

**O'ZBEKSTAN RESPUBLIKASI' BAYLANI'S, INFORMACIYALASTI'RI'W
HA'M TELEKOMMUNIKACIYA TEXNOLOGIYALARI' MA'MLEKETLIK
KOMITETI
TASHKENT INFORMACIYALI'Q TEXNOLOGIYALARI' UNIVERSITETI
NO'KIS FILIALI'**

“KOMPYUTER INJINIRINGI” FAKULTETI

**“TELEKOMMUNIKACIYA INJINIRINGI”
KAFEDRASI'**

**“Cifrli' u'skenelerdin' diagnostika usi'li'n signator analizator tiykari'nda
izertlew” atli' temasi'ndag'i'**

PITKERIW QA'NIYGELIK JUMI'SI'

Wori'nladi':

“5522200-telekommunikaciya” ta'lim
bag'dari' pitkeriwshi 4 kurs studenti
Nazari'mbetov P _____

Ilimiy basshi':

“O'zbektelekom” AK “TTT”
filiali'ni'n 6-bag'lamasi'ni'n' jetekshi
injeneri
Bekbergenov S. _____

Pitkeriw qa'nigelik jumi'si' kafedradan da'slepki qorg'awdan wo'tti.
_____sanli' protokli' “_____” _____2014 ji'l

No'kis 2014

**O'ZBEKSTAN RESPUBLIKASI' BAYLANI'S, INFORMACIYALASTI'RI'W
HA'M TELEKOMMUNIKACIYA TEXNOLOGIYALARI' MA'MLEKETLIK
KOMITETI
TASHKENT INFORMACIYALI'Q TEXNOLOGIYALARI' UNIVERSITETI
NO'KIS FILIALI'**

“Kompyuter injiniringi” fakulteti

**“Telekommunikaciya injiniringi”
kafedrası'**

5522200 – Telekommunikaciya bakalavr ta'lim bag'dari'

“Tasti'yi'qlayman”
Telekommunikaciya injiniringi
kafedrası' basli'g'i'
_____ K.O.Tleuov
«_____» _____ 2014 j

Nazari'mbetov Polat Muratbaevichtin'

**Qa'niygelik jumi's temasi': “Cifrlı' u'skenelerdin' diagnostika usi'li'n signator
analizator tiykari'nda izertlew” atli' temasi'ndag'i' pitkeriw qa'niygelik jumi'si'na
tiyisli**

TAPSI'RMA

- 1.** Tema TITU No'kis filiali'ni'n' 2014-ji'l 4-marttag'i' №122-sanli' buyri'g'i' menen
tasti'yqlang'an
- 2.** **Qa'niygelik jumi'si'n tapsi'ri'w mu'ddeti:** 201 ji'l “3” iyun
- 3.** **Qa'niygelik jumi's ushi'n mag'li'wmatlar:** Mag'li'wmat uzati'w tarmaqlari', kommutaciya
usi'llari'na tiyisli a'debiyatlar, internet mag'li'wmatlari' ha'm tarawg'a tiyisli ilimiy a'debiyatlar,
arnawli' a'debiyatlar ha'm internet saytlar tiykari'nda.
- 4.** **Qa'niygelik jumi's bo'liminin' mazmuni' (islep shi'g'i'li'wi' lazi'm bolg'an sorawlar
dizimi):**
1. MUA ha'm wolardi'n' na'tiyjeliligin artti'ri'w ma'seleleri. 2. MUA dag'i' qadag'alaw qurallari'
ha'm metodlari' 3. MUA wornati'lg'an qadag'alaw qurallari' ko'leminin' ta'sir yetiwin analizlew 4.
Elektron quri'lmalardi' du'zetiwde ha'm wolardi' qurasti'ri'wda texnikali'q qa'wipsizlik ha'm
miynetli qorg'aw
- 5.** **Si'zi'lmalar dizimi (wori'nlanı'wi' sha'rt bolg'an si'zi'lma ha'm grafikler):** Pitkeriw
qa'niygelik jumi'si'nda 10 grafik, 7 sxema ha'm 3 su'wret bar
- 6.** **Tapsi'rma berilgen sa'ne** _____

Ilimiy basshi' _____

Tapsi'rmani' aldii'm _____

7.Jumi'sti'n' ayi'ri'm bo'limlari boyi'nsha ma'sla'ha'tshi'lar:

Bo'lim atamasi'	Ma'sla'ha'tshi'	qoli', sa'ne	
		Tapsi'rma berildi	Tapsi'rma ali'ndi'
1. Tiykarg'i' bo'lim	S.D. Bekbergenov	26.01.2014	

8.Jumi'sti' ori'nlaw grafigi

q/s	Jumi's bo'limlarini' atamasi'	Wori'nlaw mu'ddeti	Basshi' (ma'sla'ha'tshi') qoli'
1.	MUA ha'm wolardi'n' na'tiyjeliligini artti'ri'w ma'seleleri.	28.02.2014	
2.	MUA dag'i' qadag'alaw qurallari' ha'm metodlari'	26.03.2014	
3.	MUA wornati'lg'an qadag'alaw qurallari' ko'leminin' ta'sir yetiwini analizlew	25.04.2014 28.05.2014	
4.	Elektron quri'lmalardi' du'zeti'wde ha'm wolardi' qurasti'ri'wda texnikali'q qa'wipsizlik ha'm miynetti qorg'aw		

Pitkeriwshi _____

2014ji'l «_____» _____

Ilimiy basshi' _____

2014ji'l «_____» _____

Kirisiv

Mag'li'wmatlardi' uzati'w di'n' zamanago'y sistemalari' xabarlardi' sapali' ha'm wo'z waqti'nda uzati'w boyi'nsha ma'selelerdi sheshiwshi territoriyali'q jaylasi'wi' boyi'nsha quramali' bolg'an texnikali'q kompleksten ibarat. Usi'g'an baylani'sli' halda MUS isenimlilik MUS elementlerinin' isenimliliğin arttı'ri'w yesabi'nan ta'miyinlenedi. MUS elementleri degende sistemada qollani'latug'i'n texnikali'q qurallar tu'siniledi: wolarg'a kodeks, modem, basqari'w quri'lmalari'nan, baylani's kanallari'nan ibarat mag'li'wmatlardi' uzati'wshi' quri'lma (MUQ) kiredi.

Mag'li'wmatlardi' uzati'w sistemasi'ni'n' elementlerin quri'w ushi'n iri integral sxemalarda (BIS), ju'da' iri integral sxemalarda (JIIS) ha'm mikroprocessorli'q quramlarda qollani'wg'a tiykarlang'an cifrli' quri'lmalar ha'm zamanago'y elementli baza qollani'ladi'. Wolardi' qollani'w arqali' wo'nimdarli'q ha'm sapali'li'q ta'miyinlenip, MUS ni'n' funksional mu'mkinshilikleri ken'eyedi wolardi'n' texnologiyali'q qurami' arti'p MUS ni'n' salmag'i' , ko'lemi ha'm sarplanatug'i'n quwatli'li'g'i' qi'sqaradi'. Bu'gingi ku'nde MUS elementleri menen wolardi' qadag'alaw ma'seleleri kemnen kem izertlenbekte, sonli'qtan wolardi'n' qadag'alani'w jaramli'li'g'i'n arttı'ri'w ushi'n signaturali'q analiz metodi' bazasi'nda diagnostik qurallar ha'm wornati'lg'an qadag'alaw metodlari' arqali' a'melge asi'ri'w kerek. Sonli'qtanda MUS ni'n' elementlerinin' sapali' ha'reketleniwin ta'miyinlew maqsetinde, diagnostikalaw ha'm qadag'alaw metodlari'n izertlew ma'seleleri a'hmiyetli ha'm aktual ma'seleler qatari'na kiredi.

Wo'zgeritiwshi qurallar menen bir qatarda, signallardi'n' sapali'q detektorin' (SDS), qarsi'lasiw qurallari'n (QQ) ha'm mag'li'wmatlardi' toli'q qurallandi'ri'w di' (MTQ) qadag'alaw kiredi. MUA naduri's tu'yinlerdi ani'qlap, apparaturali'q qa'teler sani'n to'menletedi, terminal qurallari'ni'n' irkilip turi'w waqti'n qi'sqartadi'.

1.MUA HA'M WOLARDI'N' NA'TIYJELILIGIN ARTTI'RI'W MA'SELELERI.

1.1 MUA di'n' strukturali'q sxemasi' ha'm wolardi'n' na'tiyjelilik ko'rsetkishleri.

Zamanago'y MUS ni'n' tiykarg'i' ma'selesi wolardi'n' sapasi'n artti'ri'w ha'm na'tiyjeli ha'reketleniwin ta'miyinlew boli'p tabi'ladi'. Bul ma'sele sheshimi yeki bag'darda wori'nlanadi': yeger bir ta'repten, sheklengen qa'rejetler mug'dari'nda mag'li'wmatlardi'n' isenimli uzati'li'wi'n ha'm wolardi'n' uzati'li'w tezligin artti'ri'w ushi'n diskret xabarlardi' qabi'llaw ha'm wolardi' uzati'w metodlari'n jan'alandi'ri'w a'melge asi'ri'lsa, al yekinshi ta'repten, MUS elementlerinin' joqari' na'tiyjeliligin ta'miyinlewshi jan'a metodlardi'n' islep shi'g'ari'li'wi' jolg'a qoyi'lsa.

Bunday usi'l , tosi'nnanli' jag'daylar boyi'nsha ha'm wolardi'n' otkazlarg'a turaqli' sha'rti basqari'wdi'n' quramali' algoritmlerin du'ziwde talap yetilse. Usi' maqsette BIS, SBIS, ha'm PKL qollani'w MU kanali'n na'tiyjeli qollani'wdi' ta'miyinlep, otkaz jag'dayi'ndag'i' MUS normal ha'reketleniwin qayta tiklewdi.

MU tarmag'i'ni'n' a'hmiyetli elementleri bul MUS, wol wo'z na'wbetinde MU apparaturasi'nan ha'm baylani's kanali'nan ibarat quramg'a iye. MUS ni'n' strukturali'q sxemasi' 1.1 su'wrette berilgen. Sistemani'n' uzati'wshi' bo'legi $\{X_i\}$ diskret xabarlardi'n' bir qatari'n $\{S_{K_i}(t)\}$ signali'na wo'zgertedi. Uzati'li'wshi' xabarlardi'n' signallarg'a wo'zgeriwi menen baylani'sli', operaciyalar ji'yi'ndi'si', uzati'w usi'li' dep ataladi' ha'm woni' to'mendegishe qatnasta beremiz:

$$\{S_{K_i}(t)\} = D_{np\partial} \{X_i + \xi_{np\partial}\} = D_M \{D_K \{X_i + \xi_{np\partial}\}\}, \quad (1.1)$$

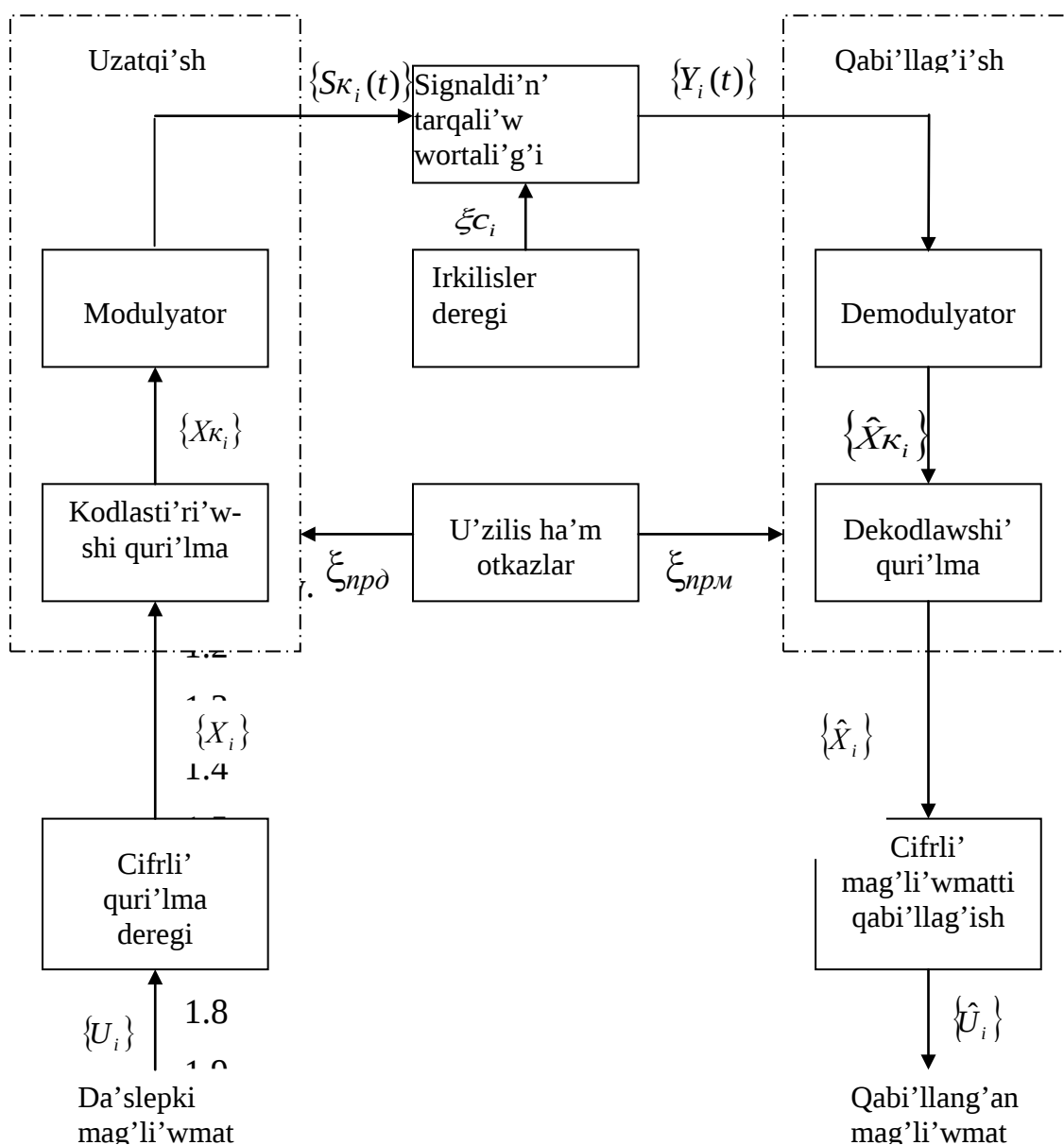
bunda $D_{np\partial}$ - uzati'w usi'li'ni'n' operatori';

D_K - kodlasti'ri'w operatori';

D_M - modulyaciya operatori';

ξ_{np0} - uzatqi'shta u'zilisler menen otkazlardi'n' payda boli'wi'ni'n' tosi'nnanli' processi.

