

Mr Slobodan Nikolić
Mašinski fakultet — Titograd

SAVREMENE NAUČNO-STRUČNE DISCIPLINE I KONSTRUKCIONI SISTEM MEHANIZACIJE

Re z i m e

Može se reći da veze između konstrukcionog i eksploatacionog sistema slabo ili nikako ne funkcionišu (naročito u nas) bez obzira na potrebu koja je sve izraženija. Savremeno naučno-stručne discipline, kao što su: tehnička dijagnostika, teorija starenja mašina, teorija pouzdanosti mašina, teorija efektivnosti tehničkih sistema, teorija logistike tehničkih sistema i teorija održavanja mašina imaju mogućnosti za ostvarivanje efikasne pomenute veze i očekuje se da će to one biti s obzirom na sve izrazitiju važnost.

Slobodan Nikolić, M. Sc.,
Faculty of Mechanical engineering — Titograd

CONTEMPORARY SCIENTIFIC DISCIPLINES AND THE CONSTRUCTION SYSTEM OF MACHINERY

S u m m a r y

It can be concluded that the relations between the construction and exploitation machinery system function very poorly or not at all (especially in this country), despite the ever — increasing need. The contemporary disciplines like: engineering diagnostics, theory of machines agins, theory of machines reliability, theory of effectiveness of engineering systems, theory of logistics and theory of machinery maintenance possess possibilities for the realization of efficient mentioned relations, and it is to be expected that they will also improve in this country, in view of the constantly increasing need.

SAVREMENE NAUČNO-STRUČNE DISCIPLINE I KONSTRUKCIONI SISTEM MEHANIZACIJE

UVOD

Mehanizacijski sistemi (poljoprivredne, transportne, građevinske i rudarske mašine) najčešće su regenerativni sistemi jer se različitim mjerama intervencije sistem prevodi iz stanja otkaza u stanju u radu. Prevođenje je savršeno pa se regenerira radna sposobnost sistema za izvršavanje Funkcije kriterijuma za date radne uslove. Iznenađni otkazi mehanizacijskih sistema nemaju uvijek iste posljedice. One su teže kod poljoprivrednih mašina (biološki i agrotehnički rokovi) i transportnih mašina (čvrsti rokovi industrijskih tehnoloških linija) a lakše kod građevinskih i rudarskih. Za sve važi da su uslovljeni karakterom promjene sistema i ti iznenađni otkazi izazivaju najveće i najduže poremećaje u tehnološkim linijama, teške zastoje u proizvodnji koji bitno utiču na stepen efikasnosti jedne proizvodne cjeline.

Zahtjevi u proizvodnji zaoštavaju se svakodnevno, što ima za posledicu da se u eksploataciji i konstrukciji sistem, pored poznatih uticaja, uvode i novi savremeniji, što postaje opravdana praksa u razvijenim zemljama. Na taj način teorije pouzdanosti, tehničke dijagnostike, starenja, efikasnosti, održavanja, obezbjeđenja remonte pogodnosti, ergonomije i konstrukcije dobijaju odgovarajuća mjesta i specifične položaje i odnose za mehanizaciju i to u njenim eksploatacijskim i konstrukcionim sistemima. Veze su ovih sistema dvosmjerne i složene a cilj ovoga rada je da ukaže na neke momente tih složenih veza. Koliko je poznato, ovako strukturirane veze nijesu u literaturi razmatrane.

