

Dr. sc. JOSIP STEPANIĆ
Fakultet strojarstva i brodogradnje
Zagreb, I. Lučića 5

Prometna tehnika - Traffic Engineering
Izvorni znanstveni članak - Original Scientific Paper
U. D. C. 629.113:65.011.4
Primljeno - Accepted: 20 Jul. 1996
Prihvaćeno - Approved: 4 Sep. 1996

SVODENJE I UJEDINJENJE PROIZVODNJE SKLOPOVA MOTORNIM VOZILA NA TIPIČNE UZORKE

SAŽETAK

U proizvodnji sklopova motornih vozila, a i cijelih motornih vozila, uz uvažavanje i prihvaćanje cijelog niza propisa, normi, uvjeta i sl., od posebnog je značenja vođenje projektiranja i proizvodnje na način koji omogućuje što veću ujednačenost i zamjenjivost dijelova i sklopova u što većem broju drugih sklopova i cijelih vozila.

Veliko povećanje proizvodnje motornih vozila u mnogim državama u svijetu, uz ukupno povećanje broja proizvedenih vozila i čestu promjenu modela, uzrokuje nevjerojatno velik broj stavki (pozicija) u proizvodnji.

Svođenje i ujedinjenje proizvodnje na tipične uzorke donijelo bi goleme uštede, a uz to osiguralo bi povećanje kakvoće, pouzdanosti i vijeka trajanja proizvoda. Lakše primjenjiva i jeftinija automatizacija osigurala bi veću proizvodnost. U osnovi, proizvod bi bio tehnički jednostavniji za eksploataciju, održavanje i remont. Stručno osoblje bilo bi u kraće vrijeme i uz manje truda pripremljeno za održavanje i remont.

1. UVOD

Današnja su motorna vozila vrlo složena, često opremljena mnoštvom uređaja. Oprema je vrlo zahtjevnna, od čega mnogo toga nije u osnovnoj funkciji. Sve to ukazuje na značenje i složenost rješenja problema svođenja i ujedinjenja proizvodnje na tipične uzorke.

Poseban problem u uporabi i održavanju su pričuvni dijelovi koji, ako nisu ujednačeni, ne mogu biti zamjenjivi, odnosno ako su ujednačeni, mogu biti zamjenjivi. Ako su dijelovi ujednačeni, znači ako su isti po obliku i dimenzijama, te ako su istih značajki, mogu se koristiti u više modela automobila sličnih ali i potpuno različitih kategorija. Dapače, neki se dijelovi mogu koristiti u raznim radnim strojevima pa i u ostalim strojevima koji nikako ne pripadaju u kategoriju motornih vozila.

Kao ilustraciju, navodimo dio (u osnovi je to sklop) koji se koristi u svakom motornom vozilu, neovisno o tomu koje je vrste i kategorije, skoro u svim radnim strojevima, u mnoštvu uređaja i naprava, te, načelno, u svakom sklopu kod kojega se neki dijelovi međusobno pokreću i posebno kod međusobnog okretanja. Jasno je

da je riječ o kotrljajućim ležajevima. Kotrljajući ležajevi u motornim vozilima, a najčešće su u izvedbi kugličnih ležajeva, mogli bi u još većoj mjeri biti izvedeni potpuno jednakih ugradbenih dimenzija. Ostale dimenzije koje ne utječu na ugradbu i nisu uvijek posebno važne, a dakako da nije uvijek važna ni vrsta ležajeva. Međutim, ugradbene dimenzije, značajke i svojstva ležaja mogli bi se odabrati na način da isti ležaj može biti ugrađen u vrlo mnogo raznih motornih vozila i ostalih navedenih strojeva. Pritom bi se najvjerojatnije dogodilo to da bi usvojeni ležaj, za neko motorno vozilo ili stroj, imao "vrednije" značajke nego što je za to vozilo potrebno. Smatra se, međutim, da bi bilo manje "štetno" ugraditi ležaj boljih značajki od potrebnih prema koristi koja bi bila ostvarena golemom ujednačenošću, te time u bitnom smanjenju proizvodnje raznih (ali u biti i vrlo sličnih) ležajeva. Još veća korist bila bi ostvarena u "fodu" pričuvnih dijelova, potrebnih alata za izgradnju i ugradbu, u obučenosti stručnih osoba, te napose mogućnošću nabavke u skoro svakom mjestu ili servisu, pa i u onim manjima s manjom učestalošću popravaka.