Uzatqi'shtam ξ_{np0} u'zilisler menen otkazlardi'n' payda boli'wi' $\{X_i\} \rightarrow \leftarrow \{S_{\kappa_i}(t)\}$ sha'rtinin' buzi'li'wi'na ali'p keledi ha'm MUS qa'teler sani'n artti'radi'. Na'tiyjede uzatqi'shti' sonday yetip du'ziw kerek, yag'ni'y $\{X_i\} \rightarrow \leftarrow \{S_{\kappa_i}(t)\}$ sha'rti buzi'li'sqanda qa'teler sani'ni'n' arti'wi' ju'da' kem da'rejede boli'wi' kerek



1.10 MUS strukturali'q sxemasi'.

Tarqali'w ortalig'i'nda, signallarg'a nurlani'w ta'sir yetkenlikten wolar ha'lsizlenedi ha'm burmalanadi'. Sonli'qtanda, qabi'llaw punktine kelgen $\{\hat{S}_{K_i}(t)\}$ signallar uzati'li'wshi' signallardan biraz wo'zgeshelenedi.

Signallarg'a tarqali'w wortali'g'i'ni'n' ta'sirin operator qatnasi'nda ko'rsetiw mu'mkin.

$$\{\hat{S}_{K_i}(t)\} = D_C\{S_{K_i}(t)\} = D_C\{D_{np\partial}\{X_i + \xi_{np\partial}\}\}, \quad (1.2)$$

bunda D_C - tarqali'w wortali'g'i'ni'n' operatori'.

Baylani's kanali'nda uzati'li'wshi' signalg'a irkilisler qosi'ladi', sonli'qtan $\{S_{K_i}(t)\}$ signaldi'n' uzati'li'wi'nda qabi'llawshi' kirisinde burmalang'an signal tu'rinde qabi'llanadi':

$$\{Y_i(t)\} = \{S_{K_i}(t)\} + \sum_{i=1}^N \xi_{C_i}, \quad (1.3)$$

bunda ξ_{C_i} -(i - shi) irkiliske sa'ykes keliwshi, tosi'nanli' process;

N - Irkilislerdin' eriksiz derekler sani'.

Qabi'llawshi' ma'selesini sonda, yag'ni'y burmalang'an $Y_i(t)$ signal qabi'llang'anda qanday xabar uzati'lg'anli'g'i'n' ani'qlaw. Qabi'llawshi' operaciyalari'ni'n' ji'yi'ndi'si' to'mendegi operator qatnasi'nda wori'nlanadi':

$$\{\hat{X}_i\} = D_{npM}\{Y_i(t)\} = D_{npM}\left\{\hat{S}_{K_i}(t) + \sum_{i=1}^N \xi_{C_i} + \xi_{npM}\right\} = D_{\partial M}\left\{D_{\partial K}\left\{\hat{S}_{K_i}(t) + \sum_{i=1}^N \xi_{C_i} + \xi_{npM}\right\}\right\}, \quad (1.4)$$

bunda D_{npM} - qabi'llaw usi'li'ni'n' operatori';

$D_{\partial M}$ - demodulyaciya operatori';

$D_{\partial K}$ - dekodlasti'ri'w operatori';

ξ_{npM} - qabi'llawshi'da otkazlar menen u'zilislerdin' payda boli'wi'ni'n' tosi'nanli' process.

$\{\hat{X}_i\}$ shamasi'ni'n' $\{X_i\}$ uzati'li'wshi' izbe izlikke sa'ykesligi tek g'ana $\{X_{K_i}\}$ kodlasti'ri'lg'an izbe izliktin' du'zeti'wshi mu'mkinshiligine, signal da'rejesi menen wolardi'n' statistikali'q jag'dayi'na, dekodlasti'ri'wshi' quri'lma

qa'siyetine baylani'sli' boli'p qalmastan, $\xi_{np\phi}$ ha'm ξ_{npM} uzati'w ha'm qabi'llawda payda bolatug'i'n apparaturali'q u'zilisler menen otkazlardi'n' MUA arqali' du'zetiliwine de baylani'sli'. Bunday usi'l mag'li'wmatti'n' uzati'li'w processin matematikali'q modelde beriliwin ta'miyinleydi, sonli'qtan wol MUS elementlerinin' na'tiyjeliligine ta'sir yetiwshi ha'r qi'yli' faktorlardi' ani'qlaw mu'mkinshiligine iye ha'm MUS na'tiyjeliligin artti'ri'w jollari'n belgileydi.

Bizge belgili, MUS na'tiyjeliligi kompleks qa'siyetke iye boli'p, wol wo'z ishine u'zliksizlik ha'm won'lati'wg'a jaramli'li'q si'yaqli' a'hmiyetli qa'siyetlerden ibarat.

MUS elementlerinin' ekspluatatsiya sha'rtlerindegi bul yeki qa'siyetten en' a'hmiyetlisi won'law mu'mkinshiligi boli'p yesaplanadi'. Joqari' u'zliksizlikni won'law mu'mkinshiligisiz a'melge asi'ri'w ko'binese MUS iske jaramli'li'q koefficientlerinin' arti'wi'n ta'miyinlemeydi, sebebi otkazlardi'n' bir ta'repleme sheshiliwi texnikali'q qurallardi'n' qayta tikleniw waqti'n a'dewir da'rejede uzaytadi'. Sonli'qtan MUS elementlerinin' na'tiyjeliligin bahalaw, joqari'dag'i' ko'rsetkishti qosqan halda kompleks ko'rsetkishler tiykari'nda yesaplaw maqsetke muwapi'q. Bunday talapti' jumi's islewge tayar K_z koefficienti ha'm jumi'ssi'z turi'w K_n koefficienti qanaatlandi'radi'

$$K_z = \frac{T_n}{T_n + T_\phi}, \quad \text{yamasa} \quad K_z = \frac{1}{1 + \frac{T_\phi}{T_n}}, \quad (1.5)$$

bunda T_n - otkaz ushi'n islep shi'g'ari'w waqti';

T_ϕ - qayta tiklew waqti'.

Bunday jag'dayda jumi'ssi'z turi'w koefficienti.

$$K_n = 1 - K_z. \quad (1.6)$$

MUS elementleri jumi's islewge maksimal tayar boladi', yeger $\frac{T_\phi}{T_n}$ qatnasi' nolge umti'lsa. Bul jag'dayda qayta tiklew waqti' T_ϕ nolge umti'li'w kerek, al jumi's islewge tayar koefficienti K_z birlikke umti'ladi'.

(1.6) ma'niste ko'rip turg'ani'n'i'zday, qayta tiklew waqti' birinshi na'wbette nasazli'qti'n' ani'qlani'w waqti' (qadag'alaw) ha'm nasazli'qti' izlew waqti' (diagnostika) menen belgilenedi.

Uli'wma jag'dayda qayta tiklew waqti'

$$T_e = t_{o\phi n} + t_{nn} + t_{yn}, \quad (1.7)$$

si'yaqli' ani'qlanadi'

bunda $t_{o\phi n}$ - nasazli'qti'n' ani'qlang'an waqti';

t_{nn} - nasazli'qti' izlew waqti';

t_{yn} - ($t_{yn} = t_3 + t_\kappa$) nasazli'qti' jog'alti'w waqti'

t_3 - du'zetilmegen elementti almasti'ri'w waqti';

t_κ - almasti'rg'annan son'g'i' iskerlikti qadag'alaw waqti'.

Texnikali'q ekspluatatsiya wo'zgeshelikleri ha'm na'tiyjelilikti artti'ri'w jollari':

Texnikali'q xi'zmet ko'rsetiw, kerekli profilaktikaliq ha'm won'law-qayta tiklew jumi'slari'n ta'miyyinlew, awi'si'q bo'leklerdi jetkerip beriw quramali' MUS ushi'n a'hmiyetli ma'sele boli'p sanaladi'.

MUS tan'lawda, woni'n' islep shi'g'ari'wshi'lari' texnikali'q ta'miynatti' tek kepillik belgilengenge shekemgi arali'qtawori'nlap qoymastan, shekli jag'daylardi'n gu'zetiliwine shekem a'melge asi'ratug'i'nli'g'i'na itibarda boli'w kerek. Solay yetip, qanday da bir quramali' MUS tan'law sheshimin qabi'llawda operatorlar, woni'n' servislik xi'zmetinin' uzaq mu'ddetli qa'rejetlerin yesapqa ali'w kerek.

Za'ru'r jag'daylardan biri, bul usi'ni'li'wshi' xi'zmet sapasi' ha'm operatorli'q kompaniya xi'zmeti dawami'ndag'i' ju'kletilgen qa'rejetler mug'dari', sezilerli da'rejede texnikali'q ta'miynat processin sho'lkemlestiriliwine ha'm MUS won'law jag'daylari'na baylani'sli'. Sonli'qtan da territorial jaylasti'ri'lg'an MUS texnikali'q ta'miynati' menen won'law metodlari'n jan'alandi'ri'w a'hmiyetlilikke iye sha'rtler qatari'na kiritilmekte.

1.2. Texnikali'q ekspluatatsiya wo'zgesheliklari ha'm woni'n' isenimliligin artti'ri'w jollari'.

Texnikali'q xi'zmet ko'rsetiw, za'ru'r bolg'an profilaktikaliq ha'm won'law jumi'slari'n sho'lkemlestiriw, awi'si'q bo'lekler qurami'n ta'miyinlew quramali' MUS ushi'n a'hmiyetli ma'sele boli'p sanaladi'.

MUS tan'lawda islep shi'g'ari'wshi'lar tek belgilengen mu'ddet arali'g'i'nda garantiyalawdi' ta'miyinlep qoymastan sistemani'n' toli'q ha'reketleniwi dawami'nda texnikaliq ta'miynat ilajlari'n a'melge asi'ri'w talap etiledi. Solay eken qanday da bir MUS ali'w sheshimi qabi'llanarda, woni'n' uzaq mu'ddetli qa'rejetleri yesapqa ali'ni'wi' ha'm servis xi'zmetinin' mu'ddeti toli'q belgileniwi yesapqa ali'ni'wi' kerek.

Tag'i' bir ayta ketetug'i'n sha'rtlerdin' biri, usi'ni'li'p ati'rg'an servislik xi'zmet penen qa'rejetler mug'dari' MUS ni'n' texnikali'q ta'miyinleniwi ha'm won'law jumi'slari'ni'n' ali'p bari'li'wi' menen belgilenedi. Sonli'qtan texnikali'q xi'zmet ha'm won'law jumi'slari'n jan'alandi'ri'w metodlari', territorial jaylasqan MUS a'hmiyetli wori'n iyelemekte.

Bizge beligili, sapa tarawi'ni'n' xali'q-arali'q talaplari'ni'n' yengizgen sha'rtleri boyi'nsha, baylani's operatorlari'n xi'zmet ko'rsetiwdi ta'miyinlewshi si'pati'nda, e sapa sistemasi' oblasti'na – MUS won'law ha'm texnikali'q xi'zmet ko'rsetiw sha'rtlerin belgilewdi za'ru'r dep tabilmaqta.