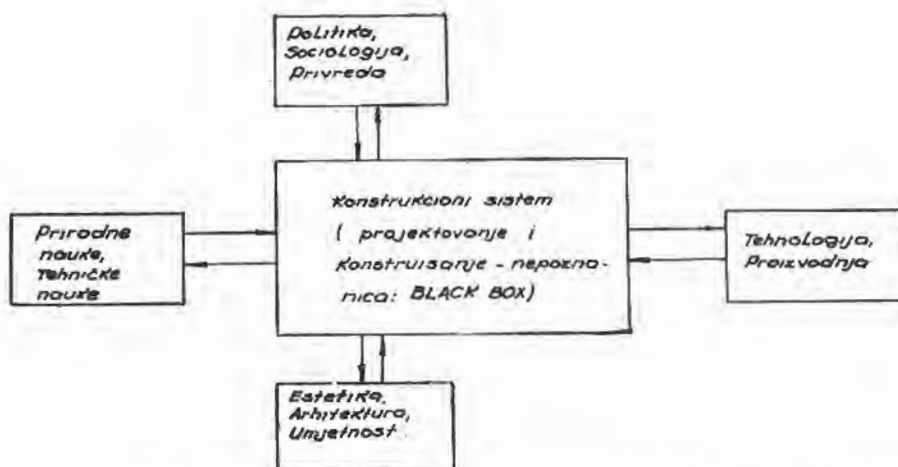
KONSTRUKCIONI SISTEM MEHANIZACIJE

Uopšteno posmatrano, konstruisanje kao stvaralačka djelatnost pojavljuje se u skoro svim ljudskim aktivnostima. Konstrukcioni sistemi u osnovi mogu da se posmatraju u tri nivoa, i to (I) u nivou društvene djelatnosti, (II) u nivou poslovnog sistema i (III) u nivou tehničke pripreme proizvodnje.

Mnogi autori stavljaju konstruktora i konstrukcijski rad u središte ukupnog kulturnog i tehničkog života čovjeka.

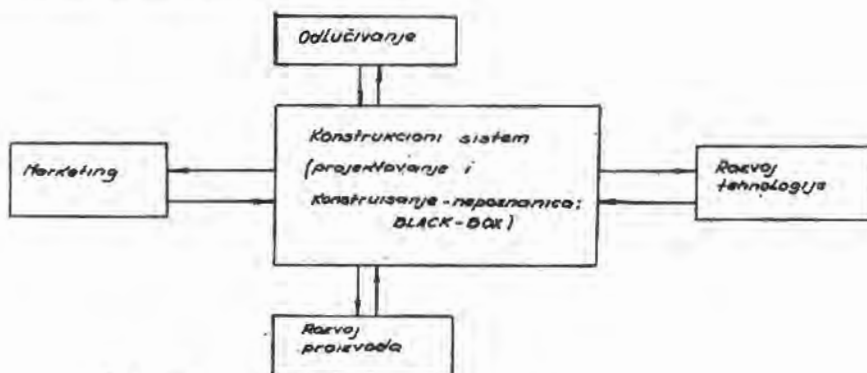
Položaj konstrukcionog sistema a samim tim i mehanizacijskog na nivou društvenih djelatnosti prikazan je na slici 1 (I nivo).

Položaj konstrukcionog sistema uopšte, a samim tim konstrukcionog sistema mehanizacije na nivou proizvodnog sistema prikazan je na slici 2 (II nivo).



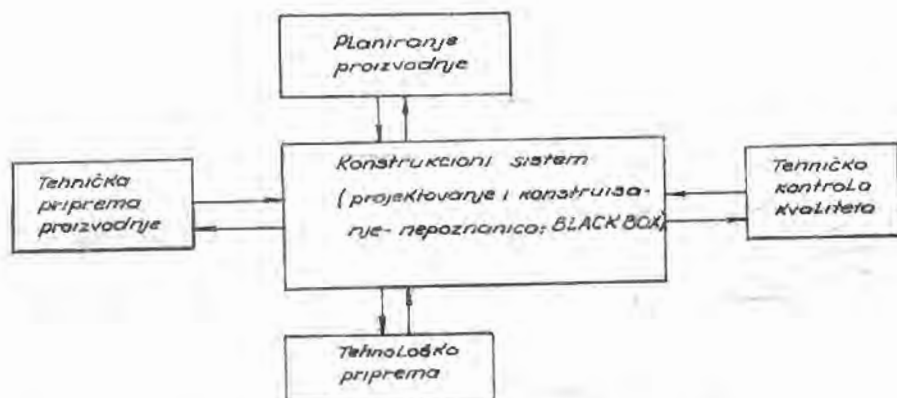
Sl. 1. Mjesto konstrukcionog sistema među društvenim aktivnostima

Položaj konstrukcionog sistema uopšte a samim tim i konstrukcionog sistema mehanizacije na nivou tehničke pripreme proizvodnje prikazan je na slici 3 (III nivo).



