

Jože Šegel

Uporaba računalnika na področju tehnične kontrole in metalurških raziskav pomeni nov napredek v razvoju upravljanja kakovosti izdelkov.

Članek obravnava informacijski sistem, ki obsega obdelavo informacij, neuspele proizvodnje, analize nivoja in nihanj kakovosti izdelkov, raziskave zakonitosti v tehnološkem procesu in vzrokov neprave kakovosti z uporabo matematično statističnih analiz na računalniku.

Obravnavani informacijski sistem je bil razvit v železarni Ravne.

1. NAMEN IN NAČELO

Količina in kakovost informacij je merilo za stopnjo organiziranosti sistema — tako kot je entropija merilo za stopnjo dezorganiziranosti. Pomanjkanje informacij je značilno za neurejen sistem, to je sistem, kjer vlada kaos in slučajnost. **Čim več informacij imamo, tem bolj organiziran je sistem in tem lažje ga upravljamo.** Upravljati pomeni s stališča kibernetike, izbirati optimalno pot za doseg zastavljenih ciljev; to pomeni množico akcij, ki učinkujejo na sistem, da bi se realizirali cilji sistema ali cilji upravljanja.

Ni se mogoče izogniti vedno novim in novim napakam, kajti rušenje sistemov, dezorganizacija, vrivanje napak je pogojeno s temeljnim zakonom o entropiji v naravi, tehniki in družbi.

V realnem svetu ni noben objekt upravljanja popolnoma izoliran od zunanjih vplivov. Noben kompleksni upravljalni sistem in objekt upravljanja ne deluje nikdar v pogojih popolne informacije. Razlogov za nepopolnost informacij je več: cilji, ki jih želimo doseči, niso popolnoma definirani, upravljalnega sistema ne poznamo dovolj dobro, različne naključne zunanje vplive poznamo parcialno itd.

Ali niso ravno te komponente še posebej značilne za upravljanje kakovosti izdelkov in polizdelkov v industriji?

Uporaba matematičnega modela je bistven element tehnične teorije upravljanja. Metode matematične teorije dajejo možnost, da se upravljalne akcije formulirajo kvantitativno na bolj znanstvenih osnovah za razliko od empirično-intuitivnega načina upravljanja. Matematični modeli upravlja-

nja imajo za določene primere svoje prednosti, pri tem pa ne smemo pozabiti, da to ne velja na splošno. Za primere izdelave ustreznih kompleksnih modelov je treba najti določen kompromis med matematičnim in empirično-intuitivnim modelom upravljanja. Uporaba samo empirično-intuitivnega modela upravljanja ima skoraj neomejeno področje. Ta model pa ne daje nobene garancije, da je takšno upravljanje dobro.

Ustrezna začetna količina informacij povečuje verjetnost, da bolj uspešno dosegamo zastavljene cilje. Pomembna je rast začetne količine informacij, to je večje znanje in večja informiranost vseh udeležencev procesa upravljanja.

Prizadevati si moramo, da v mejah možnosti uvajamo v vse modele upravljanja čim več znanstvenih dognanj in novih metod opisovanja, kot matematiko in kibernetiko. Tako uvajamo možnosti, da upravljalne modele obdelujemo s pomočjo računalnikov in različnih avtomatov.

Preidimo iz splošnega na konkretno in se omejimo na informativne sisteme, s pomočjo katerih upravljamo kakovost metalurških izdelkov, ter se vprašamo, kako povečati smotrnost dela na tem področju in kakšna je vloga obdelave podatkov tehnične kontrole in raziskav.

Pri upravljanju kakovosti izdelkov črne metalurgije močno prevladuje empirično-intuitivni način upravljanja. Danes ni več mogoče reševati vseh nalog upravljanja z navadnimi tehničnimi sredstvi, kot tudi ne z modelom, ki v svojem bistvu temelji samo na empirično-intuitivnih metodah. Potrebno je intenzivno uvajanje sodobnih metod operativskega raziskovanja, matematično statističnih metod in obdelavo informacij s pomočjo računalnika.

Pomen AOP je pri reševanju tehnološke, kontrolne in kakovostne problematike neposredno povezan s pomenom **integralne kontrole kakovosti**.

Mesto AOP v integralni kontroli kakovosti je v sistemu povratnih informacij. Pri osnovnih nalogah kontrolne službe, ki so:

— usmerjati proizvodnjo k izdelavi **prave kakovosti izdelka**,

— izboljšati kakovostni nivo vhodnih surovin in

— preprečiti nadaljnje obdelave takih polizdelkov, od katerih ne moremo pričakovati kvalitetnih izdelkov,

ima AOP nalogo, da vsebinsko bogati in širi obseg povratnih informacij. Čim bolj vsebinsko bo-

Jože Šegel je diplomiran inženir metalurgije in vodja projektov AOP-TKR v železarni Ravne.

gate so povratne informacije, tem bolj se večja vloga kontrole.

Iz povedanega lahko definiramo cilje avtomatske obdelave podatkov tehnične kontrole in raziskav (AOP — TKR):

- zmanjšati stroške kakovosti izdelkov in povečati učinek kontrole,
- zmanjšati stroške kakovosti,
- dati osnovo za objektivno garancijo kakovosti izdelkov,
- pomoč pri racionalizaciji tehnoloških postopkov,
- izboljšati pregled proizvodnih možnosti in
- izboljšati izkoriščenost surovin.

