

Vloga računalniške obdelave podatkov v sistemu povratnih informacij kontrole kakovosti

Pomemben element sodobne inteligentne kontrole kakovosti je sistem povratnih informacij. V tem sistemu ima avtomatska obdelava podatkov na elektronskem računalniku poseben pomen. Podatki morajo biti tako zbrani in obdelani, da so nastali problemi kvalitete v proizvodnji iz tehnološkega vidika jasno prikazani. V ta namen je potrebno vse elementarne informacije obdelati po različnih nivojih in v različnih oblikah. Pri tem so nam v veliko pomoč matematično statistične metode, od analize distribucije do analize korelacije in regresije.

Informacijski sistem je kompleksen in zajema ter povezuje fazno in končno kontrolo v obratih in laboratorijih.

Proizvajalec mora kupcu zagotoviti pravo kvaliteto izdelkov, ki zadovoljujejo njegove zahteve in mu ne nudi več, kakor potrebuje. To pomeni, da mora proizvajalec z ustreznimi ukrepi preprečiti slabo kvaliteto, če pa hoče, da bo ta kvaliteta ekonomska, ne sme biti boljša, oziroma dražja, kakor je nujno potrebno.

Usklajevanje kakovosti z zahtevami, zagotovitve kakovostnega nivoja in izboljševanje enakomernosti kakovosti, je vedno v zvezi z reševanjem tehnoloških problemov. Za uspešno opravljanje teh nalog je potreben sistem in taka metodika raziskovalno-razvojnega dela, da je pot k rešitvi čim krajša in stroški čim manjši.

Kontrola moderne proizvodnje je sestavni del v projektu tehnološkega postopka in postaja aktivna tehnološka faza, ki ureja proizvodnjo. Razdelimo jo v vhodno, medfazno in končno kontrolo.

Osnovne naloge kontrolne službe so:

- izboljšati kakovostni nivo vhodnih surovin,
- preprečitev nadaljnje obdelave takih polizdelkov, od katerih ne moremo pričakovati kvalitativnih izdelkov in
- usmerjanje proizvodnje k izdelavi prave kakovosti izdelkov.

Informacije o kakovosti surovin, polizdelkov in izdelkov služijo za iskanje optimalne tehnologije posameznih delovnih faz, kakor tudi celotnega tehnološkega procesa.

Analiza tržišča o kakovostnih zahtevah ima skupno s kontrolo kakovosti v najširšem pomenu besede posebno mesto pri vsklajevanju standar-

dov, prevzemnih pogojev in pri garantiranju lastnosti ter uporabnosti izdelkov. Dokumentiranje in analize informacij, vse objektivne primerjave zahtev, stanja in možnosti proizvodnje ter zanesljivosti garantiranja kakovosti, omogočajo prav tem nalogam prirejene metode matematične statistike v povezavi z uporabo računalnika.

Celoten sistem kontrole kakovosti ima svoj zgodovinski razvoj, katerega rezultat je moderna integralna kontrola kakovosti. Shematsko je takšna kontrola prikazana na sliki 1.

Prednosti takšnega sistema kontrole v primerjavi s klasičnimi so:

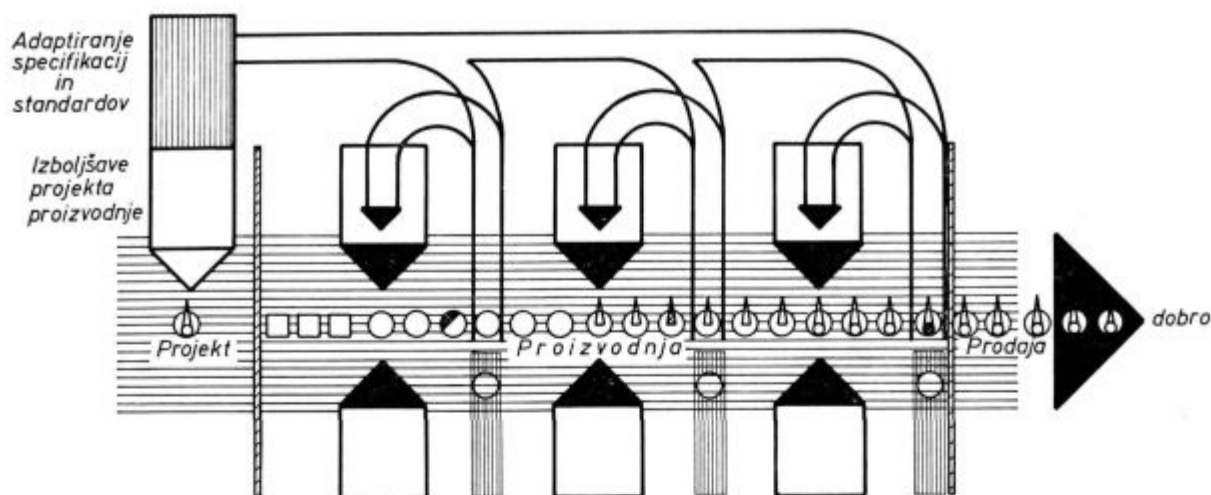
- relativno nizki stroški kontrole kakovosti in
- največje možnosti za napredek proizvodnje v kakovosti in ekonomiki.