Nije za zanemariti ni to da bi stručni radnici s manje prakse, dakle s manjim iskustvom pa time i manjom stručnošću, mogli lakše ali ipak zadovoljavajuće kvalitetno obaviti potrebne zamjene odnosno popravke. Postojeći sustav servisnih radionica i održavanja motornih vozila, svakako i stoga što nigdje nije usvojena razumna ujednačenost i potrebno svođenje na tipične uzorke, u proizvodnji dijelova, sklopova i cijelih vozila, zahtijeva gotovo na svakom radnom mjestu visoku stručnost. Tzv. industrijski remont pojedinih sklopova samo je djelomično rješenje stvarnih problema, a od manje je koristi u situaciji nevjerojatno velikog broja raznih modela proizvedenih motornih vozila. Nije potrebno posebno isticati da su navedeni problemi, dakle gotovo nikakva ujednačenost i gotovo nikakvo svođenje na tipične uzorke, mnogo više. Uizraženi u kriznim situacijama i u manjim državama (industrijska neokolonijalizacija).

Svođenje i ujedinjenje na tipične uzorke, a što je malo gdje učinjeno, moralo bi se usvojiti, npr., u javnim poduzećima. Primjerice, gradska prometna poduzeća

morala bi se odlučiti za nekoliko osnovnih tipova autobusa, a slično bi se moralo odlučiti i u ostalim javnim poduzećima koja su, po pravilu, dotirana od skupština ili vijeća lokalne samouprave. Na taj bi se način ostvarili sljedeći ciljevi:

- povećala bi se kakvoća svih dijelova i sklopova za motorna vozila
- povećala bi se pouzdanost i trajnost proizvoda
- došlo bi do znatnog smanjenja uloženog rada i cijene proizvoda zbog intenzivnog uvođenja tzv. postupka svodenja i ujedinjenja proizvodnje na tipične uzorke
- osiguralo bi se osjetno smanjenje uloženog rada, a povećala bi se učinkovitost pri radovima na konstrukciji
- osiguralo bi se jednostavnije i učinkovitije praćenje odvijanja procesa elektroničkim mjernim uređajima (uz već usvojene metode konstruiranja i proizvodnje pomoću računala, došlo bi se i do praćenja u održavanju i korištenju pomoću računala)
- osigurao bi se daljnji razvoj znanstvenog istraživanja.

Uloga i značenje svodenja i ujedinjenja proizvodnje na tipične uzorke u proizvodnji motornih vozila mogu se ocijeniti i upravo navedenim izriječkom, koji predstavlja sustav primijenjenih mjera što se poduzimaju pri razradi, utvrđivanju i uvođenju obvezatnih svojstava i kakvoće proizvoda i njihovih dijelova, proizvodnih procesa, nazivlja, označivanja, metoda ispitivanja i mjerenja, uvjeta rada i sl.

Može se reći da to praktično znači da se svodenje na tipične uzorke može tretirati kao sredstvo za postizanje tehničkog napretka, a nikako kao djelatnost koja je sama sebi svrhom. Stoga svodenje na tipične uzorke može i mora predstavljati područje međusobnoga povezanog rada inženjera, tehničara i ostalih znanstvenih i stručnih djelatnika, tj. područje koje je u skladu sa stupnjem razvoja znanosti i tehnike. Ako se prethodno usvoji, a svakako bi se trebalo usvojiti, tada se može reći da bi svodenje na tipične uzorke moralo osigurati široko uvođenje najnovijih postignuća znanosti i tehnike u proizvodnju, svodenje na tipične uzorke mora osigurati i jamčiti uzajamnu zamjenjivost dijelova, sklopova i agregata u motornim vozilima, kao i ostalim navedenim radnim strojevima, moralo bi znatno poboljšati iskoristivost sirovina i materijala, a moralo bi osigurati i održavanje kakvoće na svjetskoj razini. Osim toga, svodenje na tipične uzorke je i osnova za širok i sveobuhvatan razvoj specijalizacije proizvodnje, a to je od iznimnog značenja za našu zemlju. Sve one norme koje se odnose na određenu proizvodnju morale bi obuhvatiti: tehničke uvjete za prijam, kontrolu kakvoće i ispitivanje, tipove i osnovne znakovite veličine, vrstu proizvoda, konstrukciju, tehničke uvjete, način ispitivanja (kontrola, analiza, mjerenja), pravila za označivanja, način pakiranja, način transportiranja i čuvanja, načine i sredstva za provjeru mjerne opreme, pravila korištenja te način korištenja i popravaka.