V osnovi mora biti sistem AOP-TKR zgrajen tako, da združuje in povezuje med sabo informacije:

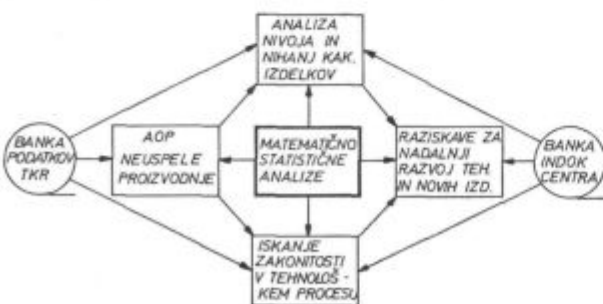
- službe kontrole kakovosti,
- službe razvoja in raziskav,
- metalurške in kemijske laboratorije,
- INDOK (informativno dokumentacijski center),
- tehnologe in operativno vodstvo v obratih in
- službo AOP.

2. RAZDELITEV SISTEMA AVTOMATSKE OBDELAVE PODATKOV TEHNIČNE KONTROLE IN RAZISKAV

Celoten sistem AOP-TKR razdelimo po vsebini in funkcionalnosti na področja:

- a) AOP — neuspele proizvodnje,
- b) matematično statistične analize,
- c) analize nivoja in nihanj kakovosti izdelkov,
- d) iskanje zakonitosti v tehnološkem procesu in vzrokov nepravilne kakovosti izdelkov,
- e) polnjenje in uporaba banke podatkov tehnične kontrole in raziskav,
- f) analiza stroškov kakovosti,
- h) AOP za INDOK center.

Na sliki 1 je prikazana razdelitev in povezanost področij AOP-TKR.



Slika 1

Razdelitev sistema avtomatske obdelave podatkov tehnične kontrole in raziskav

Fig. 1

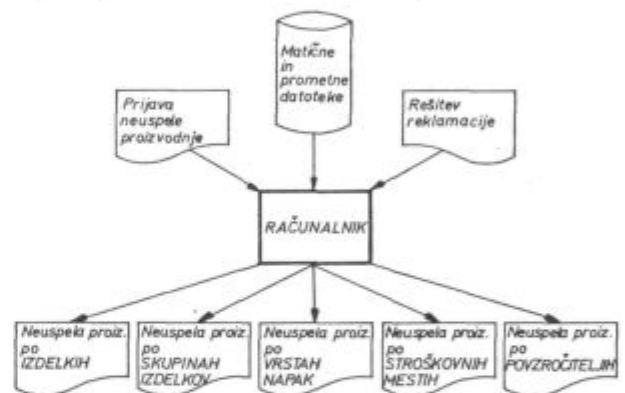
System of automatic data treatment for technical control and investigations

3. AOP NEUSPELE PROIZVODNJE

Pomembno področje uporabe računalnika pri upravljanju kakovosti izdelkov predstavlja AOP neuspele proizvodnje. Stroški neuspele proizvodnje so del celotnih stroškov kakovosti. Pri notranjih kakor tudi pri zunanjih izgubah ločimo naslednje vrste neuspele proizvodnje:

- izmeček (škart),
- popravila na izdelku ali polizdelku in
- prekvalifikacije enega izdelka v drugega.

Glede na skupino in vrsto neuspele proizvodnje obravnavamo informacije s tega področja skupaj, ločeno ali v raznih kombinacijah. Osnovna naloga je, da nazorno in objektivno prikažemo, kateri izdelki, skupine izdelkov, napak, stroškovna mesta in povzročitelji povzročajo največ stroškov neuspele proizvodnje. Na osnovi teh informacij lahko pristopimo k izbiri najučinkovitejših akcij odpravljanja stroškov neuspele proizvodnje.



Slika 2

Sistem avtomatske obdelave podatkov neuspele proizvodnje

Fig. 2

System of automatic data treatment of unsuccessful production

Na sliki 2 je shema obširne obdelave podatkov neuspele proizvodnje na računalniku.

Izvirne podatke o neuspeli proizvodnji zbira služba kontrole kakovosti na obrazcih:

- prijava neuspele proizvodnje in
- rešitev reklamacije.

Ti podatki se preko luknjanih kartic ali drugega vhodnega medija prenašajo v računalnik, kjer se formalno in logično kontrolirajo in dopolnjujejo z matičnimi in prometnimi podatki o izdelku, tehnologiji, naročilu, izvršenem delu in popravilih. Tako pripravljene podatke so osnova za nadaljnjo obdelavo, ki daje poročila in analize o neuspeli proizvodnji po:

- izdelkih,
- skupinah izdelkov,
- napakah
- povzročiteljih,
- stroškovnih mestih,
- obratih, TOZD in celotno podjetje.

Glede na vsebino posameznih vrst poročil moramo ločiti nivo direktorjev, obratovodij in raziskovalcev, oz. tehnologov.

Poročila in analize morajo biti:

- točne,
- pregledne in
- pravočasne.

S primerno organizacijo toka informacij in smotrno uporabo računalnika so v osnovi zagotovljene vse tri komponente. Vse tri so enako pomembne, ustavimo pa se le pri preglednosti.