Klasična kontrola je imela predvsem varnostno funkcijo s preprečevanjem odpreme neustreznih izdelkov. Moderna vzorčna kontrola s sistemom povratnih informacij pa ima aktivno vlogo kot faza tehnološkega postopka, ki s signalizacijo in s pravočasnimi obdelanimi informacijami o kvaliteti izdelkov in polizdelkov posredno daje osnovo izboljšanju in tekočemu urejanju tehnološkega procesa poleg svoje bivše kontrolne vloge. Informacije kontrole o kvaliteti izdelkov se morajo vsekakor izkoriščati kot povratne informacije in uporabljati za uvajanje sprememb in izboljšav v proizvodnem postopku.

Sistem povratnih informacij je elementaren del integralne kontrole kakovosti, zato je tudi pomen povratnih informacij ozko povezan s pomenom in nalogami celotnega sistema integralne kontrole.

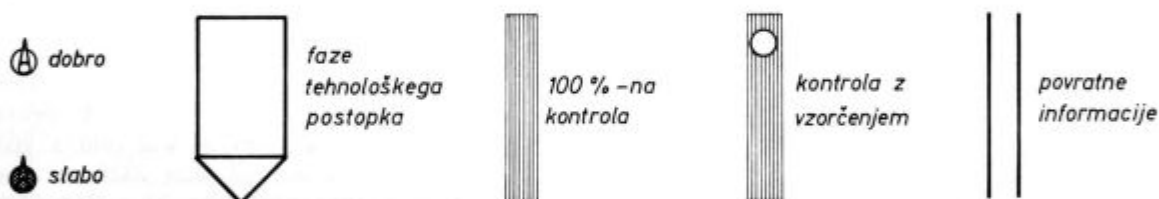
Vloga računalnika v sistemu povratnih informacij

Pri reševanju tehnološke, kakovostne ali kontrolne problematike se v težki industriji skoraj vedno srečamo z množico podatkov, ki so za objektivne analize in raziskave zaradi kompleksnih fizikalno kemijskih procesov skoraj vedno potrebne. Množica podatkov je sama po sebi dokaj nepregledna in le redko daje takšen vpogled v problem, kot to zahteva sodobna raziskava. Težko je večje število podatkov obdelati ročno v uporabno obliko, kajti vložiti je treba veliko dela; nekatere matematično statistične analize pa sploh niso praktično izvedljive (nelinearne multi-



Kontrola z vzorčevanjem v kritičnih točkah proizvodnje, povratne informacije in izoljšave projekta tehnološkega postopka

LEGENDA:



Slika 1

Način organizacije kontrole¹

regresije). Zaradi naštetih problemov si je zelo težko predstavljati realizacijo modernega informacijskega sistema v integralni kontroli kakovosti, brez uporabe elektronskega računalnika.

Osnovno povezavo med delovnim procesom, kontrolno službo, tehnologijo, razvojno raziskovalno službo in računalnikom kaže slika 2