Rawajlang'an ma'mleketlerdin' xali'q-arali'q ta'jiriybelerinin' ko'rsetiwinshi, wolarda bu'gingi ku'nde telekommunikatsiya tarmaqlari'nda massali'q cifrovizatsiya ha'm jan'a xi'zmetlerdin' yengiziliwi a'melge asi'ri'lg'an. Bunday ma'seleler sheshimi jan'a infrastrukturalardi'n' rawajlani'wi', texnik-sho'lkemleskenlik ta'miynat, servis-woraylardi'n' du'ziliwi ha'm won'law woraylari'ni'n' qalipleskenligi menen belgili.

Sonli'qtan MUS ta'miyinlewshileri servislik xi'zmet ha'm wo'z wo'nimlerinin' kepilligin ta'miyinlew xi'zmetin, wolardi'n' ekspluatatsion sha'rtlerin yengiziwi ha'm won'law jumi'slari'n ali'p bari'w boyi'nsha woraylardi' sho'lkemlestiriw za'ru'r.

A'dette servislik xi'zmet strukturasi'ni'n' sistemasi' to'mendegilerdi wo'z ishine qamti'ydi':

- bas servis worayi'- basqa barli'q servis woraylardi'n' jumi'si'n bag'darlaydi' ha'm quramali' jumi'sti'n'wori'nlani'wi'n ta'miynleydi;
- regional servis-woraylar;
- baylani's operatori'ni'n' texnikali'q servis xi'zmeti.

Biraq, a'melliyatta, usi'ni'li'p ati'rg'an MUS quri'lmalari'ni'n' joqari' sapali'li'g'i'n ta'miynlewde ha'm wolardi'n' funksional mu'mkinshiliklerin a'melge asi'ri'wda ,bir qatar ma'seleler ju'zege shi'qpaqta :

- usi'ni'li'p ati'rg'an quri'lmani'n' servislik tarawlari'ni'n' toli'q rawajlanbag'anli'g'i';
- servis woraylarg'a qarag'anda, ta'miynatshi'lar mug'dari'ni'n' arti'qsha mug'darda boli'wi';
- won'law jumi'slari'ni'n' joqari' bahalarda wori'nlani'wi'.

Sonli'qtan ta'miynatshi'larg'a, wornati'li'p ati'rg'an quri'lmalardi'n' texnikali'q xi'zmetin sho'lkemlestiriw ha'm MUS naduri's tu'yinlerin almasti'ri'w mu'ddetleri boyi'nsha sa'ykes talaplar usi'ni'ladi'.

MUS ni'n' texnikali'q xi'zmet funkciyalari'ni'n' qolayli' da'rejeleri sistemadan sistemag'a variaciyalanadi', sonli'qtan ha'r qi'yli' sistemalar menen islesiwde xi'zmet ko'rsetiwshi personallar, da'rejeleri boyi'nsha tayarlani'wi', a'melge asi'w kerek.

Bu'gingi ku'nde texnikali'q xi'zmet tu'rlerinin', metodlari'ni'n' ha'm formalari'ni'n' ha'r qi'yli' variantlari' yengizilgen:

- buyi'rtpa beriwshilerdin'wo'z imkaniyatlar' yesabi'nan wo'z-wo'zine xi'zmet ko'rsetiw;
- quri'lmani'n' ekspulataciyali'q wortali'g'i'nda , xi'zmet ko'rsetiwdi a'melge asi'ri'w;
- won'law woraylari' ta'repinen xi'zmet ko'rsetiliwi.

MUS basqari'w sha'rtlerinde, sistemani'n' texnikali'q ta'miynati' menen won'law jumi'slari'ni'n' a'hmiyetli bo'legi bul texnikali'q diagnostika sistemasi'

boli'p tabi'ladi'. Bu'gingi ku'nde uli'wmali'q ta'rizde ta'n ali'ng'an, ekspluatatsion processlerdin' sapali'li'g'i'n artti'ri'w ha'm MUS sapali' ha'reketleniwin ta'miyinlewde, texnikali'q diagnostikalaw sistemalari'ni'n' na'tiyjeli jarati'li'wi' a'hmiyetli bag'dar retinde qaralmaqta.

MUS elementleri nomenklaturasi'ni'n' turaqli' tu'rde ken'eyip bari'wi', wolardi'n' strukturali'q dizbeginin' quramalasi'wi'ni'n' arti'wi' ha'm artti'ri'lg'an integratsiya da'rejesinde elementli bazani' qollani'w mu'mkinshilikleri, texnikali'q diagnostikalawdi' sho'lkemlestiriwde quramali' ma'selelerdi payda yetpekte. Sonli'qtan da texnikali'q xi'zmet ko'rsetiw ha'm won'law jumi'slari'n usi'ni'wshi' ma'selerdin' sheshiliwi ushi'n MUS ekspluatatsiya etapi'nda sa'ykes qadag'alaw qurallari' menen diagnostikali'q talaplardi'n' wori'nlani'wi' ta'miyinlenetug'i'n baza jarati'li'wi' kerek. MUS elementleri nomenklaturalari'ni'n' ken'eyiwin yesapqa alsaq, texnik diagnostika sistemalari'ni'n' xi'zmet ko'rsetiwshi personallari'ni'n' kvalifikatsiyasi'na talaplardi'n' to'menlewi payda bolmaqta, a'sirese servislik xi'zmet ko'rsetiw ha'm won'law woraylari' ushi'n. Usi' woraylar ushi'n arnalg'an diagnostik apparaturalar mu'mkinshiligi bolg'ani'nsha minimal da'rejedegi massogabaritli ko'rsetkishlerge iye boli'wlari' kerek ha'm ha'r bir obiektin' spesifikali'q belgilerinin' esapqa ali'ni'wi' ta'miyinleniwi sha'rt.

Bu'gingi ku'nde MUS na'tiyjeli ha'reketin artti'ri'w boyi'nsha tiykarg'i' bag'darlar to'mendegiler:

- Na'tiyjelilikti joqari'na'tiyjeli komponentlerdi qollani'w yesabi'nan artti'ri'w. Bul bag'dar qa'rejetler mug'dari' menen baylani'sli' ha'm bul jag'dayda u'zliksizlik ma'selesini sheshilgeni menen remontqa jaramli'li'q ma'selesini ayqi'nlaspaydi'. Bu'gingi ku'nde baqlani'p ati'rg'an jag'daylardi'n' biri remontqa jaramli'li'q ko'rsetkishinin' zi'yang'a qali'wi' yesabi'nan joqari' u'zliksizlikke yerisiwdin' bir ta'repleme ha'reketi (jan'alandi'ri'lg'an element bazalari' ha'm tu'yinlerin qollani'w yesabi'nan), ko'pshilik jag'daylarda haqi'qi'y ekspluatatsiya sha'rtleri boyi'nsha jumi'sti' wori'nlaw koeffitsientinin' arti'wi'na ali'p kelmeydi. Sebebi, joqari'da'rejeli qa'niygeler won'law processinin' 70-80 % u'lesin

quramali' sistemalardi'n' u'zilis jag'daylari'n izlewge ha'm lokalizaciyalawg'a da'stu'riy texnikali'q qurallar ja'rdeminde ani'qlawg'a iykemlesken.

2. Na'tiyjelilikti artti'ri'wdi'n' yekinshi bag'dari' texnikali'q qurallardi' ha'm baylani's kanallari'n rezervlestiriw ha'm dublikatlasti'ri'w sha'rtleri. Bul bag'dar arti'q mug'dardag'i' ekonomikali'q ha'm miynet qa'rejetlerin talap etedi, soni'n' menen birge bul jag'dayda jalg'awshi' qurallardi'n' wo'zleride na'tiyjeli boli'wi' kerek.

3. Texnikali'q diagnostikani'n' remontqa jaramli'li'q qurallari'ni'n' na'tiyjeliligin joqari'lati'w yesabi'nan, texnikali'q ha'm ekspluatacion xarakteristikalardi' artti'ri'w mu'mkin. Tag'i' bir ayta ketetug'i'n jag'daylardan biri, MUS apparati'ni'n' uzati'wshi' yamasa qabi'llawshi' bo'leklerinde payda bolg'an nasazli'qlardi'n' operativ ta'rizde ani'qlani'wi'nda qadag'alawshi' qurallardi'n' bolmag'anli'g'i', MUS da otkazlardi'n', u'zilislerdin' ani'qlani'wi' ha'm lokalizaciyalani'wi', «Avariya svyazi» rejimindewori'nlanadi' ha'm bul sha'rt peresproslar ko'pligi yesabi'nan, sistemani'n' keri baylani'si'ni'n' ani'qlani'wi' a'melge asadi'. Soni'n' menen birge, ko'plegen avtomatlasti'ri'lg'an diagnostika ha'm qadag'alaw qurallari' tek won'law-profilaktik rejiminde qollani'ladi', al bul jag'day nasazli'qti'n' payda boli'wi' menen woni'n' ani'qlani'wi' wortali'g'i'nda waqi't-ken'isliklik u'zilislerdin' payda boli'wi'na ali'p keledi. Na'tiyjede, bunday jag'daylar nasazli'qlardi'n' ani'qlani'w sebepleri menen wolardi'n' payda bolg'an dereklerin lokalizaciyalawda arti'qsha mug'dardag'i' waqi'tti' ha'm arti'qsha mug'dardag'i' ekonomikali'q shi'g'i'nlardi' talap yetedi.

Usi'g'an baylani'sli' ta'rizde, qadag'alaw jaramli'li'g'i'ni'n' ko'rsetkishlerin artti'ri'w maqsetinde, cifrli' quri'lmani'n' funkcional sxemasi'ndag'i' nasazli'qlardi' ha'm, MUS elementlerinin' otkazlar jag'dayi' menen u'zilislerdin' payda boli'w wori'nlari'n lokalizaciyalaw ha'm ani'qlawda, qa'telerdin' apparatli'q dereklerin operativ ta'rizde belgilewde arnawli' qurallar qollani'li'wi' za'ru'r.

MUS elementlerinin' texnikali'q jaramli'li'g'i'n ta'miyinlew ushi'n, jumi's da'rejesin normal ta'miyinlewshi ha'm texnikali'q diagnostika jag'dayi'na arnalg'an programmali'q ha'm apparaturali'q qurallar ji'yi'ndi'si' tu'rindegi, qadag'alaw ha'm diagnostika bo'lekleri du'ziliwi sha'rt.

Texnikali'q diagnostika sistemasi'ni'n' bo'limleri, berilgen itimalli'q ko'rsetkishleri yesabi'nan, MUS elementlerinin' texnikali'q jag'dayi'n, informativ diagnostika belgileri yesabi'nan bahalawdi' ta'miyinleytug'i'n, apparatli'q ha'm programmali'q qurallardan ibarat.

Son'g'i' waqi'tlari' signaturali' analiz ha'm wornati'lg'an qadag'alaw qurallari' yesabi'nan MUS ekspluatacion-texnikali'q xarakteristikalarini' jaqsi'law bag'dari' rawajlanbaqta.

1.3. MUS qadag'alaw jaramli'li'g'i'n artti'ri'w prinsipleri.

MUS elementleri ha'm woni'n' quramli' bo'leklerinin' nasazli'qlari' diagnostikasi'na arnalg'an ilimiy jumi'slardin' ko'pligine qaramastan, ekspluatatsiya sha'rtlarinin' specifikali'q wo'zgesheliklerin esapqa alg'an halda, diagnostika qurallari'n ha'm woni'n' arnawli' metodikasi'n islep shi'g'i'w a'hmiyetli ma'seleler qatari'na kiredi. Arnawli' BIS, SBIS, MPK lar sa'ykesligindeki mikprocessorli'q bazada du'zilgen cifrlil' quril'malardin' MUS da payda bolil'wi' wolardil'n' ekspluatatsiyali'q sha'rtlarindeki na'tiyjeli texnikali'q ta'miynatti' ta'miyinlewdegi ma'selelerdin' payda bolil'wi'na ali'p keledi. Sonli'qtanda baylani's sistemasi'ni'n' sapali' ha'reketleniwin ta'miyinlewde, wolardil'n' texnikali'q, ekspluatacion ha'm ekoknomikali'q xarakteristikalarini' joqari' da'rejede saqlap turil'w ushi'n da'stu'riy ha'm jan'a metodlar tiykari'ndag'i' cifrlil' platalar diagnostikasi' menen qadag'alaw usil'lari'ni'n' jan'a bag'darlari'n islep shi'g'ari'w talap etilmekte.

Bizlerge belgili, diagnostika sapasi'n artti'ri'w ma'seleli menen qadag'alaw ha'm diagnostika wornati'w ushi'n aji'rati'latug'i'n shi'g'i'nlar mug'dari'n to'menletiw ma'selesindeki qarama qarsi'li'qlar ko'pshilik jag'daylarda kelisimli ta'rizde sheshiledi. Ha'zirgi waqi'tta qadag'alaw jaramli'li'g'i'n ta'miyinlewde

ani'q bir koncepciyasi' islep shi'g'ari'lmag'an ha'm sog'an sa'ykes ta'rizde na'tiyjelilikti qadag'alaw jaramli'li'g'i' da'rejesinen artti'ri'w metodikasi'ni'n' ani'qlamasi'da yengizilmegen.

