Mr Miladin Pitić,
kapetan I klase, dipl. inž.

Krešimir Bogunović,
student VTF

Primena personalnih računara u projektovanju i crtanju elemenata automobila

Uvod

Savremeni tokovi u industrijskoj proizvodnji i privredi uopšte podrazumevaju konkurentan odnos proizvođača.

Konstruisanje proizvoda, tehnologija izrade i razvoj u celini nužan su uslov za stvaranje konkurencije.

Uvođenje novih metoda, postupaka i tehničkih sredstava u proces projektovanja daju šanse za svestraniji napredak.

Primena računara u procesu projektovanja i konstruisanja (CAD) danas je u mnogim zemljama u svetu dostigla takav nivo da se to smatra rutinskim poslom. Kod nas, u našoj privredi, ovaj postupak se retko primenjuje.

Ovim radom želi se ukazati na činjenicu da projektovanje i crtanje uz primenu personalnih računara imaju mesta u našoj automobilske industriji, unatoč poznatoj nestašici novca i složenim uslovima investiranja.

U razvoju nekog sredstva ili sklopa automobila, veliki deo vremena troši se za izradu crteža projektovanog elementa. Manje ili veće korekcije na već projektovanom elementu, što znači i nacrtanom, vrlo su česte iz više razloga.

Savremena birotehnička sredstva taj posao umnogome olakšavaju, ali je on još uvek spor. Pored toga, mnogo ljudi je uključeno po raznim segmentima, a greške su još uvek prisutne. Relativno jeftini CAD paketi namenjeni personalnim računarima, čiji je tipičan predstavnik Auto CAD prihvatljivo su rešenje za projektovanje i crtanje elemenata automobila i drugih sredstava.

Auto CAD (CAD — Computer Aided Design) — program za konstruisanje i crtanje razvijen je početkom 1982. godine u firmi »Autodesk«, a razvijeni su i drugi programi za personalne računare, poput CAMPUS za ATARI i slični.

Karakteristike Auto CAD-a

Glavne karakteristike Auto CAD-a ujedno su i njegove osnovne prednosti u pogledu primene. To su raznovrsna područja primene, velika fleksibilnost u radu i izražena pogodnost za korišćenje. Danas se Auto CAD koristi u mašinstvu, elektrotehnici, crtanju šema svih vrsta, crtanju tehničkih ilustracija, planova zgrada, u oblasti dizajna, crtanju geografskih karata, u izradi raznih vrsta dokumentacije o ispitivanjima zemljine kore, itd.

Svetski priznate firme koriste ga u projektovanju hemijskih postrojenja, preciznih optičkih instrumenata, u konstrukciji filmskih kamera. Neki uspešni jugoslovenski proizvođači sportske opreme koriste ga u projektovanju svojih proizvoda.

Za komunikaciju u radu sa računarom postoji bogat meni koji se može dopunjavati u skladu sa željom i potrebama korisnika. Iz Auto CAD-a moguće je pokrenuti korisničke programe pisane u bilo kom programskom jeziku, uz pomoć njegovog programskog jezika Auto LISP-a. Crtanje je moguće automatizovati i dovesti u vezu sa proračunima, spoljnim programima ili bazama podataka.

Naročito je pogodno što za korišćenje Auto CAD-a ne treba imati posebno računarsko znanje. Menijima se upravlja programom, a rad je interaktivan. Tako je prelazak sa klasičnog načina rada u projektovanju i konstruisanju na novi, uz pomoć računara brz i jednostavan, upravo zbog jednostavnosti rada, pa projektanti i konstruktori direktno rade na računaru i ne trebaju za to posebno obučeno osoblje.

Auto CAD može se direktno vezati i za velike CAD programske pakete koji rade na malim ili velikim računarima i sa njima razmenjivati crteže ili podatke.

Primena Auto CAD-a u projektovanju elemenata automobila

Da bi konstrukcija automobila bila dobra, potrebno je da zadovolji čitav niz zahteva. Njihovo ispunjavanje podrazumeva maksimalnu optimizaciju niza karakteristika koje se određuju još u fazi konstruisanja.