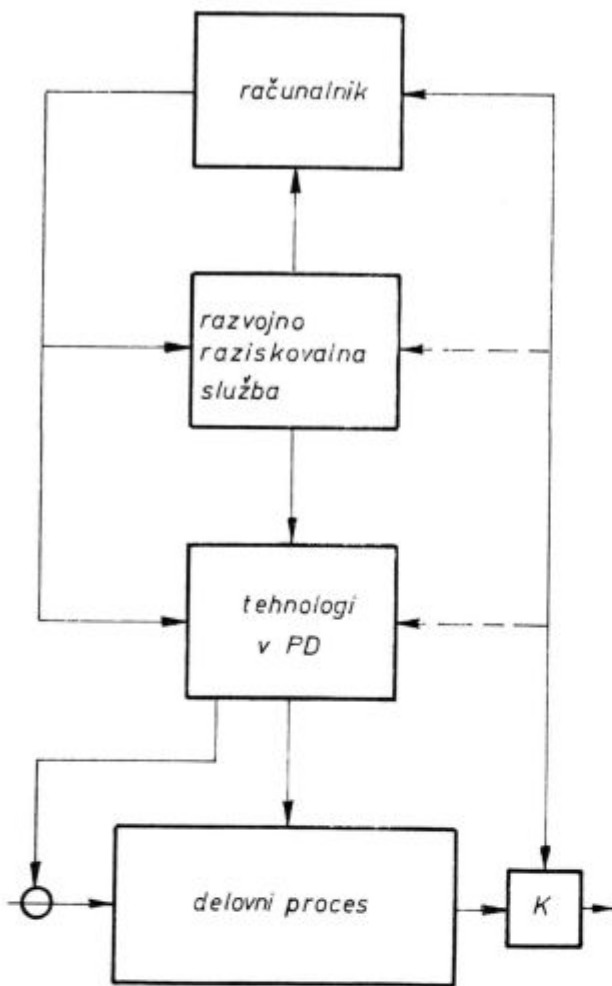
Po zaključenem delovnem procesu izvrši kontrolna služba kontrolo kakovosti izdelka in polizdelka. Informacije o kakovosti pošlje v računalnik, kjer se obdelajo in shranijo za kasnejše analize. Obdelane informacije dobi razvojno raziskovalna služba in tehnologiji v pripravah dela (PD). Tehnologiji v povezavi z razvojno raziskovalno službo korigirajo vhodne in vse ostale tehnološke parametre, ki vplivajo na kakovost izdelkov ali polizdelkov. Tist del neobdelanih informacij, ki s takojšnjo obdelavo ne bi pridobil na preglednosti se pošlje neobdelan tudi v pripravo dela v razvojno raziskovalni oddelku. Pri reševanju kakovostne problematike uporablja razvojno raziskovalna služba banko podatkov, zbranih pri fazni in končni kontroli ter predvsem programe za matematično statistične analize.

Oglejmo si shematski prikaz toka informacij večjega sistema, ki ga kaže slika 3 skupaj s tehnološkim procesom, ki zajema delovne operacije, medfazno in končno kontrolo.

Osnovne podatke zajema obratna medfazna in končna kontrola ter laboratoriji. Ti podatki obsegajo vse pomembne tehnološke in kakovostne parametre (npr. temperature, mehanske lastnosti, kemijske sestave itd.) Klasično zajemanje podatkov zahteva za to fazo dela urejeno zbirno dokumentacijo, ki mora ustrezati vsem pogojem posameznih kontrolnih točk. Te podatke lahko v računalnik vnašamo preko luknjanih kartic ali terminala, nekatere podatke pa celo preko procesnih računalnikov.

Pri zajemanju informacij je velikega pomena točnost podatkov. Ta problem je lahko še posebej velik pri zajemanju podatkov v obratu. Meritve v obratih so običajno manj natančne, informacije o slabem delu ali kakovosti izdelkov pa so lahko lažne ali nepopolne. Brez zadovoljive rešitve tega problema, je zbiranje podatkov in obdelava takšnih podatkov, brez pomena.

Zbiranje osnovnih podatkov, vizuelna strokovna kontrola podatkov in strokovni nasveti o mož-



Slika 2
Shema toka informacij kontrole kakovosti

nostih posebnih obdelav zahtevajo posebno delovno mesto, ki je na sliki 3 prikazano kot vhodna postaja.

K osnovnim informacijam prištevamo tudi informacije o reklamacijah in analizi tržišča o zahtevah kakovosti.

Del neobdelanih informacij gre takoj do tehnologov, ki predpisujejo tehnologijo za posamezne izdelke.

Obdelave podatkov se vršijo na dovolj velikem računalniku, ki neobdelane in obdelane podatke shranjuje na disk ali magnetni trak za kasnejšo uporabo. Tako dobljene datoteke podatkov dajo s pomočjo primernih programov solidno osnovo za reševanje različne tehnološke in kakovostne problematike. V določenih časovnih presledkih daje računalnik v primerni obliki obdelane povratne informacije.