Cifrli' quri'lmalardi'n' duri's islew ta'rtibi, yen' aldi' menen apparaturani'n' iskerligin tekseriw ha'm nasazli'g'i'n ani'qlaw ushi'n qollani'latug'i'n, diagnostika ha'm qadag'alaw qurallari' metodlari' menen belgilenedi.

Qadag'alaw iskerligi bul quri'lmani'n' texnikali'q jag'dayi'ni'n' qadag'alani'wi'n a'melge asi'ri'wshi', quri'lma qa'siyeti.

Quri'lmani'n' qadag'alaw iskerligi quri'lmani'n' tekseriliwi ushi'n a'hmiyetli bolg'an ta'sir etiwshi test izbi izligi ko'lemi, nasazli'qti' berilgen teren'lik boyi'nsha ani'qlaw sha'rti, diagnostikani' wo'tkeriw metodikasi', diagnostika qurallari'ni'n' texnikali'q mu'mkinshilikleri tiykari'nda ani'qlanadi'.

Test izbe izliligi sintezi ma'selesin an'satlasti'ri'wshi', cifrli' quri'lmani'n' qadag'alaw iskerligin ta'miyinlewdin' tiykarg'i' principlerin ha'm berilgen teren'lik boyi'nsha nasazli'qti'n' ani'qlani'wi'n belgilew to'mendegi principler tiykari'nda a'melge asadi'.

- qadag'alaw pu'tinligin ha'm nasazli'qti' teren'lik boyi'nsha ani'qlawdi' ta'miyinlew, soni'n' ishinde wornati'lg'an qurallardi' qollana woti'ri'p;
- berilgen klass boyi'nsha nasazli'qti' ani'qlawda, izlewde ha'm lokalizaciyalawda za'ru'r bolg'an qadag'alaw tochkalari'n belgilew;
- nasazli'qti' ani'qlaw, izlew ha'm lokalizaciyalaw ushi'n za'ru'r bolg'an qadag'alaw tochkalari'n belgilew.
- signaturali' analiz qurallari' ja'rdeminde qadag'alaw ha'm diagnostikalaw mu'mkinshiliklerin jen'illestiriwshi, funkcional belgileri ha'r qi'yli' bolg'an cifrli' quri'lmalardi'n' strukturali'q du'zilisi,
- sistemani', diagnostikalaw teren'ligi boyi'nsha bo'limlerge (modullerge) aji'rati'w.

Bul jag'dayda ani'qlang'an nasazli'q klasslardi' ayqi'n belgileniwi kerek. Ekspluataciya etapi' ushi'n qadag'alaw iskerligi ko'rsetkishinin' to'mendegi nomenklaturasi' qollani'ladi':

- 1) Du'zetilgen jag'daydi' tekseriwdin' toliqliq'koefficienti (duri's ha'reketleniw, iskerligi):

$$K_{nm} = \frac{\lambda_k}{\lambda_0}, \quad (1.8)$$

bunda λ_k bo'liwdin' belgilengen da'rejesinde sistemani'n' tekserilip ati'rg'an quramli' bo'lekleri otkazlari'ni'n' summar intensivligi;

λ_0 bo'liwdin' belgilengen da'rejesinde sistemani'n' barli'q quramli' bo'lekleri otkazlari'ni'n' summar intensivligi.

- 2) nasazli'qti' teren'lik boyi'nsha izlew koefficienti;

$$K_{z.n} = \frac{F}{R}, \quad (1.9)$$

bunda F - defekttin' jaylasi'w worni' ani'q belgilenetug'i'n, bo'liwdin' belgilengen da'rejesinde sistemani'n' birdey ma'nistegi quramli' bo'leklerinin' sani';

R - defekttin' wornalasi'w worni' ani'q talap etiletug'i'n, bo'liwdin' belgilengen da'rejesinde sistemani'n' quramli' bo'leklerinin' uli'wma sani';

- 3) Belgilengen qa'niygeler sani' boyi'nsha sistemani' diagnostikag'a tayarlawdi'n' wortasha waqti':

$$T_{\theta} = T_{y.c.n} + T_{m.d.p}, \quad (1.10)$$

bunda $T_{y.c.n}$ - diagnostika ushi'n za'ru'r bolg'an, quri'lmalar menen wo'lshevwshi wo'zgeriwshilerdin' wornati'li'wi'ni'n' wortasha waqti';

$T_{m.d.p}$ - diagnostikani' wo'tkeriwdi tayarlaw ushi'n za'ru'r bolg'an, mashina-demontaj jumi'slari'ni'n' wortasha waqti';

- 4) Diagnostika wo'tkeriw testinin' uzi'nli'g'i':

$$L = \{1, 2, 3, \dots, |L|\}, \quad (1.11)$$

bunda $|L|$ - test izbe izliginin' ta'sir yetiw sani'.

5) Diagnostika wo'tkeriwge tayarli'q ko'riwdin' wortasha miynet si'yi'mli'li'g'i' :

$$S_{\text{g}} = S_{y.c.n} + S_{m.d.p} , \quad (1.12)$$

bunda- $S_{y.c.n}$ - diagnostika ushi'n za'ru'r bolg'an, quri'lmalar menen wo'zgeriwshilerdi wornati'wdi'n' ha'm ali'p taslawdi'n' wortasha miynet si'yi'mli'li'g'i'

$S_{m.d.p}$ - qadag'alaw tochkalari'na baylani'si'wdi' ta'miyinlew ushi'n obiektin' montaj-montajdan ti's jumi'slari'ni'n' wortasha miynet si'yi'mli'li'g'i' ha'm diagnostikadan son' obiekti aldi'n'g'i' jag'dayg'a keltiriw.

6) Sistemani'n' arti'qshali'q koefficienti:

$$K_{u.o} = \frac{G_0 - G_{u.o.d}}{G_0}, \quad (1.13)$$

bunda $G_{u.o.d}$ - sistema diagnostikasi' ushi'n kiritilgen, quramli' bo'lekler ko'lemi;

G_0 - sistema awi'rli'g'i' yamasa ko'lemi.

7) diagnostika qurallari' menen sistemani'n' ha'm qarsi'lasli' quri'lmalardi'n' unifikaciya koefficienti:

$$K_{y.c} = \frac{N_y}{N_0}, \quad (1.14)$$

bunda N_y - unifikaciyalang'an qarsi'las qurallari'ni'n' sani';

N_0 - qarsi'las qurallardi'n' uli'wma sani'.

8) Sistema signallari' parametrlarinin' unifikaciya koefficienti:

$$K_{y.n} = \frac{\delta_y}{\delta_0}, \quad (1.15)$$

bunda δ_y - diagnostikada qollani'latug'i'n, sistema signallari'ni'n' unifikaciyalang'an parametrlarinin' sani';

δ_0 - diagnostikada qollani'latug'i'n, signal parametrlarinin' uli'wma sani'.

9) sistemani' diagnostikag'a tayarlawdi'n' miynet si'yi'mli'li'g'i'ni'n' koefficienti:

$$K_{m.o} = \frac{S_o - S_e}{S_o}, \quad (1.16)$$

bunda S_o - sistema diagnostikasi'ni'n' wortasha operativ miynet si'yi'mli'li'g'i';

S_e - sistemani' diagnostikag'a tayarlawdi'n' wortasha miynet si'yi'mli'li'g'i'.

10) Diagnostika wo'tkeriwdin' arnawli' qurallari'n qollani'w koefficienti:

$$K_{u.c} = \frac{G_{c.o} - G_{c.c.o}}{G_{c.o}}, \quad (1.17)$$

bunda $G_{c.o}$ - diagnostika wo'tkeriwdin' arnawli' yamasa seriyali' qurallari'ni'n' ko'lemi yaki summar awi'rli'g'i'.

$G_{c.c.o}$ - diagnostika wo'tkeriwdin' arnawli' qurallari'ni'n' ko'lemi yamasa awi'rli'g'i'.

11) Differencial bahalaw sha'rtinde qadag'alaw iskerliginin' da'rejesi:

$$g_i = \frac{K_i}{K_{i\sigma}}, \quad (1.18)$$

bunda K_i - bahalani'p ati'rg'an sistemani'n' qadag'alaw iskerligi ko'rsetkishinin' ma'nisi;

$K_{i\sigma}$ - qadag'alaw iskerliginin' bazali'q ko'rsetkishinin' ma'nisi.

Kompleksli bahalaw sha'rtinde qadag'alaw iskerliginin' da'rejesi:

$$g = \prod_{i=1}^n (g_i)^{\sigma_i} \quad (1.19)$$

bunda n - ji'yi'ndi'si' boyi'nsha qadag'alaw iskerligi da'rejesin bahalawshi' qadag'alaw iskerligi ko'rsetkishlerinin' sani';

σ_i - qadag'alaw iskerliginin' i shi ko'rsetkishi.

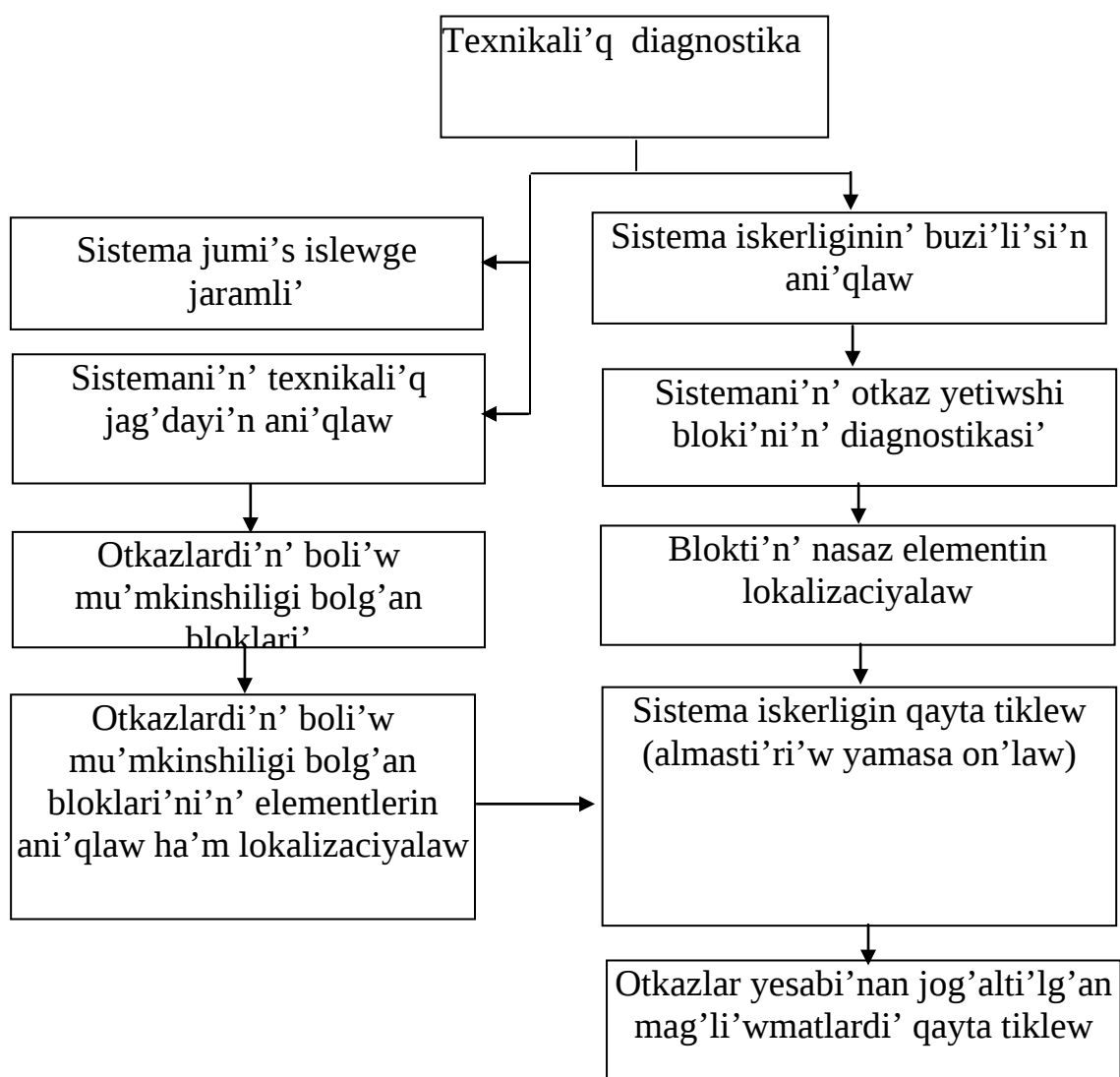
I bapqa juwmaq.