Sl. 2. Mjesto konstruisanja u proizvodnom sistemu

Zadatak je inženjerstva u mehanizacijskom sistemu da pomoću naučnih saznanja na privredno štedljiv način nalazi rješenje tehničkih problema, i to: u konstruisanju, eksploataciji i razvoju. U prvom domenu (konstituisanju) ostvarivanje zadataka je sastavljeno iz sljedećih faza [3]: 1. izučavanje oblasti primjene, 2. ispitivanje i iznalaženje povoljnijih oblika elemenata i veza, 3. konstrukcijskog opredjeljenja, 4. komponovanja, 5. ispitivanja pojedinih elemenata



Sl.3. Mjesto konstruisanja u tehničkoj pripremi

u ograničenom domenu, 6. novo projektovanje ili ono koje je u skladu sa tačkom četiri, 7. konstrukcijska razrada i, 8. praktično izvođenje.

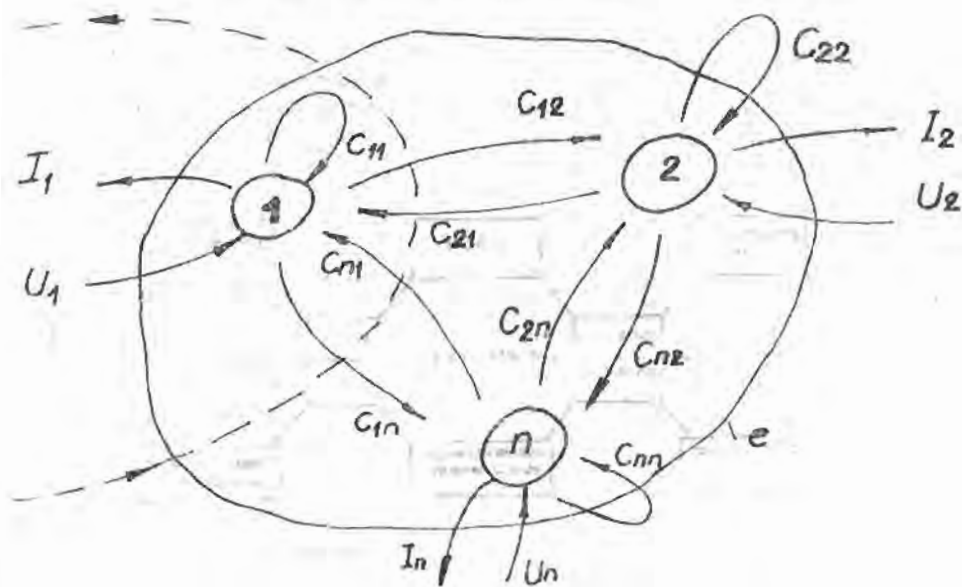
Konstruisanje kao metoda na putu iznalaženja tehničkih rješenja jeste proces optimiranja po datim, po pravilu, protivrječnim uslovima i ograničenjima. Koliko je to složen proces optimiranja, dovoljno je pogledati slike 1-3 ili podsjetiti se na činjenicu da konstruktori treba da vladaju elementima sljedećih klasičnih naučnih disciplina: tehničko crtanje, statika, kinematika, dinamika, teorija elastičnosti, teorija plastičnosti, mašinski materijal, mašinski elementi, teorija konstruisanja, agrotehnika, tehnologija (u metalurgiji, građevinarstvu, rudarstvu), teorija mehanizama i sl.