Služba za razvoj tehnologije in raziskave dobiva iz oddelka za avtomatsko obdelavo podatkov redna poročila o kakovosti izdelkov, neuspeli proizvodnji in izmečku. Na osnovi teh podatkov pristopi k reševanju tiste problematike, pri kateri bo razvojno-raziskovalno delo imelo največji uč-

nek. Pri reševanju izmečka in neuspele proizvodnje bodo imeli prednost izdelki ali polizdelki, pri katerih so odstotki in stroški izmečka ali neuspele proizvodnje največji, ostali pa le toliko, kolikor to dopuščajo proste kapacitete.

To pomeni, da bo lahko za določen problematičen izdelek računalnik poiskal iz datoteke vse tiste razpoložljive podatke, ki bi npr. z analizo regresije lahko pokazali vzrok slabe kakovosti izdelka. Pri tem bi tehnolog ali raziskovalec moral samo napisati na primeren formular šifre parametrov, za katere na osnovi strokovnih izkušenj smatra, da lahko pomembno vplivajo na kakovost izdelka. Podobno lahko računalnik zbere in obdela odgovarjajoče podatke iz datoteke za vse ostale matematično statistične in druge analize.

Pri adaptiranju specifikacij in standardov ter pri izboljšavi celotnega projekta proizvodnje posameznih izdelkov nam je datoteka podatkov zbranih pri kontroli v veliko pomoč, skupno s programi matematično statističnih analiz. Za ugotavljanje dejanskega nivoja kakovosti, enakomernosti kakovosti ter odstopanj od predpisanih mej, uporabimo poleg omenjene datoteke še datoteko kakovostnih predpisov.

V celoten informacijski sistem je vključen tudi INDOK (informacijsko dokumentacijski) center, ki ima na disku shranjene podatke o strokovnih člankih, elaboratih in knjigah ter daje za posamezna področja ali teme hitre in kratke informacije o razpoložljivi literaturi.

Opisani sistem zagotavlja tudi avtomatsko obdelavo podatkov o stroških kakovosti, ki jih razdelimo na stroške zaradi slabe kakovosti (notranje in zunanje izgube) in stroške ocene kakovosti skupno s preventivnimi stroški.