2. PRIHVAĆENA TUMAČENJA POJMOVA NORMIZACIJE I UNIFIKACIJE

Tumačenje pojma "svodenje na tipične uzorke" (normizacija) dala je Međunarodna organizacija za normizaciju (ISO) na način da je to: uspostavljanje i primjena pravila s ciljem utvrđivanja djelatnosti u određenoj oblasti na korist svih zainteresiranih zemalja, koje su članice ove organizacije, a posebno radi postizanja optimalne ekonomičnosti tijekom korištenja kao i u tehničkoj sigurnosti. Pojam norma također je definirala Međunarodna organizacija za normizaciju, i ona predstavlja normativno tehnički dokument koji utvrđuje rezultate bilo kojega rada na normizaciji, a izdaje ga nadležna ustanova.

Dakako, ne bi trebalo sve stvaralačke radove konstruktora, projektanata i tehnologa smatrati radovima iz područja normizacije, bez obzira na neke elemente tih radova koji bi eventualno upućivali na to da je to rad iz područja normizacije. Među ove radove ne bi trebalo svrstati napore radi ujedinjenja (unifikacije), uređenja (tipizacije), raspoređivanja (klasifikacije) i brige oko nazivlja (terminologije), a što je u biti uže područje djelatnosti oblasti proizvodnje motornih vozila. Ujedinjenje je prvi korak svodenja na tipične uzorke te se može smatrati samo metodom normizacije; na toj osnovi proistječe i definicija: ujedinjenje je temeljna i najčešće korištena metoda normizacije, sa sljedećim temeljnim ciljevima:

- smanjenje raznovrsnosti i neujednačenosti postojećih oblika, tipova i dimenzija proizvoda iste ili slične primjene; ovo smanjenje je moguće postići uz neophodne izmjene u projektu, konstrukciji, protežnostima, načinima proizvodnje i tehnološkim postupcima. Katkada treba uskladiti tolerancije, zapore, postupke toplinske ili kemijsko-toplinske obrade, načina nanošenja metalnih zaštita, načina uskladištenja, itd.;
- projektiranje potrebnog broja međusobno zamjenjivih sklopova, dijelova i agregata, predviđenih za popravak različitih tipova, modela pa i marki automobila, strojeva, radnih strojeva, uređaja i sl.;
- projektiranje dijelova i sklopova kojima se zamjenjuju dijelovi i sklopovi koji više ne udovoljavaju novim odnosno povećanim zahtjevima. Takvi dijelovi moraju odgovarati ugradbenim mjerama prethodnih dijelova, moraju imati sve značajke prethodnih dijelova uz nove, dodane, značajke zbog novih saznanja i novih zahtjeva. Normalno je da se očekuje da ti novi dijelovi i sklopovi imaju odgovarajuću (poboljšanu) pouzdanost i odgovarajuću trajnost.

Mogućnost da se dijelovi, sklopovi i agregati zamjenjuju na raznim motornim vozilima, strojevima i radnim strojevima od posebnog je i velikog značenja za korisnike; gospodarstvo u cjelini; usudujemo se tvrditi da je to i moralno a u svakom slučaju i ekološki opravdano. Odnosno, ako zbog uskogrudnih shvaćanja pojedinih proizvođača (u manjoj mjeri neodgovarajućih kon-