Jasno je da jedan čovjek-konstruktor ne može, ili teško može, da ovlada na povoljnom nivou svim tim disciplinama, pa se pojavljuje kao imperativ: timski rad, primjena računara sa uhodanim, uvježbanim radom. Otuda nepovoljna činjenica da se dobar konstruktor javlja tek 5 do 10 godina nakon diplomiranja. Ovdje se mora dodati nova činjenica, koja ni malo ne doprinosi poboljšanju ovoga stanja; osim ovih pomenutih klasičnih disciplina, moraju se pomenuti i nove savremene naučno-stručne discipline koje opravdano sve više zauzimaju pozicije u bilo kojem tretmanu. Te nove naučno-stručne discipline jesu: teorija pouzdanosti, teorija starenja mašina, teorija tehničke dijagnostike, teorija efektivnosti, teorija održavanja, teorija remontne pogodnosti i ergonomija. Ovo dovoljno ukazuje na složenost stanja i na teškoće procesa odlučivanja u konstrukcionom sistemu mehanizacije a i uopšte. U mnoštvu ovih uticaja nije ni malo lako naći optimalno rješenje a za njegovo iznalaženje potrebne su razrađene naučne metode, mnogo inventivnosti i širpljenja. Izrečeno

ukazuje da je konstruisanje naučni posao. Stvarno, posljednjih 30-ak godina konstruisanje se razvija kao naučna disciplina. Odmah ovdje treba ukazati da razvoj konstruisanja treba voditi po pojedinim specifičnim grupama mašina ne samo sa grubom podjelom na mehanizaciju nego i dalje, kao što su poljoprivredne, građevinske, transportne i rudarske mašine [3]. To je težak posao i opravdano je iznalaziti (I) nove karakteristične forme za veće skupine a zatim (II) u skladu sa uopštenjima, razvijati pojedinačne forme.

EKSPLOATACIONI SISTEM MEHANIZACIJE

Uopšteno posmatrano, eksploatacija bilo koje mašine počinje od trenutka preuzimanja iste sa prodajnog mjesta. Svi troškovi koji tada počinju predstavljaju eksploatacione troškove. Naravno, to jednako važi i za mehanizaciju. Radi zadovoljenja potreba eksploatacijom se ostvaruje pretvaranje dobara, pri čemu se, kao izlaz, dobijaju novi kvalitet i kvantitet. Eksploatacioni sistem mehanizacije predstavlja jedan složeni sistem koji podrazumijeva naučni tretman u svim njegovim fazama i njihovim odnosima. Opšti oblik povezanosti u eksploatacionom sistemu prikazan je na slici 4, gdje je posmatran skup od najrazličitijih procesa, gdje se obim ili vrijednost proizvoda ili usluga koje i-ti proces kao prethodni predaje j-tom



Slika 4 Eksploatacioni sistem mehanizacije

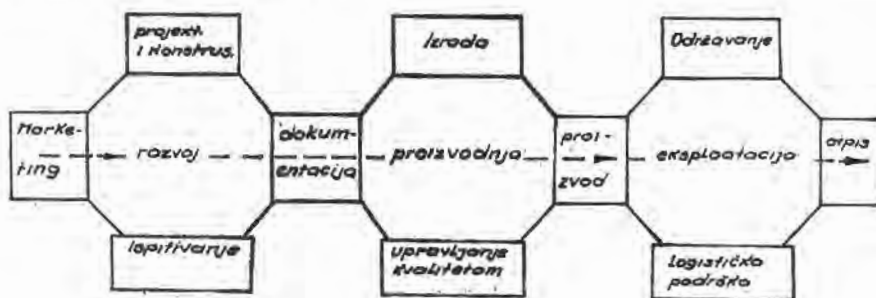
procesu ($i, j = 1, \dots, n$) može označiti sa C_{ij} . Izlazni tokovi od i -tog procesa prema okolini su I_j a ulazni U_i .