- 1) Texnik diagnostika metodlari' ja'rdeminde qadag'alaw iskerligin artti'ri'w yesabi'nan MUS na'tiyjeliliginin' ta'miyinleniwi , otkazlardi'n' aldi'n ali'w principine tiykarlang'an bag'darg'a qarag'anda perspektiv bag'dar yekenligi ani'qlandi'.
- 2) MUS elementlerinin' na'tiyjeli ha'eketleniwine ta'sir yetiwshi apparatura u'zilislerinin', otkazlar menen kanal irkilislerinin' dereklerin matematikali'q model tiykari'nda ani'qlaw mu'mkinshiligi qarap wo'tildi.
- 3) Signaturali' analiz metodi' ha'm wornati'lg'an qadag'alaw qurallari' arqali' MUS elementlerinin' diagnostikasi' menen qadag'alawdi'n' jan'a metodlari'n izertlew ha'm islep shi'g'i'w mu'mkinshiligi ha'm perspektiv bag'dari' ko'rsetildi.

2. MUA DAG'I QADAG'ALAW QURALLARI' HA'M METODLARI'.

2.1. MUA iskerligin qayta tiklew, diagnostikasi' ha'm qadag'alaw strategiyasi'.

MUA elementlerinin' apparaturali'q dereklerindeki otkazlardi' ani'qlaw, izlew ha'm lokalizaciyalaw, soni'n' menen birge MUA naduri's elementinin' funkcional sxemadag'i' naduri's wornalasi'wi'n belgilew maqsetinde, apparatura dereklerindeki qa'telerdin' operativ ta'rizde ani'qlani'wi' ushi'n texnikali'q xi'zmet ko'rsetiw ha'm won'law jumi'slari'n arnawli' ilajlar tiykari'nda a'melge asi'ri'w ju'da' a'hmietli sha'rtlerdin' biri boli'p yesaplanadi'.



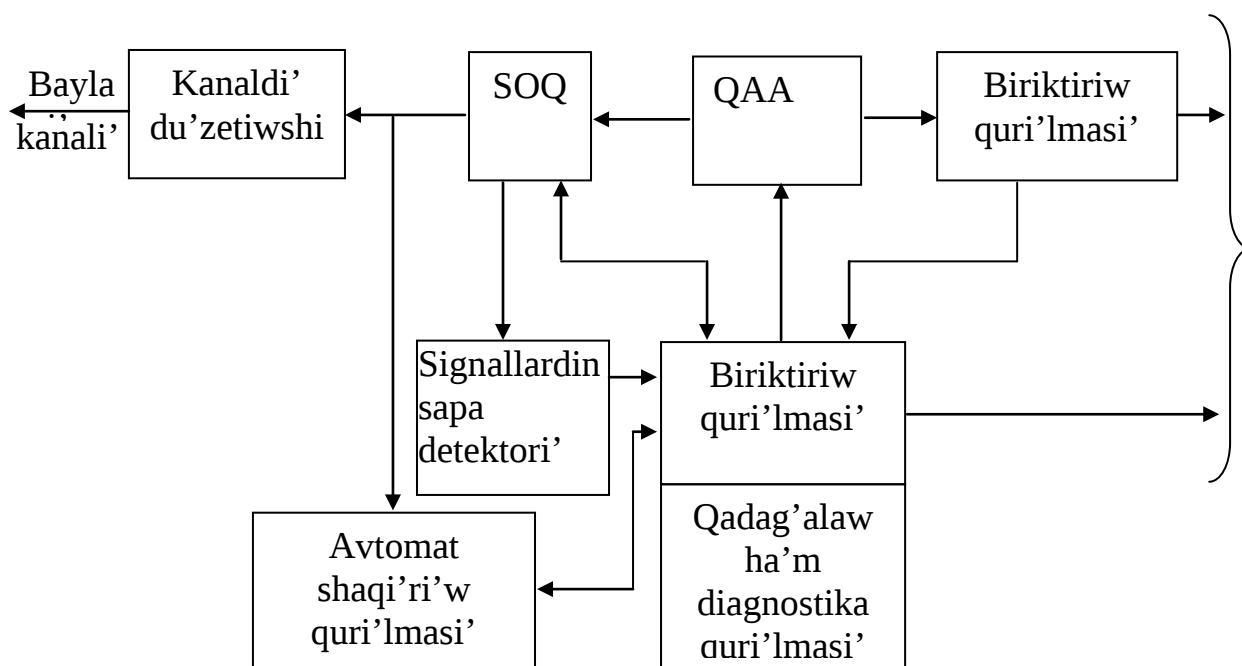
2.1 su'wret MUA elementlerinin' texnikali'q diagnostika

processinin' tiykarg'i' etaplari'.

MUA ha'm MUS ni'n' basqa elementlerin qadag'alaw signal ha'm irkilis da'rejeleri, signaldi'n' dawamlani'wi', almaslaw logikasi' boyi'nsha a'melge asadi', al qabi'llaw bo'liminde wolarg'a burmalani'wlar ko'rsetkishi, wo'ship ketiwshi signallar sani', qa'teler sani' usag'an ko'rsetkishler qosi'ladi'.

2.2.su'wret. Texnikali'q diagnostika quri'lmalari'na qadag'alaw tochkalari' arqali' jalg'ani'wshi', MUA strukturali'q sxemasi' berilgen.

Qa'telerdin' aldi'n ali'w (UZO) ha'm signallardi' wo'zgerti'wshi tiykarg'i' qurallar (SO'Q) menen bir qatarda, qadag'alaw ha'm basqari'w quri'lmasi', signallardi'n' sapa detektori'n (SSD) , biriktiriw quri'lmasi'n(BQ) ha'm mag'li'wmatlardi'n' aqi'rg'i' quri'lmalari'n (MAQ) qadag'alaydi'.



2.2 su'wret MUA strukturali'q sxemasi'.

MUA elementlerinin' texnikali'q diagnostika processinin' tiykarg'i' etaplari' (2.1 su'wret) MUA diagnostikasi'nan, MUA blokinin' diagnostikasi'nan, blokti'n' naduri's elementin lokalizaciyalaw ha'm sistemani'n' iskerligin qayta tiklewden ibarat

MUA belgilengen waqi't momentinde sa'ykes belgiler menen xarakterleniwshi, obiekt qa'siyetlerinin' ekspluataciya processindegi wo'zgeriwine ali'p keliwshi, texnikali'q jag'daylar ko'pliginen ibarat. MUA elementlerinin' ha'r bir texnikli'q jag'dayi'

$$Z = (z_1, z_2, \dots, z_n)^T \quad (2.1)$$

jag'daylardi'n' parametrlar ken'isligindegi bazi'bir iskerlik funkciyasi' boli'p yesaplanadi' (S_i jag'daylar klasi'na tiyisli).

$$Z \in C_i \leftrightarrow \bigcap_{j=1}^i (y_j \in [y_{ijn}, y_{ijg}]). \quad (2.2)$$

Sistemani'n' ag'i'mdag'i' jag'dayi', tan'lang'an qadag'alaw tochkalari'ndag'i' y_j shi'g'i'wshi' signallardi' wo'lshe'w joli' menen ani'qlanadi'.

Diagnostika, yag'ni'y ag'i'mdag'i' waqi't momentindegi S_i jag'daylar klasi'n ani'qlaw to'mendegishewori'nlanadi':

$$Z \in C_i \leftrightarrow p(y, \hat{y}_i) = \max_{k=1, \bar{m}} p(y, \hat{y}_k), \quad (2.3)$$

bunda $r(y, y_k)$ - sali'sti'ri'li'wshi' vektorlardi'n' uqsasli'q belgileri .

MUA qabi'llaw modeline muwapi'q tosi'nnanli' waqi't momentinde otkazlar diagnostikasi' ha'm wolardi'n' ani'qlani'wi' to'mendegi jag'daylar menen belgilenedi

s_0 -qabi'llaw qa'tesiz ha'm otkazlarsi'z wori'nlanadi';

s_1 - qabi'llaw qa'tenin' gu'zetilmewi menen a'melge asadi';

s_2 -qabi'llawshi' ani'qlang'an qa'teni du'zeted;

s_3 -qabi'llawshi' otkazlar sebebinen iskerli yemes.

r_{ij} awi'si'wlari'ni'n' sha'rtli itimalli'li'g'i'ni'n' matricasi', s_i jag'daydan s_j jag'dayg'a awi'si'wi'ndag'i' ko'rinisi to'mendegishe:

$$\|p_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0 & q & \frac{(1-q)\lambda_0}{\lambda_0 + \lambda_{0T}} & \frac{(1-q)\lambda_{0T}}{\lambda_0 + \lambda_{0T}} \\ 0 & 0 & \frac{\lambda_0}{\lambda_0 + \lambda_{0T}} & \frac{\lambda_{0T}}{\lambda_0 + \lambda_{0T}} \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}, \quad (2.4)$$

bul sha'rtin' ma'nisleri to'mendegishe:

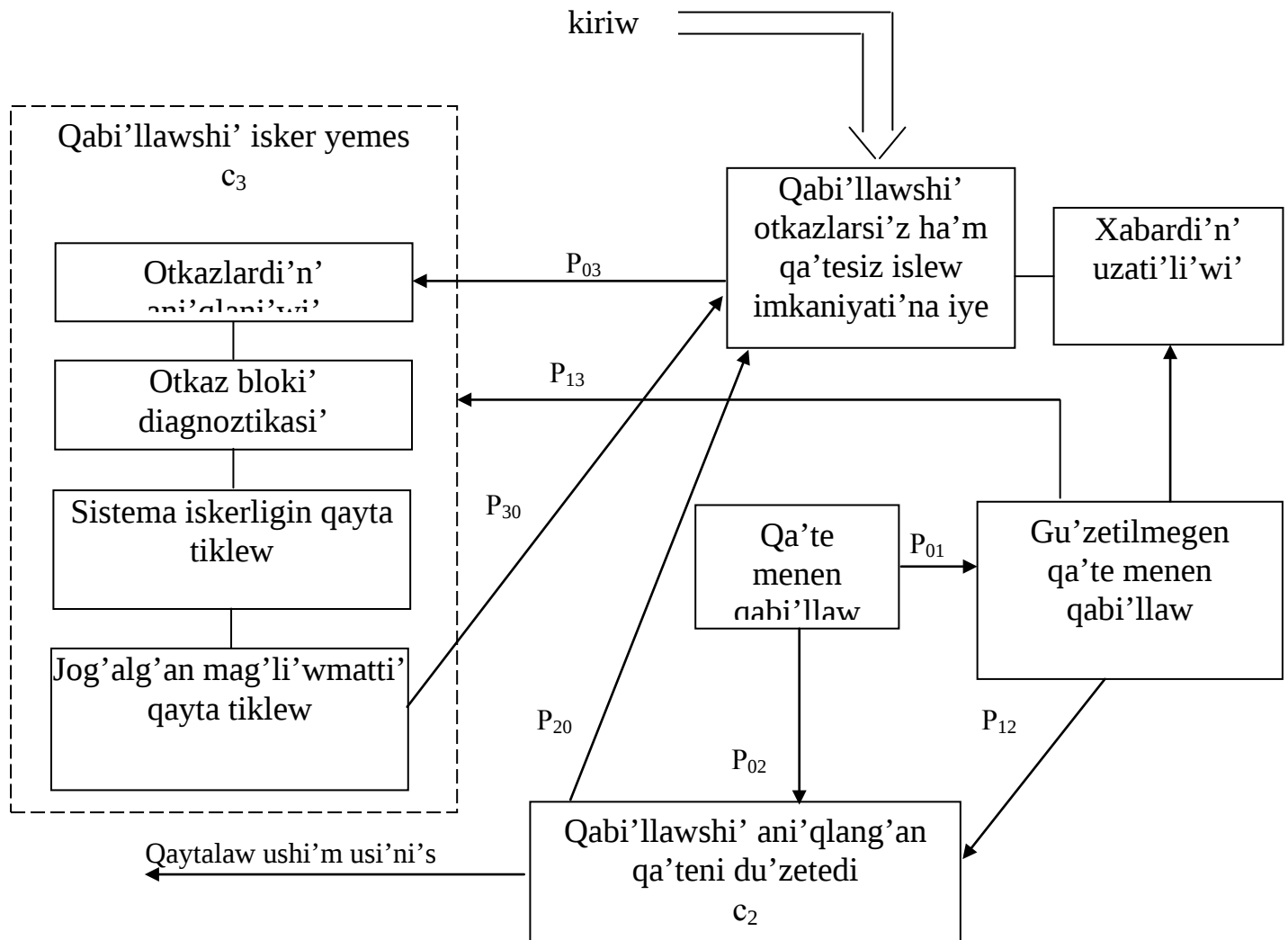
λ_{0T} -otkazlar ag'i'mi'ni'n' intensivligi;

λ_0 -qa'teler ag'i'mi'ni'n' intensivligi;

q - UZO da gu'zetilmegen qa'teler itimalli'g'i';

μ_{0T} -otkazlardi' qayta tiklew intensivligi;

μ_0 - qa'telerdi du'zetiwi intensivligi.



2.3.su'wret MUA qabi'llawshi'si'ni'n' otkazlardi' ani'qlawi' ha'm diagnostikasi' modeli.