Razdelimo obliko obveščanja v dve skupini:

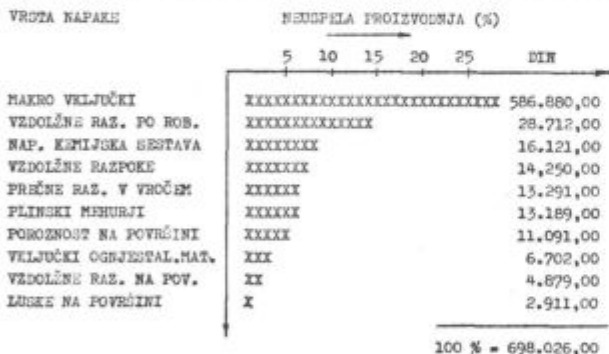
- pismeno in tabelarično obliko ter
- vizuelno obliko.

Slikovni prikaz si človek zapomni hitreje, bolje in trajnejše kot pismeni ali tabelarični. Ker je za vizuelno obliko obveščanja potrebno vložiti veliko dela, so pomembne nove možnosti, ki jih daje uporaba računalnika.

Primer rezultata uporabe računalnika pri obdelavi podatkov neuspele proizvodnje in hkrati primer vizuelne oblike obveščanja kaže slika 3.

ČELEZARNA RAVNE - AOP DATUM: 2.11. 75 STRAN: 1

POROČILO: HISTOGRAM NEUSPELE PROIZVODNJE PO NAPAKAH
 OBRAT:
 OBDOBJE:



Slika 3

Testni primer oblike poročila iz računalnika o napakah na izdelku

Fig. 3

Trial form of computer report on defects of a product

Služba za razvoj tehnologije in raziskave dobiva iz službe AOP redna poročila o neuspehi proizvodnji. Na osnovi teh podatkov pristopi k reševanju tiste problematike, pri kateri bo razvojno raziskovalno delo imelo največji učinek. Pri reševanju neuspele proizvodnje bodo imeli prednost tisti izdelki, pri katerih lahko v bodoče pričakujemo največ stroškov neuspele proizvodnje; torej tisti, ki bodo glede na odstotek neuspele proizvodnje in na planirano izdelano količino

povzročili največ stroškov. Ostala problematika neuspele proizvodnje pa se bo reševala le toliko, kot to dopuščajo proste kapacitete.

4. MATEMATIČNO STATISTIČNE ANALIZE

Z obdelavo izvornih podatkov dobimo tabele, histograme, diagrame, nomograme, enačbe in drugo, ki nam dajejo nove podatke — nove informacije. Toda te nove informacije niso »izrasle« v procesu pretvarjanja. Skrite so že v izvornih podatkih in so zdaj dobile le drugo vsebinsko obliko. Pri tem nastane celo delna izguba kakovosti informacije, ker pač interpretacije in ekstra polacije postanejo neverodostojne, v njih raste element slučajnosti.

Ker s tabelaričnim prikazom podatkov ne dobimo vseh pomembnih informacij, ki jih izvorni podatki vsebujejo, je nujno, da nam bodo dostopne tudi te »prikrite« informacije.

V nadaljevanju bomo našli nekaj metod obdelave podatkov, ki so za področje upravljanja kakovosti še posebej pomembne in koristne. Te metode so matematično statistične analize.

Poznamo veliko vrst matematično statističnih analiz. Na tem mestu naj omenimo samo tiste, ki so za industrijsko podjetje in računalniško obdelavo najbolj primerne in učinkovite. To so:

