

## 1. Uvod

Sa aspekta bezbjednosti saobraćaja, uređaj za zaustavljanje je jedan od najvažnih uređaja na motornom vozilu. Zadatak uređaja za zaustavljanje je veoma kompleksan, a da se takvi zahtjevi ispune, na vozilu se ugrađuju kočioni sistemi: 1. Radna kočnica 2. Pomoćna kočnica 3. Parkirna kočnica. Vozač, rukom ili nogom djeluje na komandu i na taj način se realizuje kočenje. Aktiviranjem sistema za kočenje nastaje trenje između pokretnih i nepokretnih elemenata kočnice. Kinetička energija vozila se pretvara u toplotnu energiju, koja se oslobađa zbog radne sile trenja nepokretnih i pokretnih elemenata izvršnog mehanizma kočnice. Ostvareni moment kočenja zavisi od angažovanog momenta sile prijanjanja između pneumatika i podloge. Angažovana vrijednost sile prijanjanja zavisi od stanja pneumatika, karakteristike podloge, vlažnosti podloge, brzine kretanja i drugo...

3

2. SISTEM ZA KOČENJE VOZILA Osnovni uslov koji, u odnosu na bezbjednost saobraćaja, treba da ispuni svaki kočioni sistem jeste da uz maksimalnu moguću efikasnost ne ugrozi stabilnost kretanja i upravljivost vozila pri kočenju. Ovo će biti ostvareno samo u slučaju kada se pri kočenju ne ugrozi osnovna funkcija točka - njegovo kotrljanje po podlozi. Ako se koči točak koji se kreće po podlozi, tada se između točka i podloge pojavljuje kočiona sila čiji je pravac suprotan pravcu kretanja točka. Kočiona sila  $F_K$ , sila otpora zraka i otpora kotrljanja (kretanje po ravnom putu) omogućavaju zaustavljanje vozila pri kočenju. Ako je  $F_K = 0$  zaustavljanje vozila se dešava pod dejstvom sila otpora zraka i otpora kotrljanja čiji je efekat neznatan (sl. 1 – kriva 1).

Sl. 1 Zavisnost kočionog puta od načina kočenja Prilikom kočenja bez isključivanja transmisije otpor obrtanja točkova se povećava na račun momenta otpora motora i povećanih otpora u transmisiji. Pri kočenju motorom znatno se skraćuje put vozila do potpunog zaustavljanja (sl. 1 – kriva 2). Efekat kočenja još više raste ako se poveća moment otpora na vratilu motora. Ovaj efekat se postiže ako se isključi rad motora i tada motor radi kao kompresor (sl. 1 – kriva 3). Nabolji efekat kočenja se dobije korištenjem posebnog sistema za kočenje vozila koji djeluje neposredno na točkove ili na jedno od vratila transmisije, koji ostvaruje znatnu kočionu silu  $F_K$  (sl. 1 – kriva 4). Ako se razmotri proces kočenja, koji se ostvaruje sistemom za kočenje, na osnovu dijagrama kočenja (slika 2) koji predstavlja zavisnost sile kočenja  $F_K$  od vremena, tj.  $F_K = F_K(t)$  ili  $jK = jK(t)$  gdje je

4

Sl. 2 Diagram kočenja vozila  $jK$  – usporenje, moguće je proces kočenja analizirati po fazama. Kao početak posmatranja uzme se tačka 0 kada je vozač primio signal "kočiti". Za vrijeme  $t_1$  dolazi do izvršavanja primljenog vanjskog signala, tj. do pokretanja noge ka pedali i savladavanje zazoru u kočionom sistemu. Vrijeme  $t_1 = 0,2 - 1,5$  s i naziva se "vrijeme reakcije vozača" i zavisi od individualnih osobina i kvalifikacije. Vrijeme  $t_2$  u toku koga dolazi do pojave kočione sile u maksimalnom iznosu može se posmatrati kao zbir vremena  $t_2'$ , koje odgovara odzivu kočionog sistema (od početka radnog hoda pedale kočnice do pojave kočione sile na točkovima) i vremena  $t_2''$  koje definiše porast kočione sile do njene granične vrijednosti. U zavisnosti od sistema za aktiviranje kočionog mehanizma  $t_2' = 0,02 - 0,05$  s (kod hidrauličnog sistema) i  $t_2' = 0,2 - 0,5$  s i više (kod pneumatskog sistema) i  $t_2'' = 0,2$  s (hidraulični) i  $t_2'' = 0,5 - 1,0$  s (pneumatski). Vrijeme  $t_4$  naziva se vrijeme otkočivanja i iznosi  $0,2 - 2$  s, donja granica odgovara hidrauličnom sistemu, a gornja pneumatskom. Iz dijagrama se vidi da je za potpuno zaustavljanje vozila, od momenta kada je uočena opasnost, potrebno vrijeme  $t_1 + t_2 + t_3$  dok se efektivno kočenje vrši samo u toku vremena  $t_3$ , dok u vremenu  $t_1 + t_2$ , vozilo praktično zadržava nepromijenjenu brzinu kretanja. Pri kočenju vozila moguće je ostvariti četiri karakteristična režima: 1. kočenje u slučaju iznenadne opasnosti (naglo kočenje), 2. normalno kočenje, 3. djelimično kočenje i 4. kočenje vozila u stanju mirovanja. Prilikom kočenja u slučaju iznenadne opasnosti, neophodno je obezbijediti minimalni put kočenja (maksimalno usporenje) bez gubitaka stabilnosti (zanošenja) vozila. Kočenje u slučaju iznenadne opasnosti ima veoma

veliko značenje jer određuje bezbjedno kretanje, iako se upotrebljava veoma rijetko (3 – 5% od ukupnog broja kočenja). Normalno kočenje ima za cilj smanjenje brzine vozila sa normalnim usporenjem koje ne utiče na udobnost vožnje. Ovaj režim kočenja je najviše zastupljen režim u odnosu na ukupan broj kočenja. Režim djelomičnog kočenja sa malim ili srednjim intenzitetom koristi se prije svega na terenu sa padom čije dužine mogu biti od nekoliko stotina metara do nekoliko kilometara. Kočenje vozila koje se nalazi u stanju mirovanja mora obezbjediti da vozilo stoji neograničeno dugo na takvom usponu koji se može savladati u najnižem stepenu prenosa. U energetsom smislu proces kočenja je krajnje neracionalan jer se kinetička energija vozila, dobivena na račun transformacije energije goriva u motoru, troši na trenje i trošenje kočionih obloga i doboša. Kočioni sistem mora ispuniti određene uslove kao:

**----- OSTATAK TEKSTA NIJE PRIKAZAN. CEO RAD MOŽETE  
PREUZETI NA SAJTU. -----**

[www.maturskiradovi.net](http://www.maturskiradovi.net)

**MOŽETE NAS KONTAKTIRATI NA E-MAIL: [maturskiradovi.net@gmail.com](mailto:maturskiradovi.net@gmail.com)**