Qa'telerdin' ha'm otkazlardi'n' a'piwayi' ag'i'mi' jag'dayi'ndag'i' ko'rinisi boyi'nsha to'mendegi ma'nis ali'ndi':

$$p(c_0 \rightarrow c_0) \approx 1 - (\lambda_0 + \lambda_{0T})\Delta t;$$

$$p(c_1 \rightarrow c_1) \approx 1 - (\lambda_0 + \lambda_{0T})\Delta t;$$

$$p(c_2 \rightarrow c_2) \approx 1 - \mu_0\Delta t;$$

$$p(c_3 \rightarrow c_3) \approx 1 - \mu_{0T}\Delta t.$$

Qarali'p ati'rg'an sistemani'n' jag'dayi'n bahalaw ushi'n ten'ler sistemasi' to'mendegi ma'niste beriledi:

$$P_0^1(t) = -(\lambda_0 + \lambda_{0T})P_0(t) + \mu_0 P_2(t) + \mu_{0T} P_3(t);$$

$$P_1^1(t) = -(\lambda_0 + \lambda_{0T})P_1(t) + q(\lambda_0 + \lambda_{0T})P_0(t);$$

$$P_2^1(t) = -\mu_0 P_2(t) + (1-q)\lambda_0 P_0(t) + \lambda_0 P_1(t);$$

$$P_0(t) + P_1(t) + P_2(t) + P_3(t) = 1.$$

Qa'te ha'm otkazlardi'n' gu'zetiliwinde MUA elementlerinin' iskerligin qayta tiklew jag'dayi' to'mendegishe keltiriledi:

- MUA elementlerinin' iskerliginin' buzi'li'wi'n (belgilew) ani'qlaw ;
- MUA elementinin' otkazg'a iye bloki diagnostikasi';
- bloktin' du'zetilmegen elementin lokalizaciyalaw;
- MUA elementinin' iskerligin qayta tiklew (du'zetilmegen elementti won'law yamasa almasti'ri'w) ;
- Otkazlar yesabi'nan jog'alti'lg'an mag'li'wmatlardi' qayta tiklew;

MUA elementlerinin' texnikali'q jag'dayi'n isenimli ha'm wo'z waqti'nda bahalaw ushi'n wolardi'n' texnikali'q qurallari'ni'n' VK qollani'li'wi' za'ru'r.

MUA elementlerinin' texnikali'q diagnostikasi'ni'n' VK qurallari'ni'n', kanal qa'telerinen qorg'awshi' quri'lmalar menen sa'ykesligi, qa'telerdin' apparaturali'q dereklerin kanalli'q qa'telerden bo'lip ko'rsetedi ha'm nasazli'q deregin operativ ta'rizde lokalizaciyalaydi'.

MUA elementlerinin' texnikali'q jag'dayi' menen iskerligin qayta tiklew ushi'n arnalg'an diagnostika ha'm qadag'alaw sistemalari'ni'n' na'tiyjeli

ha'reketleniwi ushi'n baylani'sti'n' diskret kanali' dereklerinin' qa'telerinin' modelin ha'm cifrli' quri'lmalardi'n' nasazli'g'i'n u'yreniw talap yetiledi.

2.2. MUA cifrli' quri'lmalari'ni'n' texnikali'q xarakteristikaları'ni'n' analizi.

Mikroprocessorli' bazada MUA elementleri menen birgelikte arnawli' BIS quri'lmalari'n qollani'w , wolardi'n' ekspluatatsiyali'q sha'rtlerinin' na'tiyjeliligine ta'sir yetiwshi ma'selelerdin' payda boli'wi'na ali'p keledi. BIS ha'm MPK bazasi'nda MUA ekspluatatsiyasi'ni'n' na'tiyjeli ta'miyinleniwi ushi'n qadag'alaw ha'm texnikali'q diagnostika sha'rtleri du'ziliwi kerek. BIS ha'm MPK bazasi'ndag'i' quramali' apparaturalardi'n' ekspluatatsion sha'rtleri menen texnikali'q xarakteristikaları'n artti'ri'w ushi'n, cifrli' platalar menen wolardi'n' quramli' bo'leklerin diagnostika ha'm qadag'alaw obiekti si'pati'nda qarap, wolarg'a ha'r ta'repleme analiz ju'ritiw talap yetilip, wolar boyi'nsha jan'a metodlar menen diagnostika qurallari'n islep shi'g'ari'w talap yetiledi.

BIS cifrli' platalari'ni'n' diagnostikasi' menen qadag'alaw wo'zgeshelikleri to'mendegishe belgilenedi:

- BIS xarakteristikaları' ken' diapazonli';
- qadag'alaw testlerinin' mug'dari' bir neshe mi'n'g'a jetedi;
- BIS cifrli' platalari' magistral princip ta'rtibinde du'zilgenlikten, taktli jiyilikdin' bir da'wiri arali'g'i'nda mag'li'wmatlar almasi'wi' 4, 81, 16 razryadli' shinalar boyi'nsha a'melge asadi' ha'm bir waqi'tti'n' wo'zinde kanallar ko'pligin qadag'alaw wori'nlanadi'.
- BIS cifrli' platalari' interfeysli sxemalarg'a birneshe yeki bag'dardag'i' kiritiw/shi'g'ari'w kana llari'n beredi.
- waqi't birligi xarakteristikaları' a'hmiyetli bolg'anli'qtan, qadag'alaw operatsiyalari' rabochiy jiyiligine jaqi'n 10-20 MGc ke shekemgi jiyilikte wori'nlani'wi' kerek.

Mikroprocessorli' sistemalar, da'stu'riy qollanbalarda qollani'w mu'mkinshiligine iye bolmag'an, bir neshe wo'zgesheliklerge iye.

- Funkciyalar apparat ta'rtipte bolg'anli'qtan, sxemalardi'n' ko'rsetiliwi quramalasadi'. MP sistemalari'nda PZU da saqlanatug'i'n mikroprogrammalar arqali' wori'nlanadi'. Bul sistemalardi'n' iskerligi, programma algoritminde jasi'ri'n sa'wlelengen.

- qi'yi'n jag'daylar MPS ni'n' dinamikali'q iskerligi menen payda boladi' ha'm bunda impuls signallar a'dette bir neshe sekund arali'g'i'nda ha'reketlenip, son'i'nan jog'ali'p ketedi. Sonli'qtan, tek wori'nni'n' jaylasi'wi'n yemes, al woni' qay waqi'tta ko'riw kerekligin de yesapqa ali'w kerek.

- sxema boyi'nsha, shinalardi'n' parallel strukturasi'na jalg'ang'an bir neshe quri'lmalar nasazli'q deregin ani'qlawdi' qi'yi'nlasti'radi';

Solay yetip, qadag'alaw quramali'li'g'i'n belgilewshi, BIS ha'm MPK bazasi'ndag'i' cifrli' platalardi'n' tiykarg'i' wo'zgesheliklerin ko'rsetiw mu'mkin:

- qadag'alaw obiektinin' a'dewir da'rejede quramalasti'ri'lg'anli'g'i';
- qadag'alani'wshi' tu'yinlerge kiriw sheklengen
- shinali' du'zilis;
- qadag'alawdi'n' haqi'qi'y waqi't birliginde ali'p bari'li'wi';
- MP ni' mikprogrammali'q basqari'w;
- BIS qurami'n qadag'alawdi'n' toli'q yemesligi;
- MPS turaqli' ha'reketleniwine BIS tin' kiristi wo'tkeriwshen'ligi ha'm quram elementlerinin' ta'siri;
- defektlerdi ani'qlaw ha'mwolaradi' jog'alti'w ushi'n aji'rati'latug'i'n g'a'rejetler mug'dari'ni'n' arti'qshali'g'i';
- qadag'alaw ha'm diagnostika ushi'n MP ni'n' wo'zin qollani'w mu'mkinshiligi.

Joqari'da berilgenlerdi belgileywoti'ri'p, MUA ekspluatatsiyali'q sha'rtlerinde, qadag'alaw ha'm diagnostikani'n' to'mendegi ma'selelerin sheshiw talap yetiledi:

1. Won'law-qayta tiklew jumi'slari'ni'n'wo'zine tu'ser bahasi'n minimallasti'ri'w maqsetinde qadag'alaw-diagnostika jumi'slari'ni'n' wo'zine tu'ser bahalari'n to'menletiw za'ru'r.

2. Cifrli' platalar menen woni'n' quramli' bo'leklerinin' ekspluatacion na'tiyjeligi haqqi'ndag'i' soni'n' menen birge nasazli'qti' izlew ha'm wolardi' jog'alti'w boyi'nsha waqi't ha'm ekonomikali'q qa'rejetler haqqi'ndag'i' mag'li'wmatlardi' toplaw ha'm qayta islew.

Diagnostika ko'z qarasi' boyi'nsha ekspluataciya sharayi'tlari'nda nasazli'qti' ani'qlaw ha'm wolardi' du'zeti'w processine to'mendegi specifikalik'q wo'zgeshelikler ta'n:

1. Ko'pshilik jag'daylarda almasti'ri'li'wshi' cifrli' plata da'rejesinde nasazli'qti' lokalizaciyalawdi'n' wo'zi jetkilikli.
2. Won'law waqti'nda en' bolmag'anda bir nasazli'q jag'dayi'ni'n' payda boli'wi' ju'da' joqari' itimalli'qta boladi'.
3. Ko'pshilik sistemalarda, qadag'alaw ha'm diagnostikani'n' bazi' mu'mkinshilikleri na'zerge ali'nadi', al sistemani'n' iskerlik jag'dayi'n qadag'alaw mu'mkin.
4. Profilaktik ko'rikler duri's sho'lkemlestirilse potencial otkazlar ju'da' tez shi'g'adi'.
5. Cifrli' platalardi'n' ha'r qi'yli' tiplerinde MUA wonsha u'lken bolmag'an mug'dari'n qadag'alaw ha'm diagnostika.

P EEM bazasi'nda AUDCP cifrli' plata diagnostikasi'ni'n' avtomatlasti'ri'lg'an quri'lmasi'n islep shi'g'ari'wda ha'm diagnostikali'q bazani' jarati'wda to'mendegiler na'zerge ali'nadi'.

-kompakt test qurallari' ushi'n, elektron qurallardi'n' cifrli' platalari'n qadag'alaw ha'm diagnostika obiekti si'pati'nda qarap, berilgen tiplerdin' texnikali'q mag'li'wmatlari' menen nomenklaturalari'ni'n' analiz metodikasi'n islep shi'g'i'w.

- cifrli' platalardi'n' na'tiyjelilik xarakteristikalarini'n ani'qlaw ushi'n berilgen apparaturag'a ekspluatacion qadag'alawdi'n' statistikali'q mag'li'wmatlari' analizinin' metodikasi'n islep shi'g'i'w.

PK ha'm cifrli' plata diagnostika obiekti bazasi'nda AUDCP qarsi'las quri'lmalari'n islep shi'g'ari'wda za'ru'r bolg'an, bo'lek cifrli' platalar menen

woni'n' quramli' bo'leginin' texnikali'q mag'li'wmatlari' menen nomenklaturasi'na analiz ju'ritiledi:

1. Kanalli'q quramg'a iye apparaturalarda cifrli' platalardi' funktsional belgileri boyi'nsha jaylasti'ri'w.
2. Cifrli' platalardi'n' tipleri, wo'lshemi, seriyalari' ha'm IMS, BIS, MPK sanlari'.
3. Razeomlar tipleri ha'm sani', cifrli' platalardi'n' ha'r qi'yli' tiplerinde razeomlar kontaktlerinin' sani'.
4. Qarali'p ati'rg'an cifrli' platalardi'n' tu'yinlerinin' rabochiy jiyilikleri.
5. IMS, BIS, MPK dag'i' cifrli' platalardi'n' azi'qlani'w dereklerinin' ku'shleniw gradatsiyalari'.

Yekinshi bag'dar boyi'nsha cifrli' plata menen baylani'sli' bolg'an, won'law-qayta tiklew jumi'slari' sistemasi' bo'limlerine analiz joritiw:

1. RVR da qollani'latug'i'n, qadag'alaw ha'm diagnostika qurallari' ha'm usi'llari', uli'wma sho'lkemlestiriw ta'rtibi.
2. Berilgen cifrli' platalar menen won'law-qayta tiklew jumi'slari'na qadag'alaw-diagnostika operatsiyalari'n wo'tkeriw ushi'n jumsalatug'i'n waqi't ha'm qunli'q qa'rejetler.
3. Uli'wmalasti'ri'lg'an ekspluatatsiya na'tiyjeleri boyi'nsha cifrli' platalar menen wolardi'n' quramli' bo'limlerinin' na'tiyjelilik xarakteristikalarini'n' analizi.