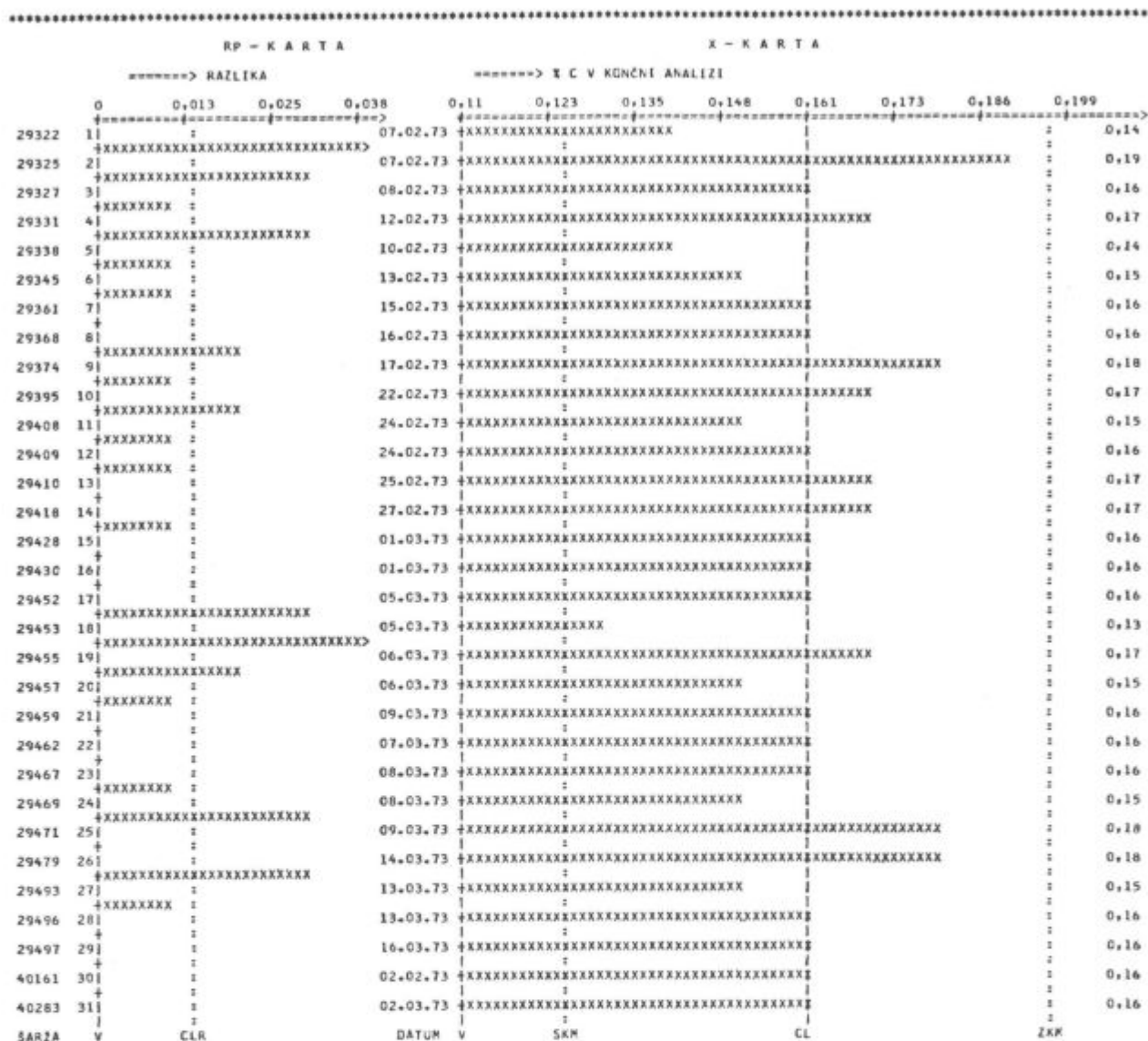
- statistične kontrolne karte,
- analiza porazdelitve,
- primerjave vezanih in nevezanih množic podatkov,
- analiza korelacije in
- analiza regresije.

5. ANALIZA NIVOJA IN NIHANJ KAKOVOSTI IZDELKOV

Pri analizi nivoja in nihanja kakovosti posameznega izdelka, polizdelka ali skupine izdelkov uporabljamo največ statistične kontrolne karte in analizo porazdelitve.

Cilj grafičnega prikaza s pomočjo kontrolne karte je ocenitev, ali lahko posamezne podatke smatramo statistično v kontrolnih mejah, kakšen je kakovostni nivo izdelka in kakšna so nihanja kakovosti. Karta ima vrisane kontrolne meje, ki so lahko PREDPISANE ali NARAVNE. Če so vrisane predpisane meje, vidimo, koliko podatkov je izven mej v določenih časovnih obdobjih in kateri so to. Nihanja znotraj naravnih mej so slučajna, torej nanje pri normalnem delu brez bistvenih sprememb ne moremo vplivati in obratno.

Na sliki 4 vidimo primer uporabe kontrolne karte X-Rp, ki jo lahko zriše običajen komercialni računalnik.



CLR = 0,013 ZMR = 0,044 SKM = 0,125 CL = 0,161 ZKM = 0,196 I ZNAK = 0,0012 ENOTE

OPOMBA: ZMR, SKM IN ZKM SO PRIRODNE TOLERANCE. VSA ODSTOPANJA OD TEM MEJ SO NESLUČAJNA.

Slika 4
Na računalniku zrisana kontrolna karta X-Rp

Fig. 4
Computer control graph X-Rp

Pri analizi porazdelitve dobi tehnik poleg osnovnih statističnih podatkov (srednje vrednosti, standardnega odklona, histograma itd.) in rezultatov testa o obliki porazdelitve še odgovore na vprašanja:

- ali obstaja realni razlog za mnenje, da je prišlo v procesu do nepredvidene spremembe,
- ali je z namernimi spremembami proizvodnega postopka ali vložka dosežen željeni cilj in

— kakšne tolerance kakovosti lahko garantiramo pri obstoječem tehnološkem postopku.

Na sliki 5 vidimo primer rezultata analize porazdelitve iz računalnika IBM 370.

Rezultat analize porazdelitve vsebuje tudi podatke za risanje porazdelitve v verjetnostno mrežo. Uporaba verjetnostne mreže je pri statističnih analizah zelo praktična, ker nam omogoča hitro in neposredno grafično določanje srednje vrednosti, standardnega odklona in meje za katero koli

območje statistične gotovosti. Za primer vzemimo prikaz mehanskih lastnosti jeklo litine Čl. 0545, ki jih kaže slika 6. Diagram je rezultat obdelave podatkov določenega obdobja z analizo porazde-

litve na računalniku. Poleg zgoraj naštetih statističnih parametrov lahko na sliki direktno odčitamo, kakšen riziko sprejemamo pri določenih kakovostnih zahtevah kupca.