Na slici 4. linija konture e predstavlja graničnu liniju skupa materijalnih i nematerijalnih tokova vezanih za eksploataciju, uopšteno posmatrano, a to znači da važi i za mehanizaciju. Ako je neki I_i -ti signal vezan za konstrukcioni sistem mehanizacije u našim uslovima, onda on, po pravilu, nije ulazni signal konstrukcionog sistema mehanizacije ili veza između eksploatacionog i konstrukcionog sistema ne funkcioniše. Naročito se to odnosi na transportne mašine dok je u oblasti poljoprivredne mehanizacije u nas nešto povoljnije stanje u tom pogledu. Kao jedan od uzroka takvog stanja nesumnjivo je neprimijenjenost, a negdje i neprihvatanje, savremenih naučno-stručnih disciplina pomenutih u prethodnom odjeljku koje po svojoj prirodi predstavljaju i instrument te veze. Na slici 4 isprekidanom linijom pokazan je ulaz jedne od tih naučno-stručnih disciplina u eksploatacijski sistem: nesumnjivo je da se tada može ostvariti koristan efekat za konstrukcioni sistem i to je jedna sprega koja za mehanizaciju mora uvijek da funkcioniše.

U sljedećem odjeljku ističu se značaj i zadaci ovih savremenostručnih disciplina u ovom kontekstu.

OSVRT NA ZNAČAJ I ZADATKE SAVREMENO NAUČNO-STRUČNIH DISCIPLINA

Životni ciklus svakog mehanizacijskog (a sa time i uopšte tehničkog) sistema uvijek je složena forma s obzirom i na ponašanje i na izučavanje. Iznalaženje optimuma u njemu i oko njega je sve teže i složenije. Na slici 5. prikazana je složenost životnog vijeka jednog mehanizacijskog sistema.

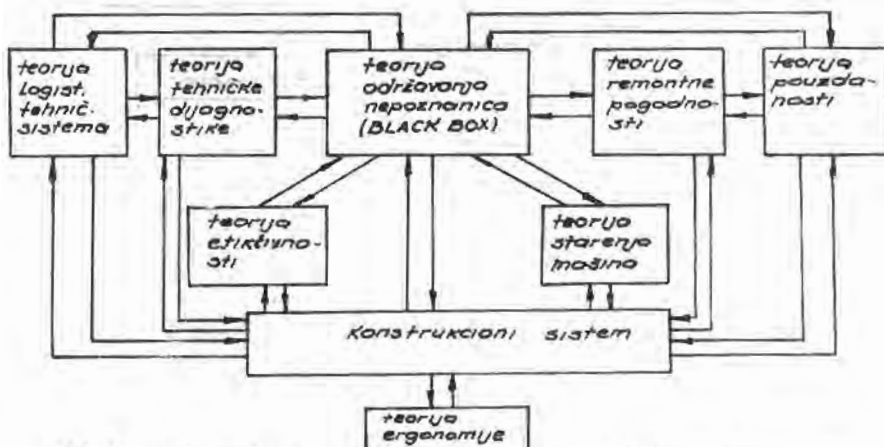


Sl. 5. Životni vijek mehanizacijske jedinice

Savremena konstrukcija mehanizacije (a i uopšte) treba da je pouzdana, trajna i sa visokim stepenom iskorišćenja. Radna je sposobnost mehanizacije, kao što je poznato, promenljiva u vremenu i

ima stohastički karakter. Promjene u mehanizacijskom sistemu rezultat su slučajno promenljivih stanja i promenljivih procesa transformacije u samim jedinicama.

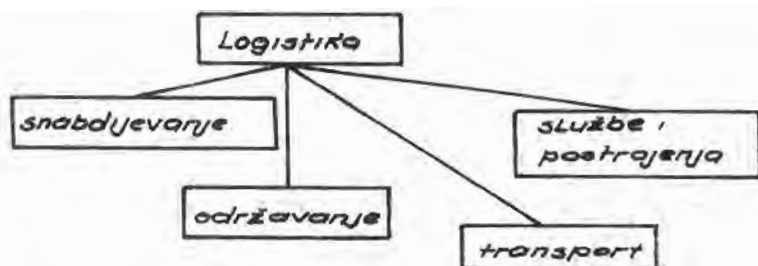
Na slici 6. prikazan je položaj pojedinih naučno-stručnih disciplina u odnosu na konstrukcioni sistem mehanizacije.