Određivanje oblika automobila koji će optimalno uskladiti funkcionalne zahteve, celinu kompozicije, komfor, itd., postiže se zahvaljujući stalnom poboljšavanju i usavršavanju početne vari-

jante i osnovne ideje. Ideje za neku izmenu često dolaze relativno kasno što se tiče projekta, ali još uvek dovoljno rano s obzirom na proizvodnju.

Kada se u takvoj situaciji izmena može brzo realizovati, može se govoriti i o dobrom projektu i dobrom poslu. Kada se nakon osnovne ideje prelazi na formiranje dispozicije vozila koja predstavlja međusobni raspored sklopova i agregata na vozilu i njihovu međusobnu povezanost, onda se projektovanje i crtanje pomoću računara može svrsishodno primeniti.

Razmeštaj sklopova i agregata unutar raspoloživih gabarita, ergonomski aspekti položaja vozača i ostalog ljudstva u vozilu zahtevaju precizno određene ugradbene mere, jer u protivnom sistem ne može funkcionisati. Korišćenjem širokog spektra mogućnosti programa za crtanje, uz određivanje tačnih koordinata ključnih tačaka i utvrđivanje određenih rastojanja, pruža se mogućnost jednostavne provere i promene određene dimenzije.

Zorno predstavljanje svih definisanih veličina omogućava dodatnu kontrolu ispravnosti definisanih položaja.

S obzirom na to da je princip rada Auto CAD-a zasnovan na mogućnosti prikazivanja slika u više nivoa, crtež se pojednostavljuje za rad i olakšava sagledavanje svih interesantnih detalja.

Kao što se uz korišćenje grafofolija jedna slika na kojoj se nalazi više krivulja orijentisanih na isti koordinantni sistem može prikazati po principu jedna krivulja — jedna folija, a kada se slože jedna preko druge dobije se kompletna slika, to isto omogućava Auto CAD. Kod njega nivoi odgovaraju folijama.

Mogućnost korišćenja različitih debljina linija pruža novi kvalitet — dobijanje crteža po pravilima tehničkog crtanja.

Odgovarajuća debljina linija postiže se izborom odgovarajućeg pera za crtanje.

Postavljanjem pera željene debljine i boje može se obezbediti visoka preglednost i kvaliteta crteža. Sve nacrtano može se vrlo brzo promeniti, prilagoditi želji konstruktora ili naručio- ca. Primer nacрта dispozicije vozila na točkovima formule točkova 8×8 prikazuje slika 1. Na slici 2 prikazan je tlocrt iste dispozicije, a na slici 3 neki elementi transmisije prikazani izdvo- jeno na posebnom nivou u nacrtu.

U izradi raznih vrsta šema, poput električne instalacije na vozilu, hidro- pneumatskog ili pneumatskog uređaja za kočenje, i slično, može se iskoristiti još jedna dobra osobina Auto CAD-a.

Posebno izdvojeni pneumatski ele- menti, označeni standardnim pneumat- skim simbolima, mogu se dodavati na osnovni crtež i spajati kao celina.

Tako se postiže brza izrada insta- lacije u koju su uključeni standardni simboli. Jednom kreiran simbol može se upotrebiti željeni broj puta, čime se skraćuje vreme izrade crteža. Tako se prikazivanje unificiranih delova neko- liko puta skraćuje.

Posebna pogodnost pruža se u si- tuacijama kada se radi o elementima ili sklopovima koji su identični u više raz- ličitih konstrukcija. Tada se izbegava dupliranje posla, a rade se samo even- tualne izmene koje su, uglavnom, brzo gotove sa jednakom kvalitetom koja se praktično unapred određuje.

Šema hidropneumatske instalacije vozila formule točkova 8×8 prikazana je na slici 4.

Izrada radioničkog crteža elementa sklopa na automobilu

Pre neposredne izrade nekog ra- dioničkog crteža željenog elementa, kao i pre crtanja i prikazivanja bilo kakve slike, neophodno je definisati parametre koji će karakterisati crtež. Radnje kojima se to postiže su:

— usvajanje sistema mera,

- određivanje veličine crteža,
- podešavanje pomoćnih funkcija,
- postavljanje mreže,
- uspostavljanje postojećih teku- ćih koordinata,
- definisanje nivoa.