ŽELEZARNA RAVNE — AOP

OZNAKA: MSAP10 DATUM: 19.07.74 STRAN: 2

OBDELAVA: 1577

ANALIZA PORAZDELITVE

MNOŽICE: 4

OBDELAVA ZA: ANALIZO VREDNOSTI JEKLA Č. 4732 (VCMO1140)

VRSTA MERITVE: % CR V KONČNI ANALIZI

KODA: 8005

STEVILLO PODATKOV N = 224

SREDNJA VREDNOST X = 1,028

STANDARDNI ODKLON S = 0,0622

KOEFIČIENT VARIACIJE V = 6,06 %

SPODNJA MEJA X - 3S = 0,8413

ZGORNJA MEJA X + 3S = 1,215

IZVEN SKRAJNIH MEJ (X + - 3S) SO VREDNOSTI: 1,220 1,250

PORAZDELITEV JE NORMALNA GAUSSOVA

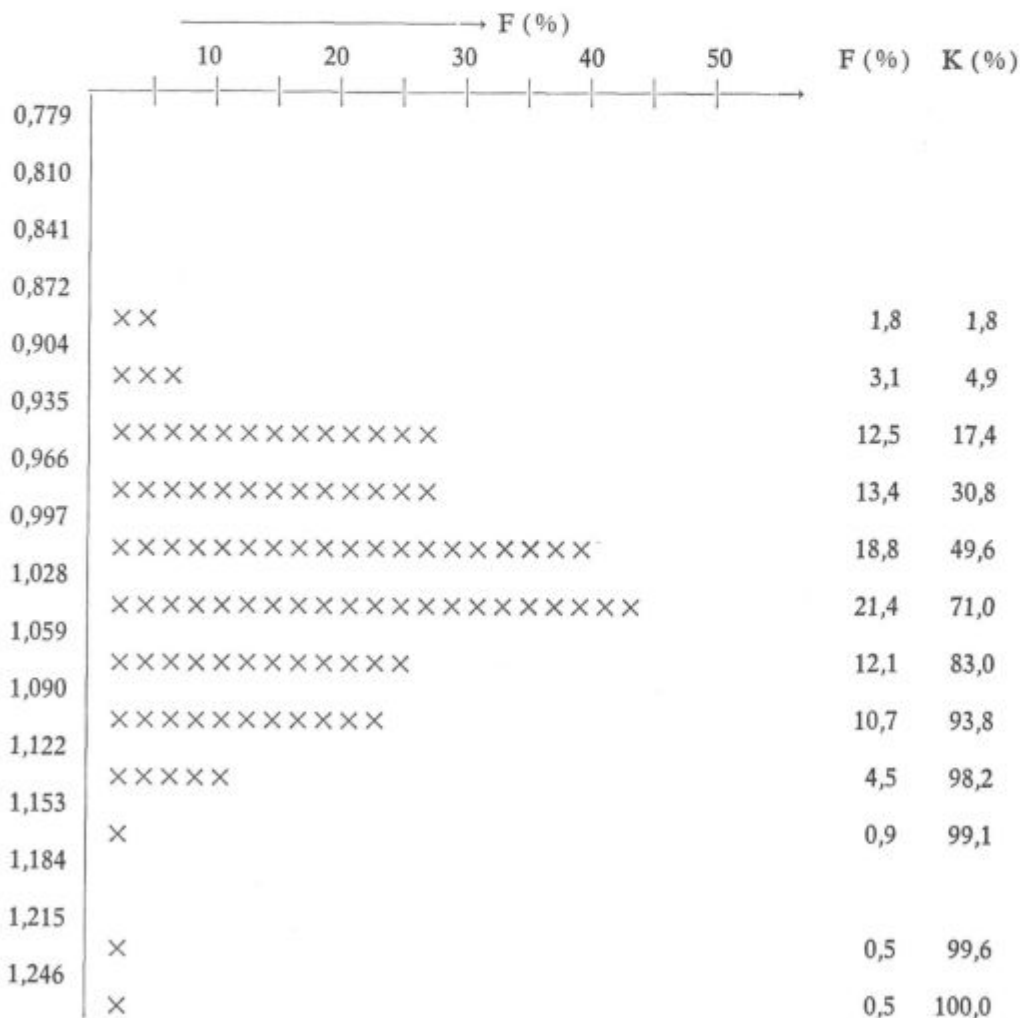
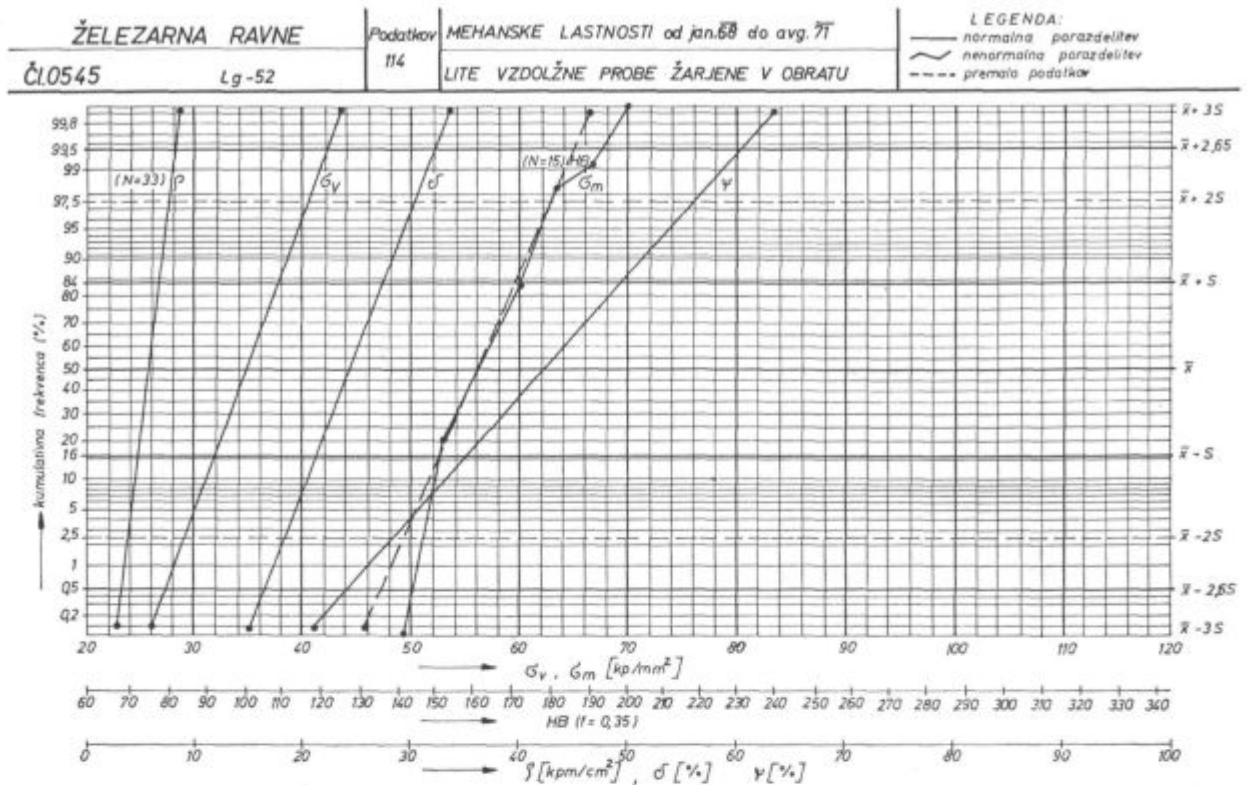