Slika 6 Interakcije savremenih i naučno-stručnih disciplina

Savremeni mehanizacijski sistem karakterišu sve veći stepen složenosti sa mehaničkim, hidrauličkim, pneumatskim, električnim komponentama, pa su održavanje i konstruisanje utoliko složeniji i zaslužuju punu pažnju. U ovome smislu mora se istaći značaj teorije tehničke dijagnostike koja se počela razvijati i primjenjivati naročito kada je u pitanju ocjena sposobnosti za rad, ali su njene mogućnosti veće. To znači njeni zadaci treba da se usmjere na doprinose u drugim naučno-stručnim disciplinama, odnosno oni treba da podstaknu na razvoj u opštem i posebnom smislu i omoguće brži i svestraniji razvoj drugih disciplina, naročito same teorije održavanja.

Teorija održavanja predstavlja danas bitnu osnovu za programiranje i praktičnu realizaciju efektivnih i cjelishodnih postupaka održavanja u svim područjima tehnike. Ona je snažnu podršku dobila u srodnoj disciplini logistici tehničkih sistema. Logistika se pojavljuje u uopštenom položaju za tehnički sistem a njen položaj u mehanizacijskom sistemu sa posebnim karakteristikama nije dovoljno izdiferenciran i razrađen. Treba ovdje istaći da se logistika pojavljuje kao savremena naučno-stručna disciplina koja izučava rad, funkcionisanje i uslove rada tehničkih sistema uopšte, obuhvatajući sve osnovne aktivnosti, što je prikazano na slici 7. Logistika je ukazala na značaj i mjesto održavanja u životnom ciklusu tehničkih sistema kao na jedan od najprikladnijih načina za analizu problematike održavanja a sa time i za problematiku konstruisanja.



SL 7 Aktivnosti Logistike

Svaka naučna disciplina treba da posjeduje svoj opšti pravac razvoja ali i posebne i pojedinačne, što znači da će se uskoro govoriti o pomenutim naučno-stručnim disciplinama za mehanizaciju ili bliže, za poljoprivredne ili transportne mašine. Tome najviše mogu da doprinesu teorije tehničke dijagnostike i logistike.

ZAKLJUČCI

Na osnovu izloženog mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1. Veze između konstrukcionog i eksploatacionog sistema u našim uslovima za mehanizaciju slabo funkcionišu, i na tome valja da se radi;

2. Savremene naučno-stručne discipline, kao što su: teorija efektivnosti, remontne pogodnosti, tehničke dijagnostike, starenja, pouzdanosti, ergonomije i logistike razvijaju se i imaju veću mogućnost primjene za mehanizaciju, sa posebnim i pojedinačnim razvojem, koji opravdano treba da slijedi;

3. Teorije tehničke dijagnostike i logistike tehničkih sistema treba da se više razvijaju u posebnom i pojedinačnom smislu kada je u pitanju mehanizacija, s tim što se naglašava njihov značaj za sličan razvoj drugih disciplina i njihovu veću funkcionalnost u realizaciji uspješne veze između eksploatacionog i konstrukcionog sistema.

LITERATURA

1. Nedeljković M.: Značaj i zadaci tehničke dijagnostike, Tribologija u industriji, 4/1981, Kragujevac.
2. Nikolić S.: Nove mogućnosti u razvoju i konstruisanju poljoprivredne mehanizacije, Poljoprivreda i šumarstvo, 3, 59-65, 1979, Titograd.
3. Nikolić S.: Pravila i metode konstruisanja poljoprivredne mehanizacije, Poljoprivreda i šumarstvo, 4, 95-98, 1980, Titograd.
4. Oberšmit E.: Znanost o konstruisanju — nova znanstvena oblast, Strojstvo, 22 (1980), 6.
5. Tođorović J.: Logistički prilaz održavanju motornih vozila, Tehnika 3/82, Beograd.