strukcija budući da se takve mogu ispraviti), oni inzistiraju na raznovrsnim dijelovima, sklopovima i agregatima i tada izravno rade protiv osnovnih pretpostavki ekologije. To nadalje znači da nepotrebno troše prirodne resurse, nepotrebno proizvode štetne i ostale nepotrebne tvari a sve to dovodi do nepotrebnog povećanja entropije sustava koji nas okružuje. Morala bi se ponajprije osigurati zamjenjivost osnovnih dijelova, sklopova i agregata, tj. onih koji omogućuju osnovno funkcioniranje motornog vozila i sličnih strojeva, koji osiguravaju pouzdanost, a na kraju i onih koji su predmet kontrole. Osiguranje zamjenjivosti doprinosi znatnom povećanju produktivnosti rada i smanjenju troškova tijekom korištenja i u remontu. Poznate su i usvojene potpuna i djelomična (nepotpuna) zamjenjivost. U slučaju potpune zamjenjivosti, dijelovi se mogu zamjenjivati bez bilo kakvog naknadnog podešavanja, a u slučaju djelomične odnosno nepotpune zamjenjivosti, dijelovi, sklopovi ili agregati moraju se prije zamjenjivanja ili podesiti ili dotjerati ili kompletirati. Potpuna zamjenjivost nije uvijek moguća a i ne bi trebalo uvijek inzistirati na njoj. U slučaju da potpuna zamjenjivost nije moguća, treba prihvatiti djelomičnu odnosno nepotpunu zamjenjivost. Nepotpuna zamjenjivost dopušta ili znatno povećanje tolerancija u izradbi (stoga su dijelovi jeftiniji), ili proizvodnju mnogo većeg broja istih dijelova (pa su opet dijelovi jeftiniji). U slučaju proizvodnje sklopova istih ugradbenih mjera ali različitih vanjskih značajki, tzv. nepotpuna zamjenjivost omogućuje proizvodnju takvih sklopova, koji se uz potrebno podešavanje mogu ugraditi u predviđene strojeve odnosno motorna vozila.

Poznati su primjeri nastojanja da se provede potpuna i ograničena zamjenjivost mnogih dijelova, sklopova i agregata.

Preporučljivo je da se pri svodenju na iste uzorke i ujedinjenju (normizacija i unifikacija) ne unose nepotrebne konstrukcijske, tehnološke ili neke druge izmjene. To treba shvatiti tako da se svim umijećem nastoji ostvariti normizirane i unificirane dijelove, sklopove i agregate. Međutim, ako to nikako nije ostvarivo, tada se mora prići projektiranju drukčijeg dijela. U slučajevima kada iz nekih zahtjeva, koji najčešće nisu tehnički, ipak dođe do većeg broja sličnih dijelova, sklopova i agregata, tada treba primijeniti načelo pojednostavnjenja (simplifikacije). Tom metodom nastoji se smanjiti "šarenilo" i nepotrebnu višebrojnost jednostavnim izostavljanjem nekih sličnih elemenata iz proizvodnje. U proizvodnji ostaju samo one inačice koje iz bitnih razloga moraju biti sačuvane.

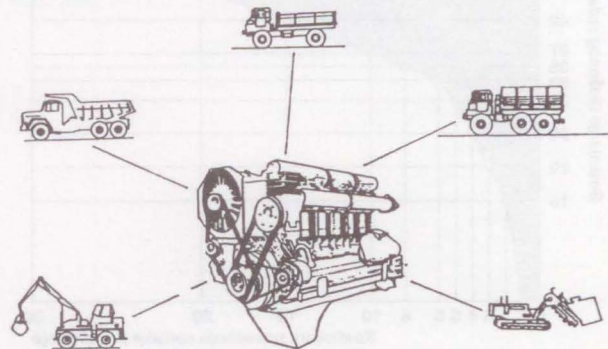
Proizvodnja autobusa, teretnih vozila, građevinskih strojeva te radnih strojeva, poglavito dakle vozila gdje nije odlučujući unekoliko različit izgled, počinje danas u fazi projektiranja komponiranjem mnoštva poznatih elemenata, sklopova i agregata. U manjim serijama prethodni način je češće primjenjivan, dok je u posve malim serijama, moglo bi se reći, obvezatan. Uz mnoge

olakšice koje su očite u eksploataciji ovih vozila, prednost komponiranja vozila i sredstava raznih namjena, uz pomoć unificiranih dijelova, elemenata i agregata, od posebnog je značenja kod malih serija ili malih proizvođača. Proizvođači, uz takav način razmišljanja i projektiranja, nisu primorani nabavljati novu ili drukčiju specijaliziranu opremu a niti usvajati nove tehnološke postupke.