Fig. 5

Computer results of the distribution analysis

Slika 5

Iz računalnika dobljeni rezultat analize porazdelitve



Slika 6
Mehanske lastnosti jeklene litine Č1.0545

Fig. 6
Mechanical properties of Č1.0545 cast steel

Omejitve:

% C: 0,39—0,45
% Cr: 0,98—1,06

Število podatkov: 24

Pomembnost enačbe	99,9 %
Koeficient determinacije se poveča za	0,78587
Koeficient determinacije	0,78587
Koeficient multikorelacije	0,88649
Standardna napaka odvisne spremenljivke	2,89708
Napaka za 95 % pomembno območje (± 1,96 S)	5,67827

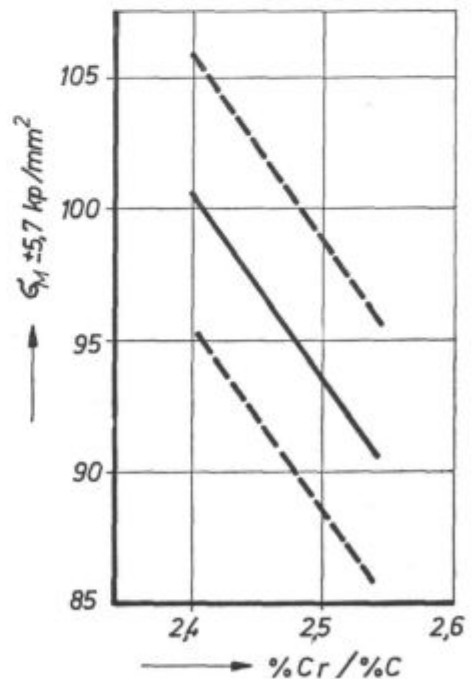
$\sigma_m = 285,6 - 77,5 \% Cr / \% C \pm 5,7 \text{ kp/mm}^2$

6. ISKANJE ZAKONITOSTI V TEHNOLOŠKEM POSTOPKU IN VZROKOV NEPRAVE KAKOVOSTI IZDELKOV

Primerna uporaba matematične statistike pride močno do izraza pri iskanju vzrokov neprave kakovosti izdelkov in zakonitosti v tehnološkem postopku. Za to področje uporabljamo predvsem naslednje analize:

- primerjavo vezanih množic,
- primerjavo nevezanih množic,
- analizo korelacije in
- analizo regresije.

Od naštetih vrst analiz dobimo največ informacija pri analizi regresije, in sicer:



Slika 7
Primer rezultata analize regresije

Fig. 7
Example of results of regression analysis

- kateri parametri vplivajo na kakovost izdelka (ali kakšno drugo odvisno spremenljivko),
- enačbo odvisnosti,

- diagram ali nomogram odvisnosti,
- v kakšni meri je determiniran vpliv neodvisnih spremenljivk na odvisno spremenljivko,
- kako statistično pomembna je dobljena enačba,
- kakšen je standardni odklon odvisne spremenljivke pri dobljeni enačbi,
- kakšna je napaka enačbe in druge informacije.

Na sliki 7 imamo prikazan rezultat analize regresije, pri kateri iščemo vpliv kemijske sestave na natezno trdnost določenega jekla. Poleg diagrama imamo še vse ostale informacije, ki nam jih nudi analiza regresije na računalniku.