Cifrli' platalardi'n' ekspluatatsion na'tiyjelilik ko'rsetkishlerinin' yesabi' qadag'alaw-diagnostika operatsiyalari'n wo'tkeriwdegi haqi'qi'y miynet qa'rejetlerin to'menletiw ushi'n imkan jarati'p, wolar boyi'nsha analiz ju'ritiledi:

- a) cifrli' plata otkazlari'ni'n' intensivligi;
- b) apparatura otkazi'ni'n' uli'wmali'q mug'dari'nda, bo'lek cifrli' plata otkazi'ni'n' u'lesi;
- v) nasazli'qti' izlewdin' wortasha waqti';
- g) otkaz ushi'n u'steme islew ha'm cifrli' platani' qayta tiklewdin' wortasha waqti';

d) cifrli' platalardi' eksplutacion na'tiyjeliklerinin' kriteriyalari' boyi'nsha ranjirovkalaw.

Solay yetip, AUDCP diagnostik mag'li'wmatlar tiykari'nda jarati'li'p ati'rg'an bazada to'mendegilerdi saqlaw na'zerge ali'nadi':

- kiriwshi qadag'alawdi' sho'lkemlestiriw ushi'n ha'm wolardi' almasti'ri'wda za'ru'r bolg'an, IMS, BIS ha'm MPK tipleri ha'm wolardi'n' etalon signaturalari'ni'n' mag'li'wmatlari'.

- razeomlar kontaktlerindegi tekserilip ati'rg'an cifrli' platalar menen wolardi'n' etalon signaturalari' haqqi'ndag'i' mag'li'wmatlar.

- cifrli' plata sxemalari'ni'n' topologiyali'q modelleri haqqi'ndag'i' mag'li'wmatlar;

- nasazli'qti' izlew kartasi', cifrli' plata nasazli'qlari'ni'n' worni'n lokalizaciyalaw ha'm izlew ushi'n algoritmler;

- cifrli' platani'n' qayta tiklew iskerligin tekseriw ha'm sazlawda za'ru'r bolg'an, si'rtqi' sti'kovka parametrleri haqqi'ndag'i' mag'li'wmatlar ha'm bul parametrlerdin' texnikali'q sha'rtlerdin' belgilengen normalari'na jetkeriw.

Bunda qadag'alawdi'n' ha'm diagnostikalawdi'n' avtomatlasti'ri'lg'an qurali'n jarati'wda AUDCC paydalani'wshi'si' to'mendegi rejimnen birin tan'lawdi' usi'ni's yetedi:

- berilgen cifrli' plata tipleri ushi'n, etalon signaturalar so'zligi («jurnal») rejimi. Bunday so'zlik cifrli' sxemani'n' jag'dayi'n yerkli ta'rtipte qadag'alaw imkani'n beredi , naduri's ha'm turaqli' bolmag'an signaturalardi' izlew mu'mkinshilin jaratadi';

- cifrli' platadag'i' nasazli'qti' izlew kartasi'ni'n' algoritmi boyi'nsha qa'telerdi keri bag'darda baqlaw rejimi. Bul rejimde operator qadag'alaw izbe-izligin naduri's signaturadan baslaydi', signaturani'n' barli'q dizbegin belgiley woti'ri'p, nasaz elementke yamasa sxema tu'yinine ani'q bag'darlanadi'.

Bul eki rejimde diagnostik mag'li'wmatlar ko'rinishi displeyde a'melge asadi', al diagnostika programmasi'n tasi'wshi' PK yadi'na wornati'ladi'.

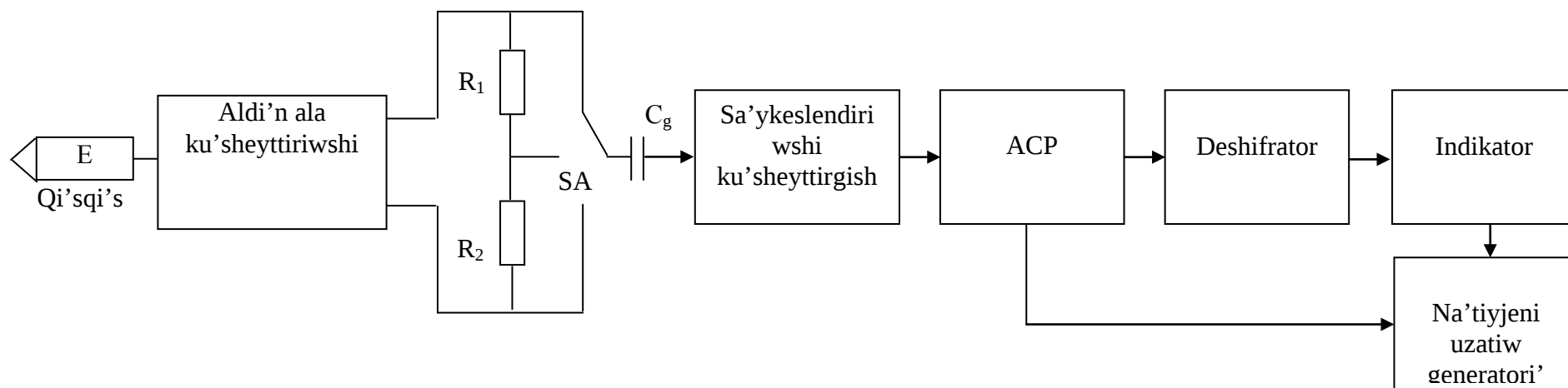
Bunda qadag'alaw-diaagnostika proceduralari' tamalang'annan son' AUDCP avtomat hu'jjetlestiriwdi ha'm na'tiyjelerdin' saqlani'wi'n a'melge asi'radi':

- nasazli'qti'n' payda boli'w waqti'n ha'm sa'nesin;
- nasazli'qti'n' kelip shi'g'i'wi' da'wirinde apparaturani'n' islew ta'rtibin;
- nasazli'q worni'n lokalizaciyalaw ha'm izlew ushi'n qollani'latug'i'n, qurallar ha'm wori'nlardi';
- nasazli'q sebepleri ha'm wori'nlari';
- nasazli'q worni'n lokalizaciyalaw ha'm izlewdi ani'qlawdag'i' waqi't boyi'nsha xarakteristikalar;
- nasazli'q diagnostikasi'n a'melge asi'ri'wshi' operator haqqi'nda.

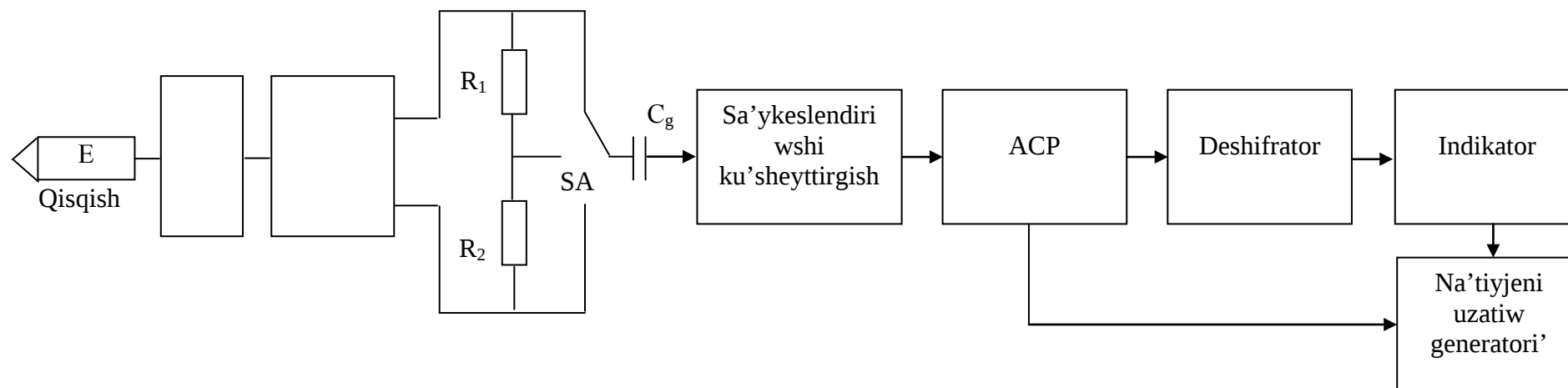
2.3 MUA cifrli' quri'lmalari'ni'n' diagnostikasi' ha'm qadag'alaw qurallari'.

Qadag'alaw-wo'lshe'w apparaturasi'ni'n' da'stu'riy qurallari'nan biri bul oscillograflar boli'p, wolar signallar izbe izligin ha'm formasi'n ekranda baqlap bari'wdi' wori'nlaydi'.

F7244 toki indikatori'ni'n' jumi'si'n ko'rip wo'temiz (2.5 su'wret). N sezgir element qadag'alani'wshi' impulslerdin' elektromagnit maydani'ni'n' magnitli qurami'n qabi'llaydi' ha'm woni' elektr quwatli'li'qtag'i' signalg'a wo'zgerledi. Sezgir elementtin' quwatli'li'q signali' TV artti'ri'wshi' transformator arqali' aldi'n ala ku'sheytiriwshige kelip tu'sedi. Aldi'n ala ku'sheytiriwshi (Aa. ku'sh) element shi'g'i'si'nda R_1 , R_2 bo'liwshisi ha'm ku'sheytiriwshi SA ko'beytiwshisi, arqali' signal talap etilgen wo'lshe'mnen wo'tkennen son', sa'ykeslendiriwshi ku'sheytiriwshige kelip tu'sedi. (S.ku'). Ku'sheyttirilgen signal artti'ri'lg'an kodlasti'ri'wdi'n' ACP kelip tu'sedi. ACP shi'g'i'wshi' kodi'ni'n' XG indikatori'ni'n' jetisegmentli kodi'na wo'zgeriwi ushi'n deshifrator xi'zmet yetedi. Yesaplaw quri'lmasi'ni'n' ko'rsetkishleri esaplaw generatori' ta'repinen avtomat ta'rizde wori'nlanadi'.



2.4.su'wret. F7243 quwatli'li'g'i' indikatori'ni'n' strukturali'q sxemasi' .



2.5 su'wret. Indikatordi'n' strukturali'q sxemasi'

Stimullasti'ri'wshi' F7244 S generatori'ni'n' islew ta'rtibin ko'rip wo'temiz (2.6 su'wret). Berilgen generator (BG) impulsar izbe izligin generaciyalaydi'. Sa'ykeslendiriwshi kaskad arqali' impulsler berilgen generatordan quwatli'li' shi'g'i'wshi' kaskadqa kelip tu'sedi (SHi'g'.K) ha'm son'i'nan metallik shti'rdan stimullasti'ri'wshi' impulsler pechat platani'n' qadag'alaw tu'yinlerine usi'ni'ladi'.



2.6 su'wret. Stimullasti'ri'wshi' F7244S generatori'ni'n' strukturali'q sxemasi'ni'n' a'piwayi'lasti'ri'lg'an ko'rinishi.

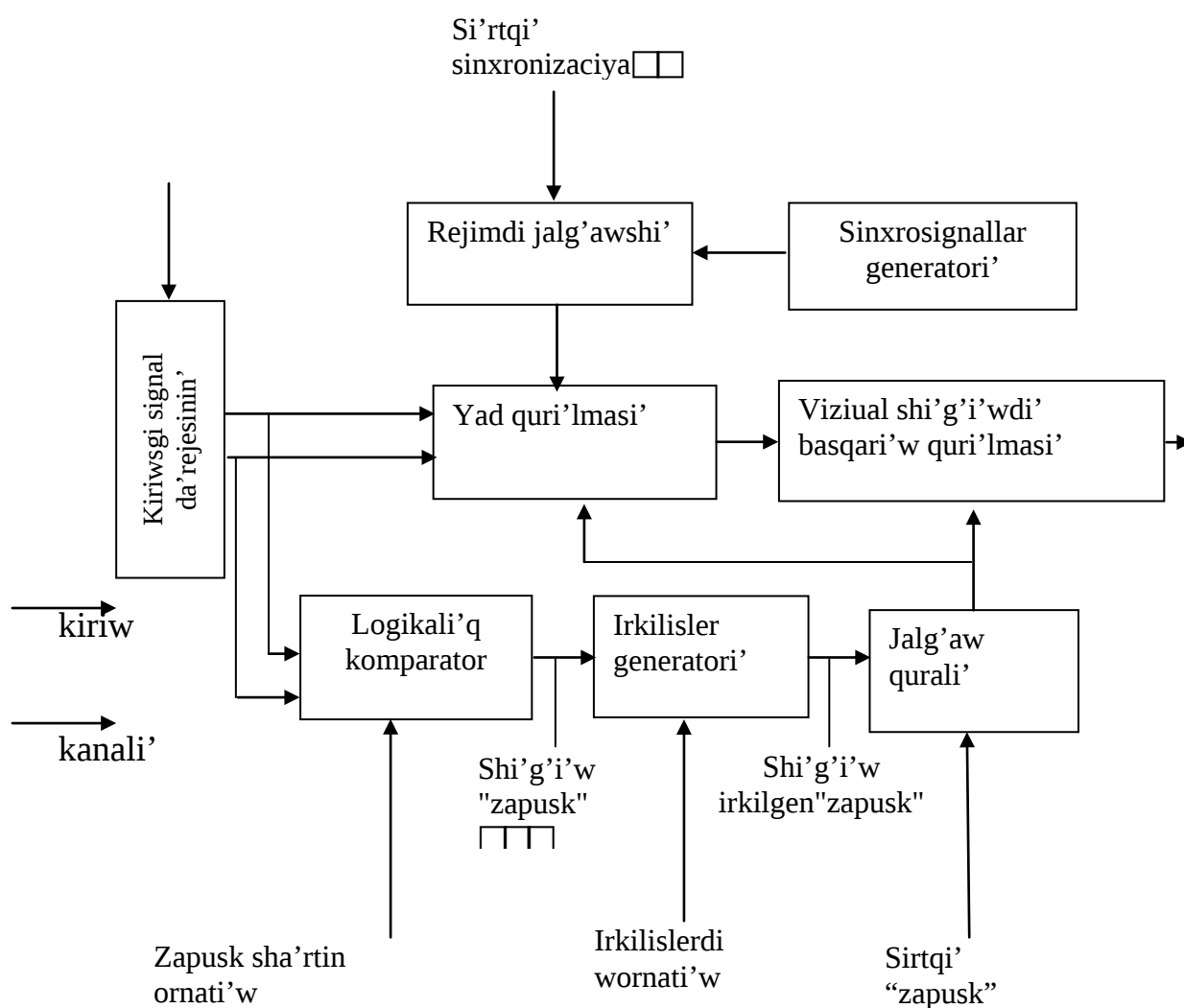
Proektlew stadiyasi'ndag'i' si'yaqli', wo'ndiris stadiyasi' menen cifrli' quri'lmalardi'n' ekspluataciya stadiyasi'ndag'i' uli'wma tu'rdegi qadag'alaw-wo'lshe'w qurali' bul logikali'q analizatorlar boli'p yesaplanadi'. Bul quri'lma cifrli' platani'n' ta'biyy ha'reketleniwin toqtatpastan, izertlenip ati'rg'an tu'yinlerdin' logikali'q jag'dayi'ni'n' izbe izligin kodlasti'rg'an tu'rde ko'rsetedi ha'm dizimge aladi'.