Načelo zamjene dijelova ili agregata, kao i načelo unifikacije, prihvaćena su kao općepriznata metoda normizacije. Primjenjuju se vrlo često, ali, smatra se, ipak nedovoljno. Naime, postupak zamjene dijelova ili agregata primjenjuje se unutar jedne tvornice ili unutar jednog koncerna, ali u apsolutno nedovoljno različitim tvornica ili različitih koncerna; poznato je tek nekoliko (od značenja) primjera kada posve različite tvornice zamjenjuju agregate. Najčešće je takav agregat, koji se zamjenjuje, zajednički financiran. Da bi se i troškovi bitno smanjili proizvodnjom unificiranih dijelova, pristupa se klasifikaciji dijelova prema njihovom obliku i tehnologiji izradbe. Nakon toga tipizira se tehnološki proces radi smanjenja količine mnogih neopravdanih a provedenih tehnoloških postupaka. Cilj ovoga procesa je smanjenje broja različitih dijelova, sklopova i agregata na optimalnu količinu uz skraćenje roka pripreme proizvodnje i samog procesa proizvodnje. Za proizvodnju se dijelovi klasificiraju prema geometrijskom obliku, površinskoj obradi vanjskih i unutarnjih površina, redosljedu obrade, iskorištenoj opremi za obradu i drugim tehnološkim postupcima.

Svrstavanjem (tipizacijom) tehnoloških postupaka ostvaruje se smanjenje rokova pripreme proizvodnje za 25-50% te smanjenje troškova za usvajanje nove proizvodnje do približno 35%. Uz nešto truda može se dati prikaz prema osnovnim skupinama raspoređivanja dijelova, sklopova i agregata, temeljen na osnovi njihovog oblika i tehnologije izradbe.

Ujedinjenje dijelova izvedeno na temelju raspoređivanja uspostavlja specijaliziranu proizvodnju, a takva proizvodnja, uz serijsku i masovnu, ostvaruje sve prednosti prema pojedinačnoj, neorganiziranoj proizvodnji i proizvodnji koja bi bila obilježena mnoštvom različitih dijelova i sklopova koji ne bi bili unificirani i klasificirani.



Slika 1 - Opći prikaz unifikacije proizvodnje

3. TEMELJNI POKAZATELJI UJEDINJENJA

Usvojeni su temeljni pokazatelji ujedinjenja u proizvodnji motornih i sličnih vozila, kako slijedi:

– koeficijent svođenja na tipične uzorke (normizacije)

$$K_{st} = \frac{n_{st}}{n_u}$$

– koeficijent konstrukcijske prilagođenosti

$$K_{pr} = \frac{n_{pr}}{n_u}$$

– temeljni koeficijent ujedinjenja (unifikacije)

$$K_o = K_{st} + K_{pr} \leq 1$$

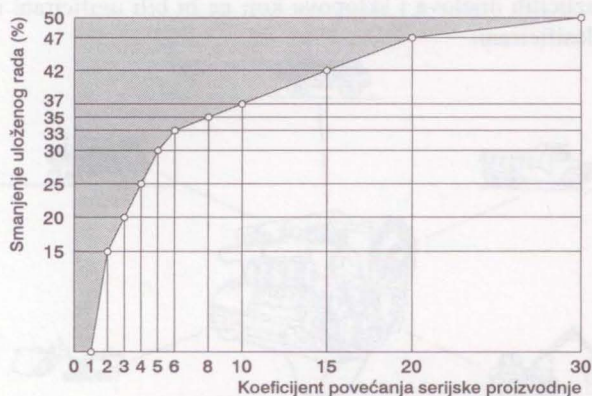
gdje je:

n_{st} - broj dijelova za koje postoji norma (opća ili tvornička)

n_{pr} - broj nenormiziranih dijelova, uzet iz već usvojene tvorničke proizvodnje