7. POMEN IN UPORABA BANKE PODATKOV V SISTEMU AOP-TKR

Uporaba metod matematične statistike je pri reševanju problemov v proizvodnji, kontroli in pri raziskavah izredno pomembna, praktično izvedljiva, učinkovita, pa samo z uporabo računalnikov.

Razvoj uporabe statističnih metod lahko razdelimo v naslednje faze:

I. Študij metodike, vzgoja kadrov in reševanje preprostejših nalog »pešč« ali z običajnimi pisarniški računskimi pripomočki — kar kljub zelo omejenim možnostim zahteva posebno poznanje metod. NEUCINKOVITO DELO, MNOGO TRUDA ZA MALO REZULTATOV.

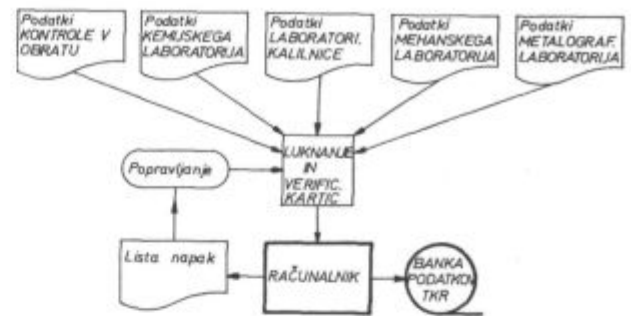
II. Uvedba uporabe računalnikov za izvajanje analiz po ustrezno pripravljenih programih zelo poveča možnosti in približa metode matematične statistike širokemu krogu uporabnikov. Mogoče so obsežne analize na višji stopnji brez posebnega poglobljanja uporabnikov v metodiko izvajanja analiz. OZKO GRLO POSTANE PRIPRAVA PODATKOV.

III. Organizirana AOP v sistemu integralne kontrole kakovosti s svojimi možnostmi neposrednega izkoriščanja bogatih zalog banke podatkov omogoča masovno uporabo matematično statističnih metod, ki postanejo osnovno orodje pri oblikovanju povratnih informacij. DOBRA ORGANIZACIJA — VELIKA UCINKOVITOST.

Banka podatkov je torej logična posledica razvoja uporabe računalnika na področju uporabe matematično statističnih metod in hkrati uporabe računalnika na področju upravljanja kakovosti izdelkov.

Formiranje banke podatkov na magnetnih trakovih zahteva uvedbo urejenega kontrolnega sistema, nove, za računalnik prirejene dokumentacije za zajemanje izvirnih podatkov in izdelavo potrebnih kontrolnih programov, s pomočjo katerih redno prenašamo vse podatke v banko podatkov.

Izvirne podatke meritev v obratu, kemijskem laboratoriju in metalurških laboratorijih prenaša-



Slika 8

Polnjenje banke podatkov tehnične kontrole in raziskav

Fig. 8

Filling of data bank for technical control and investigations



Slika 9

Struktura banke podatkov

Fig. 9

Structure of data bank

mo v enotno banko podatkov, tako kot to kaže slika 8.

Zaradi racionalnejše zasedenosti eksternega spomina računalnika organiziramo banko podatkov strukturno. Na sliki 9 vidimo, kako na posamezno šaržo (ali delovni nalog) vezemo izvirne podatke meritev. Struktura se gradi na osnovi skupne številke delovnega naloga.

Iz banke podatkov s pomočjo primernih programov zbiramo željene podatke. Podatke v računalniku v tabelarni obliki, tako da so pripravljene za poljubno matematično statistično obdelavo. Pri zbiranju podatkov moramo na primernih obrazcih (parametričnih karticah) definirati:

a) karakteristične podatke, kot:

- vrsto jekla,
- dimenzijo in dimenzijski razred,
- stanje toplotne obdelave pri meritvi,
- peč itd.

b) obdobje (npr. zadnjih dveh let) in

c) vrste meritev, ki jih želimo obravnavati (npr. kemijska sestava jekla, natezna trdnost in velikost zrna).

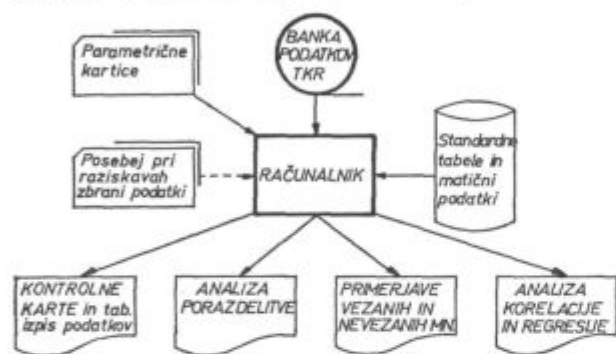
Podatke lahko pred obdelavo prečiščujemo in dopolnjujemo s posebej pri raziskavi zbranimi podatki.

Zbrane in prečiščene izvirne podatke v računalniku lahko:

- a) izpišemo v tabelarični izvorni obliki in (ali)
 b) obdelujemo z:
- risanjem kontrolne karte,
 - analizo porazdelitve,
 - analizo primerjave vezanih množic,
 - analizo primerjave nevezanih množic,
 - analizo korelacije ali (in)
 - analizo multiregresije.

