014 i 102/2015),
- pravilnik o merama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad (Sl. list SFRJ br. 18/91),
- pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju opreme za rad (Sl. glasnik RS br. 23/09),
- pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu (Sl. glasnik RS br. 21/09),
- pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju sredstava za ličnu zaštitu na radu,
- pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih objekata (Sl. list SRJ br.53/97).

5.2. Predmet preventivnih i periodičnih pregleda i provere opreme za rad

Preventivnim i periodičnim pregledima i proverama opreme za rad proverava se i utvrđuje da li su na opremi za rad, propisanoj ovim pravilnikom, koja se koristi u procesu rada, primenjene mere bezbednosti i zdravlja na radu utvrđene propisima u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu, tehničkim propisima, standardima i uputstvima proizvođača.

5.3. Vršilac preventivnih i periodičnih pregleda i ispitivanja opreme za rad

Lice za obavljanje poslova pregleda i provere opreme za rad može biti osoba koja:

- može efikasno da primeni metodologije pregleda i provere opreme za rad utvrđene propisima u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu,
- ima licencu za obavljanje poslova u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu,
- ima diplomu za lica određena za vršenje preventivnih i periodičnih pregleda i ispitivanja opreme za rad.

5.4. Stručni nalaz

U ovom radu dat je primer stručnog nalaza sa nekim elementima pregledane opreme za rad, kao i delom zaključaka koji su inače sveobuhvatni u master radu.

U stručnom nalazu izvršen je pregled bagera Rk – 2a, kao laboratorijskog primera u okviru Katedre za mašinske konstrukcije, transportne sisteme i logistiku Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Data je i detaljna analiza bezbednosti bagera sa odlukom o ispunjavanju uslova bezbednosti.

Prilikom pregleda korišćena je sledeća oprema:

- pomično kljunasto merilo, digitalno, 0 ÷ 150 mm,
- pomično kljunasto merilo, analogno, 0 ÷ 300 mm,
- impulsni merač zvučnog nivoa + oktavni filter + kondenzatorski mikrofoni, tip 2209, 0 ÷ 140 dB (A),
- merna traka, 0 – 2000 mm, SILVER,
- priručni alat i oprema (fotoaparati, čekići, tačkaš, visak, stezači užeta i sl.).

Opšti izgled ispitivane opreme za rad (bagera) je prikazan na slici 2.



Slika 2. Izgled ispitivanog bagera

Primerbe uz stručni nalaz po pregledu i ispitivanju bagera su opisane u nastavku.

Pogonska energija s osobenosti zaštite

Za pogonsku energiju koristi se elektro motor za dobijanje određene mehaničke energije, uz pomoć električnih i hidrauličnih prenosnih mehanizama.

Na prikazanoj opremi za rad elektro motor nema odgovarajuće zaštitno kućište, takođe nije moguć pristup istom, zbog samog položaja bagera. Prilikom vizuelnog pregleda je utvrđeno da su creva prenosnih mehanizama, kao i kabl za napajanje u ispravnom stanju, ali su vidljivi tragovi masnoće i prašine.

Zaštitni uređaji

Zaštitni uređaji ne postoje na opremi za rad.

Zaštitne blokade

Zaštitne blokade ne postoje na opremi za rad.

Kontrolni instrumenti i signalni uređaji

Kontrolni instrumenti i signalni uređaji ne postoje na opremi za rad.

Zaštita od ostalih izvora opasnosti i štetnosti – statički elektricitet, prašina opasne materije, visoka ili niska temperatura, isparenja, zračenja, buka, vibracije, eksplozivno ugrožena sredina

Zbog nemogućnosti puštanja mašine u rad, nije moguće odrediti i proceniti potencijalne opasnosti i štetnosti.

U stanju isključenosti (oprema nije puštena u rad) štetne temperature, isparenja, zračenja, buka i vibracije ne postoje, vidljiva je samo zaprljanost određenih delova prašinom i uljem.

Elektro uređaji i gromobranska zaštita

Pošto se oprema nalazi u laboratoriji, na njoj ne postoji gromobranska zaštita. Na električnim instalacijama ne postoji odgovarajuća zaštitna izolacija i na pojedinim mestima vidljivi su provodnici (žice).

Zaključak o izvršenom pregledu bagera

Na osnovu izvršenog periodičnog pregleda i ispitivanja bagera sa dubinskom kašikom moguće je doneti odgovarajući zaključak, kao na primer:

„Na pregledanoj i ispitanoj opremi za rad primenjene su propisane mere za bezbednost i zdravlje na radu i navedena oprema za rad je bezbedna za upotrebu – korišćenje“.

6. ZAKLJUČAK

Danas je teško zamisliti većinu građevinskih poduhvata bez upotrebe bagera. Cilj ovog rada jeste da ukaže na bitne faktore koji utiču na bezbednost pri radu sa bagerom, prikaže kompletna metodologija preventivnih i periodičnih pregleda i provere opreme za rad. Takođe skreće pažnju na probleme koji se javljaju pri njegovom radu i bezbednosne mere koje trebaju da se preduzmu. Treba da se teži ka smanjenju rizika, praćenju i eliminisanju opasnosti, davanju upozorenja, specijalnih procedura i adekvatnoj obuci korisnika.

Kada je reč o samom pregledu i proveru opreme za rad, lice zaduženo za ispitivanje dužno je da, čak i najmanje nedostatke i nepravilnosti zabeleži u stručnom nalazu i zabrani rad, sve dok se one ne otklone.

Nekada i najmanje sitnice mogu biti katastrofalne po živote i zdravlje ljudi.

Ispitivani bager koji se nalazi u laboratoriji fakulteta predstavlja školski primerak koji se ne pušta u rad, čime se ne ugrožava bezbednost ljudi.

7. LITERATURA

- [1] P. Malešev, Z. Ristić, “Bezbednosti i zaštita na radu sa sredstvima građevinske i komunalne mehanizacije”, skripta, FTN Novi Sad, 2014.
- [2] D. Mikulić, “Građevinski strojevi: konstrukcija, proračun i upotreba”, Zagreb, 1998.
- [3] J.S. Page, “Cost Estimating Manual for Pipelines and Marine Structures”, New Printing, 1999.
- [4] K. Haddock, “The Earthmover Encyclopedia – The complete guide to heavy equipment of the world”, MS USA, 2002.
- [5] R. Holmberg, “Explosives and Blasting Technique”, Rotterdam, 2000.
- [6] D. Roberts, “Pipe and Excavation Contracting”, MN USA 2004.
- [7] M. Arandelović, J. Jovanović, “Medicina rada”, Medicinski fakultet, Niš, 2009.

Kratka biografija:



Nemanja Đokić, Roden u Novom Sadu 1993. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite na radu, odbranio je 2016. godine.