n_u - ukupan broj dijelova

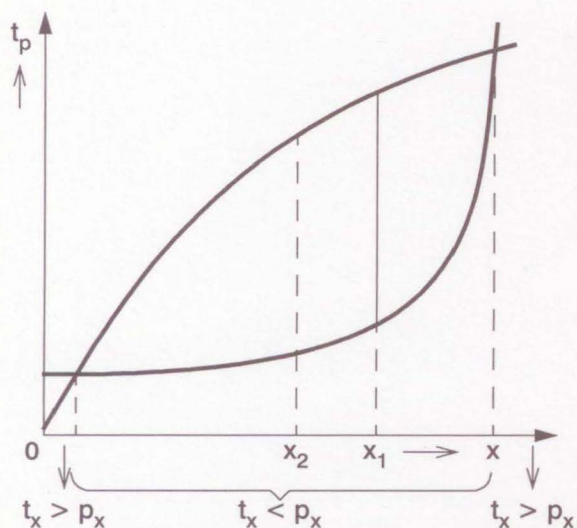
Svrha i smisao ovih koeficijenata mogu se najbolje ocijeniti pri projektiranju motornih vozila, radnih i sličnih strojeva. Postoje razlozi kada i nije oportuno težiti što boljim koeficijentima; naime može se dogoditi da zbog "robovanja" koeficijentima neka izvedba motornog vozila može biti previše teška, a mogu se pogoršati i neka vozna svojstva. U takvom slučaju treba odustati od načela normizacije te projektirati novi dio, sklop ili agregat. Iz prakse je poznato da povećanje može, uz neke određene uvjete, dovesti do osjetnog smanjenja uloženog rada te time i do sniženja troškova proizvodnje. Dijagram međuovisnosti povećanja serijske proizvodnje i veličine uloženog rada pokazan je na slici 2. Smatra se da se do dvadesetak posto povećanja serijske proizvodnje može doći standardnom dotadašnjom opremom tvornice, a za daljnje povećanje proizvodnje potrebno je osigurati nove tehnološke procese i ostvariti automatizaciju.



Slika 2. Smanjenje uloženog rada u proizvodnji dijelova pri povećanju broja proizvedenih dijelova

Cijena serijske proizvodnje zavisi i od kakvoće proizvoda, koja se svrhovitim i domišljatim konstrukcijama te tehnološkim postupcima može dovesti na željenu razinu. Jasno je da željena visoka razina kakvoće može u bitnome povećati cijenu proizvoda, pa se i u ovom slučaju mora pronaći najsvrhovitije i najekonomičnije rješenje; takvo rješenje, nazvano optimalnim uvijek je cilj svake konstrukcije. Nalaženje optimalnog rješenja nije jednostavan i lak posao; on zahtijeva izučavanje cijelog toka proizvodnje uz solidno poznavanje svojstava koja se traže od projektiranoga motornog vozila. Rad na optimiranju proizvodnje može se prikazati shematski kao odnos planiranog prihoda nekog proizvoda i troškova koji su tijekom proizvodnje vezani za povećanje razine kakvoće.

I ovom prilikom je dokazano da se optimalna kakvoća proizvoda može postići samo ako se pristupi zadatku na pravilan način. To znači da treba početi s planiranjem, nakon toga konstruirati, a potom, kada proizvod bude gotov, mora se pratiti tijekom eksploatacije i održavanja, te tek nakon toga, dakle kada se upozna cijeli ciklus, može se prići analiziranju i pronalaženju optimalne inačice s obzirom na one parametre koji su zadani, ili one veličine prema kojima se želi proizvod optimizirati. Na slici 3. pokazan je tok dviju funkcija; jedna označuje tok promjene prihoda $p(x)$, a druga tok troškova proizvodnje $t(x)$, sve u zavisnosti od razine kakvoće. Može se zaključiti da povećanje prihoda s porastom kakvoće raste vrlo sporo, a troškovi proizvodnje veoma naglo. Poznato je da u stvarnosti neprekidno djeluju dvije pojave, vezane uz razvoj novih tehnologija i razvoj novih proizvoda: a) korisnici postavljaju sve strože zahtjeve na kakvoću proizvoda, a to dovodi do toga da b) proizvođači razrađuju sve nove i nove načine proizvodnje, pronalaze nove materijale, te uz nove tehnologije uspijevaju smanjiti troškove uz povećanje kakvoće. Svakako se može smatrati da su pokazatelji kakvoće proizvoda sljedeći: pouzdanost, trajnost, vrijeme između dvaju servisa ili popravaka; kod vozila je glavni pokazatelj prijeđena kilometraža, uz standardno održavanje, do generalnog remonta, otpornost na trošenje, radna sposobnost te opće stanje proizvoda u eksploataciji. Nakon toga može se zaključiti da je neophodno, zbog svih radnji na normizaciji kao i osiguranja proizvodnje po normama, imati što pouzdanije i pravodobne informacije iz proizvodnje. Ovdje je pokazano da se problem ne rješava samo na jednom mjestu, dakle niti samo u proizvodnji niti samo u projektnom uredu, nego se rješenje treba tražiti zajedničkim zalaganjem svih u cijelom procesnom lancu. Uz mnoštvo tipskih konstrukcija, koje su dakle unaprijed smišljene tako da se mogu ugrađivati u razne strojeve odnosno razna vozila, postoje na žalost i rješenja da se slični ali ugradbeno različiti dijelovi proizvode za skupinu strojeva ili vozila gdje bi mogli biti isti. Jedan od izrazitih predstavnika takvog proizvoda, dakle proizvoda koji nije smišljeno projektiran i usvojen, lamela je spojke.