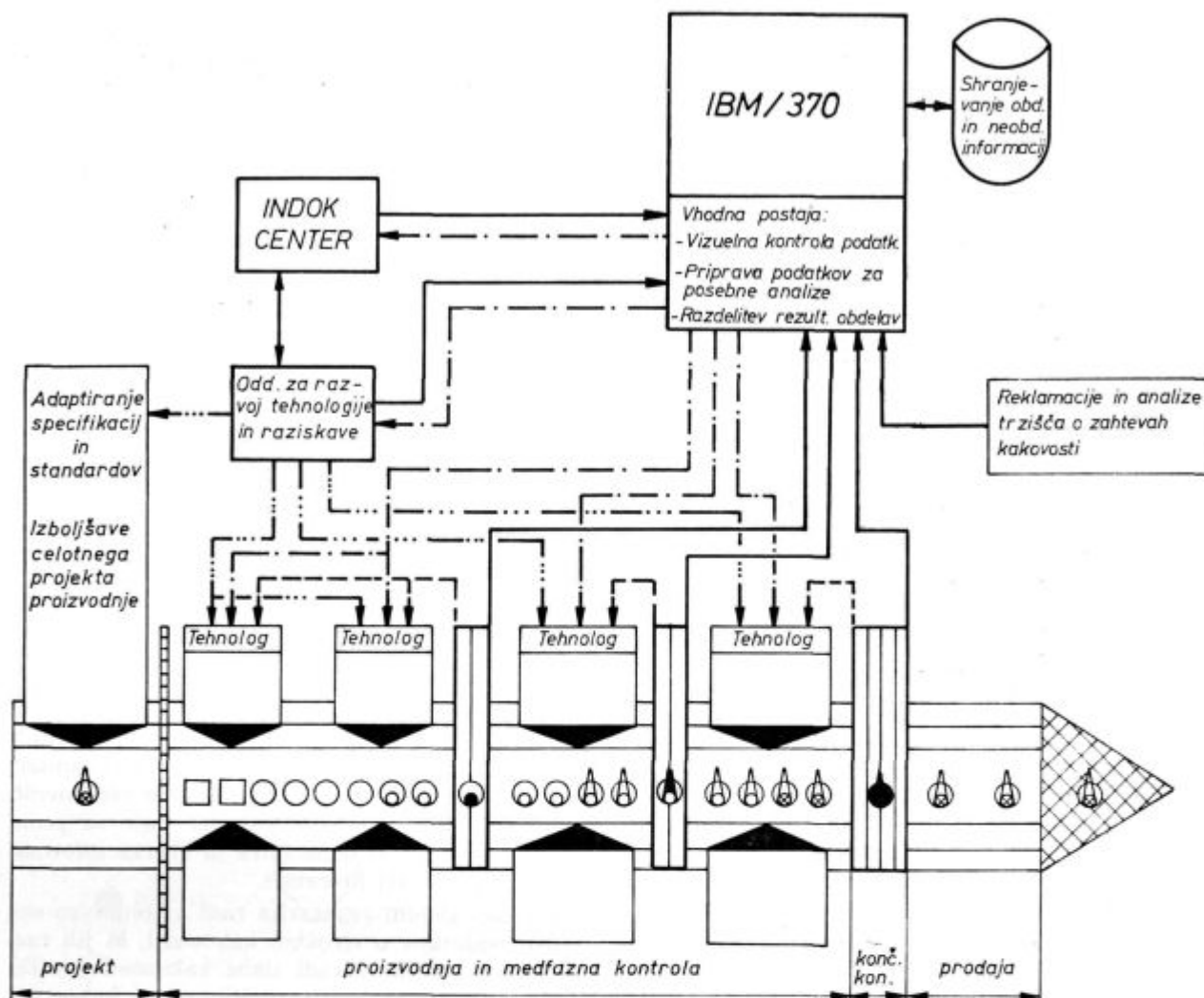
Pristop k realizaciji

Izgradnja informacijskega sistema v kontroli kakovosti zahteva predvsem veliko organizacijskega dela, ker običajno v podjetjih niso standardizirani kontrolni postopki, metode in pogoji kontrole. Kompleksno je treba rešiti organizacijo zbiranja in obdelave podatkov za fazno in končno kontrolo, ki se vrši v obratih in tisto, ki se vrši v različnih laboratorijih.

Za jasnejšo predstavbo razdelimo delo po področjih:

1. končne kontrole
2. fazne kontrole
3. laboratorijev
4. matematično statične analize in posebnih analiz
5. INDOK centra

Vsa področja zahtevajo standardizirane in dokumentirane postopke, metode in pogoje kontrole. Izdelati je potrebno šifrant meritev in kontrolnih točk.



Legenda :

- | | | | |
|-------------|--|-----|----------------------------|
| — | neobdelane kontrolne in tehnološke informacije | ▬ | fazna kontrola |
| - - - | neobdelane ali delno obdelane povratne informacije | ▬▬▬ | končna kontrola |
| - · - · - | obdelane povratne informacije | □ | faza tehnološkega postopka |
| - · · · · - | predlogi izboljšav informacij, standardov, celotnega projekta prai'zvodnje in posameznih tehnoloških delovnih operacij | ○ | dobro |
| | | ● | slabo |

Slika 3
Shema toka neobdelanih in obdelanih kontrolnih in tehnoloških informacij

Tehnološki predpisi izdelave posameznih izdelkov in kakovostni predpisi za polizdelke in izdelke morajo imeti takšno obliko, da je primerna za obdelavo na računalniku.

Glavne matične datoteke so:

- datoteka tehnoloških predpisov,
- datoteka meritev in kontrolnih točk,

- datoteka hodogramov kontrole in
- datoteka kakovostnih predpisov.

Podatki obratne kontrole in v laboratorijih izmerjene vrednosti se zbirajo v skupni datoteki, ki je osnovni vir informacij za vse različne obdelave. Treba je zagotoviti zbiranje točnih in nelažnih podatkov.

Sam sistem zahteva veliko kontrolnih programov, programov za ažuriranje matičnih datotek in urejene podprograme matematično statističnih analiz. Temu sledi velika serija programov, ki dajo poročila in analize iz celotnega spektra kakovostne in tehnološke problematike.