Slika 10. kaže shemo uporabe banke podatkov.

Pri matematično statističnih analizah z uporabo banke podatkov odpade zamudno zbiranje podatkov. To pomeni, da lahko dobi raziskovalec ali tehnolog v **nekaj minutah ali urah** (odvisno od zasedenosti računalnika) izpisane izvorne in (ali) z matematično statističnimi analizami obdelane podatke tistih meritev, ki so bile v preteklosti že



Slika 10

Uporaba banke podatkov za matematično statistične analize

Fig. 10

Use of data bank for mathematical statistical analyses

opravljene. S tem prihranimo veliko časa, še posebej pa pospešimo tisto fazo raziskav, kjer analiziramo obstoječe podatke.

Banko podatkov lahko hitro in učinkovito uporabimo pri izdelkih in polizdelkih ter pri raziskavah zakonitosti v tehnološkem procesu.

8. SKLEPI

Uporaba računalnika pomeni nov napredek v razvoju upravljanja kakovosti. Mesto avtomatske obdelave podatkov v integralni kontroli kakovosti rabljamo pri analizah nivoja in nihanj kakovosti je v sistemu povratnih informacij, pri čemer ima obdelava na računalniku nalogo, da vsebinsko bogati in širi obseg povratnih informacij.

Sistem avtomatske obdelave podatkov za upravljanje kakovosti obsega področja obdelav informacij neuspele proizvodnje, analiz nivoja in nihanj kakovosti izdelkov, raziskave zakonitosti v tehnološkem procesu in vzrokov neprave kakovosti izdelkov z uporabo matematično statističnih analiz na računalniku.

Obravnani informacijski sistem predstavlja solidno osnovo za bolj množično uporabo računalnika in matematično statističnih analiz na področju reševanja tehnološke, kontrolne in kakovostne problematike. Sistem je zgrajen tako, da ga lahko razvijemo in dopolnujemo z novimi vrstami obdelav podatkov in novimi matematičnimi metodami.

Literatura

1. J. Rose: Survey of Cybernetics, Books LTD, London (1969)
2. Savas: Computer Control Industrial Processes, Mc Graw — Hill, London (1971)
3. E. Yourdon: Design of On-line Computer System, Prentice-Hall, INC, New Jersey (1972)
4. J. Rodič, J. Šegel: Izvajanje metod matematične statistike z razpoložljivimi računalniškimi programi, Višja šola za organizacijo dela, Kranj (1974)
5. J. Šegel: Uporaba računalnika pri obdelavi informacij za upravljanje kakovosti, Organizacija in kadri, Kranj (1974), 4, st. 327—335

ZUSAMMENFASSUNG

Die Anwendung eines Computers stellt einen neuen Fortschritt in der Entwicklung der Qualitätskontrolle dar. Die automatische Datenbearbeitung hat in der integralen Qualitätskontrolle ihren Platz im System der Rückinformationen. Die Aufgabe der Datenbearbeitung am Computer ist, den Umfang der Rückinformationen, inhaltlich reicher und breiter zu machen.

Das System der automatischen Datenbearbeitung in der Qualitätskontrolle umfasst das Gebiet der Informationen über die Fehlproduktion, die Analysen über das Niveau und die Qualitätsstreuungen der Erzeugnisse, Untersuchungen der Gesetzmässigkeiten im technologischen Verfahren

und der Ursachen der nichtgerechten Qualität der Erzeugnisse, mit der Anwendung der mathematisch-statistischen Analysen am Computer.

Der behandelte Informationssystem stellt eine zuverlässige Grundlage für eine massenhafte Anwendung des Computers und der mathematisch-statistischen Analysen auf dem Gebiet der Lösung der technologischen Kontroll- und Qualitätsproblematik. Das System ist so ausgebaut, dass es mit neuen Reihen der Datenbearbeitung, und neuen mathematischen Methoden, entwickelt und ergänzt werden kann.

SUMMARY

Application of computer represents a new advance in controlling the quality of products. Basis of automatic treatment of data in an integral control is the system of back informations. The computer treatment enables richer

and broader extent of back informations.

The system of automatic data treatment in controlling the quality includes the data treatment of unsuccessful production, analyses of the quality level of products and

its oscillations, investigations of rules in the technological process and of reasons for unadequate quality, using statistical methods adjusted for the computer treatment of data.

The presented information system is a good basis for

a more intensive use of computer and of mathematical statistics in solving problems of technological processes and quality control. The system is composed so that it can be further developed and supplemented with new ways of data treatment and new mathematical methods.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение счётчика в развитии управления над качеством представляет собой дальнейший прогресс этого развития. В интегральном контроле качества центральное место имеет система возвратных информации, причём задача обработки на счётчике состоит в обогащении и расширении объёма возвратных информации. Система автоматической обработки данных для управления над качеством охватывает область информации неудачного производства, анализ уровня и колебания качества изделий, исследования закономерности технологического процесса и причин

неудачного качества изделий, применяя математическо-статистический анализ на счётчике. Разработанная система информации представляет собой солидное основание для всё более широкого применения счётчика и математическо-статистического анализа в области выяснения технологических, качественных и контрольных проблем.

Система разработана так, что позволяет дальнейшее развитие и дополнение с новыми видами обработанных данных и с новыми математическими методами.