Slika 3 - Određivanje optimalne kakvoće proizvoda

4. ZAKLJUČAK

Odabir dijelova, sklopova i agregata koje bi trebalo normizirati obavlja se s obzirom na njihovu učestalost u konstrukcijskim rješenjima. Stoga su kriteriji za izbor dijelova koje bi trebalo obuhvatiti normizacijom sljedeći: a) učestalost primjene dijelova, sklopova i agregata u raznim inačicama motornih vozila, strojeva i radnih strojeva, kao i u raznim tvornicama; b) veoma uska primjena dijelova, sklopova i agregata, u pojedinim specijaliziranim poduzećima; c) imperativnost stvaranja uvjeta za osiguranje potrebne kakvoće i posebno mogućnosti zamjenjivosti.

Primjenom načela svođenja na tipične uzorke i ujedinjenja proizvodnje u području motornih vozila, postiže se mnoštvo pozitivnih učinaka, a glavnim se smatraju sljedeći:

- znakovito smanjenje različitih tipova i dimenzija proizvedenih dijelova, sklopova i agregata (smatra se da smanjenje iznosi 2-5 puta);
- osjetno smanjenje vremena potrebnog za projektiranje, konstruiranje i uvođenje u proizvodnju raznih tipova proizvoda;

- povećanje kakvoće, pouzdanosti, tehničke razine i vijeka trajanja proizvoda;
- povećanje automatizacije u proizvodnom procesu te stoga i povećanje produktivnosti (produktivnost može porasti čak do 50%);
- smanjenje cijene proizvoda;
- pojednostavnjenje proizvodnog procesa a to opet dovodi do smanjenja troškova.

Svi navedeni čimbenici su s tehničkog stajališta prisutni i utjecajni, ali nisu sami odlučujući kada je riječ o cjelokupnoj organizaciji proizvodnje i plasmana proizvoda.

SUMMARY

STANDARDIZATION AND UNIFICATION OF MOTOR VEHICLES ASSEMBLY PRODUCTION TO TYPICAL SAMPLES

In the production of motor vehicle assemblies, as well as of entire motor vehicles, apart from taking into consideration and adopting a whole range of regulations, standards, conditions, etc., it is very important to carry out the designing and production in such a way as to enable greater uniformity and replaceability of elements and assemblies in a possibly greater number of other assemblies and entire vehicles.

Greatly increased production of motor vehicles in many countries of the world, together with the total increase in the number of produced vehicles, as well as the frequent change of make, result in an incredibly large number of items, components, in the production.

Standardization and unification of production to typical samples would result in huge savings, at the same time providing higher quality, reliability and life time of the product. More easily applicable and less expensive automation would provide greater productivity. Basically, the product would be technically easier to use, maintain, and overhaul. Less time and less effort would be needed for the qualified staff to be trained in the maintenance and overhaul operations.

LITERATURA

- [1] D. KR PAN: Tehnologija motornih vozila. Tehnička knjiga, Zagreb, 1951.
- [2] Kraftfahrtechnisches Taschenbuch Bosch. VDI Verlag, Düsseldorf, 1992.