Prilikom izrade crteža na raspola- ganju stoje uobičajene radnje kojima se može postići brzo, kvalitetno, precizno i jasno prikazivanje elemenata.

Mogućnosti crtanja svih osnovnih entiteta, kao što su tačka, linija, kružni luk, krug i elipsa su osnova svih oblika.

Produžavanjem i pomeranjem li- nija dopunjuju se već formirani enti- teti.

Jednom nacrtani element može se, ako je identičan, jednostavno preseliti na drugo mesto. Na već nacrtanom ele- mentu mogu se očitati željena rastoja- nja i time proveriti dimenzije ili odre- đeni detalji dodati na željeno mesto. Poput pomeranja elemenata nacrtani elementi mogu se umnožiti željeni broj puta na novodefiniranim pozicijama.

Katkada se javi potreba za odse- canjem dela ucrtane linije za što, tako- đe, postoji mogućnost.

Za osnosimetrične delove predvi- đeno je i omogućeno preslikavanje s obzirom na zadanu osu. Kako je skida- nje rubova i zaobljavanje oštih ivica skoro uvek prisutno, postoji posebna komanda kojom se to izvodi, čime se štedi vreme na preciznom definiranju linija koje označavaju rubove.

Tekstualni deo je neizbežni sas- tavni deo svakog crteža zbog potrebe ispunjavanja sastavnice i ispisivanja dimenzija, pozicija, tolerancija, označa- vanje preseka, i slično.

Tehničkim pismom se obezbeđuju sve te aktivnosti. Značajni deo svakog crteža su kote. Zato je omogućeno od- ređivanje izgleda kotnih linija i natpi- sa, kao i kotiranje radijusa uglova, i

Sl. 1 Nacrt dispozicije vozila formule
točkova 8×8

Sl. 2 Tlocrt dispozicije vozila formule
točkova 8×8

Sl. 3 Neki elementi transmisije prikazani na posebnom nivou u nacrtu

slično. Naravno, uvek je predviđena mogućnost ispravljanja već nacrtanog, kotiranog i napisanog. Postoji i mogućnost takozvanog parametarskog kotiranja.

Crtanje u izometriji daje širok spektar mogućnosti prikazivanja elemenata u željenim koordinatnim sistemima i različitim izometrijskim ravnima.

Zaključak

Kroz kratku prezentaciju mogućnosti Auto CAD-a moglo se steći elementarno saznanje o pogodnosti primene ovog paketa u crtanju i konstruisanju elemenata automobila.

Zbog jednostavnosti korištenja i širokog spektra mogućnosti pogodan je za sve koji se bave crtanjem i konstruisanjem. Primerima koji su dati želelo se pokazati kako se ideje mogu preneti na papir i kako se mogu jednostavno nadograđivati, razvijati i usavršavati.

Članak obuhvata neznatni deo materije i ima inicijalni karakter. Uz literaturu koja je još uvek oskudna, ali postoji, mogu se kvalitetno realizirati i veoma ozbiljni projekti. Povezivanje sa moćnijim računarima ovde nije opisano, ali postoje i takve mogućnosti.

Za poslove i radne zadatke u tehničkoj pripremi proizvodnje, u izradi tehnologije oblikovanja proizvoda, a posebno u izradi radioničke i remontne dokumentacije, primena Auto CAD-a ima velike šanse.

Jedan korak do tog cilja je i prezentacija ovim putem.

Sl. 4 Hidropneumatska instalacija vozila sa četiri pogonska mosta

Literatura:

[1] Damjanović B. i P.: Auto CAD — konstruisanje i projektovanje pomoću personalnih računara, Institut za nuklearne nauke »Boris Kidrič«, Vinča, Beograd, 1989.

[2] Jakupović A., Milović R.: Auto CAD, Tehnička knjiga, Beograd, 1989.

[3] Bogunović K.: Projektni zadatak iz vozila na točkovima, VVTŠ KoV JNA, Zagreb, 1990.