Izkušnje železarne Ravne

Železarna Ravne dela izdelke, ki morajo biti visoko kakovostni. Zato veliko dela na izgradnji modernega sistema kontrole kakovosti in ima na tem področju že precej izkušenj. Posebno velike izkušnje ima v uporabi matematično statističnih metod na področju tehnoloških operacijskih raziskav in kontrole kakovosti.

Z uvajanjem matematično statističnih metod je pričela leta 1959, vendar je bila obdelava z ozirom na razpoložljive možnosti razmeroma primitivna. Postopoma so se odpirale nove možnosti z uporabo računalniških sistemov. Do leta 1969 so bili izdelani programi za računalnik, ki so uporabnost omenjenih metod močno razširili. Lastne izkušnje v uporabi računalnika za področje tehnološke in kakovostne problematike so bile povod za začetek izgradnje kompleksnega informativnega sistema.

Pri učinkoviti uporabi metod matematične statistike na računalniku je postala glavna zavora sama priprava podatkov, ker je bilo potrebno za

vsako statistično analizo posebej zbirati podatke iz klasične tehnične dokumentacije. Takšen sistem ni bil dovolj hiter pri reševanju tehnološke problematike. Tako se je že v tej fazi pojavila potreba po banki podatkov, ki bi bili v vsakem trenutku pristopni za obdelavo na računalniku.

Poseben del dosedanjega razvoja je bilo delo na standardiziranju kontrolnih postopkov, metod in pogojev kontrole. Pri tem so vključene tudi metode mrežnega planiranja in uvedena je priprava dela metalurških laboratorijev.

Dela se na izgradnji organizacijskega sistema z avtomatsko obdelavo podatkov, ki bi imel takšno obliko, da bi obsegal in povezoval celokupno tehnološko in kontrolno dokumentacijo o postopkih, agregatih, doseženih rezultatih in drugih tehničnih in ekonomskih podatkih.

Celotna izgradnja informacijskega sistema je zelo kompleksna in obširna, zato je bil izdelan PERT mrežni plan, ki predvideva realizacijo v 1975. letu.

Literatura:

1. J. Rodič: Železarski zbornik, 1968, II. št. 3, str. 153—163.
2. J. Rodič: Referat na V. konferenci SKUPS 72 — Vrnjačka banja.
3. Savas: Computer Control of Industrial Processes, Mc Graw-Hill, London (1971).
4. J. von Ettinger in J. Sitig: Quality 1965, No 2, str. 31—34.

ZUSAMMENFASSUNG

Ein wichtiges Element der modernen integralen Qualitätskontrolle ist das System der Rückinformationen. In diesem System hat die automatische Datenbearbeitung auf der elektronischen Rechenmaschine eine besondere Bedeutung. Die Daten müssen so gesammelt und bearbeitet werden, dass die bei der Produktion entstehenden Qualitätsprobleme aus dem technologischen Gesichtspunkt klar dargestellt werden. Zu diesem Zweck müssen alle elemen-

tares Informationen auf verschiedenen Niveaun und in verschiedenen Formen bearbeitet werden. Dabei können uns die mathematisch-statistischen Methoden von der Distributionsanalyse bis zu der Korrelations und Regressionsanalyse zur grossen Hilfe sein.

Das Informationssystem ist komplex. Es umfasst und bindet die Phasen und Endkontrolle in Betrieben und Laboratorien.

SUMMARY

Important element of modern integral control of quality is the system of return informations. In this system automatic treatment of data by computer has special meaning. Data must be gathered and treated in such a way that quality problems which appear in production must be clearly presented from the technological view-

point. Therefore all basic informations must be treated on different levels and in different forms. A great help give us mathematicah statistical methods, from analysis of distribution to analysis of correlation and regression.

Information system is complex and it includes and connects phase and final control in plants and laboratories.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существенный элемент современной интегральной проверки качества представляет систему возвратных информации. В этой системе особенное значение имеет автоматическая обработка данных при помощи электронного счётника. Данные должны собраны и обработаны таким образом что могут дать ясное представление о проблемах качества в производстве взято с точки зрения технологического режима работы. Поэтому необходимо все основные

информации обработать на разных уровнях и разными видами. Как важное вспомогательное средство применяется математические статистические методы от анализа дистрибуции до корреляционного анализа а также и до анализа регрессии. В сущности эта информационная система сама собой комплексная; охватывает и соединяет фазный контроль с финальной проверкой в цехах и лабораториях.