Logikali'q analizatorlar ushi'n xarakterli bolg'an wo'zgeshelikler:

- 1) bir waqi'tti'n' wo'zinde bir neshe kanallar boyi'nsha signallardi' qayta islew ha'm baqlaw mu'mkinshiligi.
- 2) parallel dizimge ali'w ha'm barli'q kanallar boyi'nsha mag'li'wmatlardi' saqlap qali'w.
- 3) kiriwshi signallardi' logikali'q da'rejeler boyi'nsha normalasti'ri'w.
- 4) dekodlasti'ri'w mu'mkinshiligi ha'm ali'ng'an mag'li'wmatlardi' etalonlari' menen sali'sti'ri'w.

Logikali'q analizatorlar yad ko'lemi kanali'ni'n' sani', zapisler jiyiligi, sinxronizatsiya ha'm zapusk usi'llari', mag'li'wmatlardi' usi'ni'w formalari' menen xarakterlenedi.

Uli'wmalasti'ri'lg'an tu'rde (2.7 su'wret) logikali'q analizatorlar to'mendegi bloklardan ibarat: kiritwshi signallar da'rejelerinin' komparatori'nan (DK), yad quri'lmasi'nan (YAQ), sinxrosignallardan (SS), rejimdi jalg'awshi'dan (RJ), Zapusk quri'lmasi'nan ZQ ha'm vizual shi'g'ari'wdi' basqari'wdan VVB ; displayden (D) (indikatoridan).



2.7su'wret. Logikali'q analizatordi'n' uli'wmalasti'ri'lg'an strukturası'.

Strukturasi' ha'm ha'reketleniw principi boyi'nsha logikali'q analizatorlar to'mendegi klasslardi'n' birine kiriwi mu'mkin:

- a) waqi't boyi'nsha ha'm logikali'q qatnaslar analizatori' (WLQA);
- b) logikali'q jag'daylar analizatori' (LJA);
- v) mikprocessorli' analizatorlar (MA);

WLQA tiykari'nan processlerdin' dawamlani'wi'n qadag'alaw, cifrli' sxemalardag'i' ha'reketlerdi analizlew, quramali' cifrli' quri'lmalardag'i' waqi't boyi'nsha qatnaslardi' tekseriw ushi'n arnalg'an. Wolar ha'reketleniwshen'ligi boyi'nsha joqari' da'rejede boli'p, mag'li'wmatlar zapisi jiyiligi 200 MGc ke shekem baradi'. Yad ko'lemi kanal ushi'n 512-2048 bit shegarasi'nda wornati'lg'an. Kiriwshi kanallar sani' 4 ten 16 shekem terbeledi. Jag'daydan jag'dayg'a awi'si'w jag'daylari', sa'ykes jag'daydi'n' baslang'i'sh jag'dayi'nan baslani'p wolardi'n' dawamlani'w jag'daylari' biriktiriw tochkalar boyi'nsha kesim bag'i'ti'nda ko'rsetiledi.

LJA bo'lek cifrli' quri'lmalardi'n' logikali'q iskerligin tekseriw ushi'n arnalg'an ha'm sistemali'q analizde shekletilgen ta'rtpite qollani'ladi'. Wolardi'n' ha'reketleniwshiligi qadag'alaw obiektinin' ha'reketleniwshiligi boyi'nsha wo'lshenedi ha'm 4-20 MGc arali'g'i'nda wornalasti'ri'ladi'. Kanallar sani' 16-32, yad ko'leminin' kanal boyi'nsha terbelisi 16 dan 64 bit tuwra keledi, ayi'ri'm jag'daylarda 128-256 bit. Analizatorlardi'n' barli'g'i'nda ushi'rasatug'i'n cifrli' irkilisler, yad ko'lemine talap yetilgen taktler sani'na testlerdi qayta wo'tkeriw zapusk momentinin' awi'si'wi' boyi'nsha wori'nlani'wi'n komensaciyalaydi'. Mag'li'wmatlar tablica tu'rinde beriledi, bazi' jag'daylarda waqi't diagrammalari' formalari'nda.

Qi'sqa mu'ddetli impulslik irkilislerdi, signallardi'n' birdey ta'rtpite kelip tu'spewin ha'm sinxronizaciyani'n' awi'si'wi'ni'n' buzi'li'wi'n ani'qlawshi', diagnostik mu'mkinshiliklerge iye, logikali'q analizatorlar bir qatar arti'qmasi'li'qlar menen bir birge, wolarg'a ta'n kemshilikleri de bar. Qadag'alawdi' a'melge asi'ri'wshi' operatorg'a joqari' talap wornati'li'p, wol

qadag'alaw obiektni xarakterini biliwi, mag'li'wmatlardin' u'lken massivlerin interpretatsiyalawdi', analizatordin' joqari' bahali'li'g'in biliwi kerek.

Joqari'da berilgen metodlardin' tiykarg'i' kemshiligi, bul u'lken wo'lshemli yekilik izbe-izliklerdi analizlew za'ru'rliqi. Bul bag'dar boyi'nsha ju'rgizilgen intensiv izlenisler signaturali' analizdin' jan'a metodlari'ni'n' payda boli'wi'na ali'p keldi. Bunda etalon ko'rsetkishler menen sali'sti'ri'wlardin' worni'na, izbe izliklerdin' wo'zlerinin' qi'sqa kodli'q ekvivalentleri etalon ko'rsetkishler menen sali'sti'ri'ladi', ha'm wolar signaturalar dep ataladi'.

Signaturali' analizatorlardin' ha'reketleniw prinsipleri signaturali' analizge tiykarlang'an, yag'ni'y uzi'n yekilik izbe izliklerdi to'rt qanali' wonalti'li' kod signaturasi'na ti'g'i'zlasti'ri'w.

2.8 su'wrette signaturali' analizatordin' strukturali'q sxemasi' berilgen.

«Mag'li'wmatlar» kiriw signali' si'naladi', son' registrdin' belgilengen razryadlari'nan kelip tu'siwshi, signal menen 2 modul boyi'nsha qosi'lg'annan son', usi' registr shi'g'i'si'na usi'ni'ladi'. Ji'lji'wshi' registrde zapis »Takt« signali' sinxronizatsiyasi'nda, »Pusk« ha'm »Stop« signallari' arqali' qaliplestug'i'n, wo'lshem aynasi' arali'g'i'nda wori'nlanadi'. Aktiv front selektori', ha'r bir bo'lekkegi basqari'w signali' ushi'n awi'si'w qarama qarsi'li'g'i'n tan'law ushi'n arnalg'an. Bunda taktli signallar frontlari' arasi'nda tan'lang'an mag'li'wmatlardin' qa'legen wo'zgerisi fiksatsiyalanbaydi'. Wo'lshem aynasi' juwmaqlang'annan son' awi'si'wshi' registr qurami' 1 ha'm 2 yadta saqlaw qurali'na jazi'ladi'. Mag'li'wmatlardin' jan'a zapisinen aldin' «Pusk» signali' boyi'nsha awi'si'wshi' registr tazalanadi'. 1 yad ali'ng'an mag'li'wmatlardi', deshifrator arqali' indikatorg'a usi'ni'wda, wo'lshew cikli arali'g'i'nda saqlanadi'. 2 yad yeki wo'lshew cikli arali'g'i'nda ali'ng'an, qayta islengen mag'li'wmatlardi' saqlaydi'. Mag'li'wmatlar komparatorda sali'sti'ri'ladi', yeger wolar sa'ykes kelmese «turaqli' bolmag'an signatura» indikatorini' janadi'. Bunday sali'sti'ri'wlar tekserilip ati'rg'an sxema jumi'si'ndag'i' nasazli'qlardin' ani'qlani'wi'n ta'miyinleydi. Qolayli'li'qti'n'

ta'miyinleniwi ushi'n priborda bir wo'lshemli rejim wornati'lg'an boli'p bunda signatura tek wo'lshem aynasi'nda wo'lshenedi.

Signaturali'q analizatorlar menen islesiwde to'mendegi qag'i'ydalar saqlani'wi' kerek:

1.Wo'lshem aynasi', turaqli' ko'rsetkishte boli'wi' (takt signali' fronti'n basqari'w sanlari' turaqli' boli'wi' sha'rt) , «Pusk»,»Stop» signallari' menen qa'liplesip, barli'q tu'yinler menen sinxronlasadi'.

2.Taktli signal'ni' jalg'ani'wshi' yamasa qosi'li'wdi' ta'miyinlewshi frontlari' jalg'ang'anda mag'li'wmatlar sinxron yamasa turaqli' boli'wlari' kerek. Bunda mag'li'wmatlardi'n' wornati'li'w waqti' yesapqa ali'ni'wi' za'ru'r.

3.Signaturali' analizatordi' jalg'aw yamasa toqtati'w wo'lshem aynasi'n du'ziwshi, signallar fronti'ni'n' sha'rtli kombinaciyalari' ja'rdeminde, wo'z ara baylani'sli' boli'wi' mu'mkin.

Signaturalardi' izlep tabi'w arqali' nasazli'qlardi' izlew algoritmi ju'da' a'piwayi': buni'n' ushi'n operator test programmasi'ni'n' wori'nlani'w rejimin wornati'w za'ru'r ha'm sxemani'n' qadag'alaw tochkalari'ndag'i' signaturani' baqlay woti'ri'p, kiriwshi signaturalari' duri's ha'm shi'g'i'wshi' signaturalari' naduri's elementlerdi ani'qlaw mu'mkin.

II bap juwmag'i'.

MUA iskerligin qadag'alaw strategiyasi', diagnostikasi' ha'm qayta tikleniwi qarap wo'tildi. MUA ekspluatatsiya sha'rtleri boyi'nsha qadag'alaw ha'm diagnostika wo'tkeriwdi analizlew tiykari'nda cifrli' quri'lmalardi'n' texnikali'q xarakteristikalarini'n' analizi wo'tkerildi. MUA wornati'lg'an qadag'alaw principlerinin' arti'qmashi'li'qlari' menen kemshilik ta'repleri ashi'p berildi.

3. MUA WORNATI'LG'AN QADAG'ALAW QURALLARI' KO'LEMININ' TA'SIR YETIWIN ANALIZLEW.

3.1. MUA wornati'lg'an qadag'alaw.

Bu'gingi ku'ndegi cifrli' sistemalardi'n' rawajlani'wi'ni'n' obiektiv tendenciyasi' bul bir waqi'tti'n'wo'zinde na'tiyjeli ha'reketleniw talaplari'n artti'ri'w ha'm wolar ta'repinen sheshiletug'i'n ma'seleler shen'berin ken'eytiw. Quri'lmani'n' bir birliginde wornalasti'ri'lg'an elementler mug'dari'ni'n' birden arti'wi', sxemali'q sheshimlardin' ha'm cifrli' sistemalardi'n' funktsional baylani'slari'ni'n' quramalasi'wi', cifrli' quri'lmalardi'n' texnikali'q jag'dayi'n bahalawda ha'm ekspluatatsiya sha'rtlerinde nasazli'qlardi'n' ani'qlani'wi' ha'm wolardi'n' kelip shi'g'i'w sebeplerin belgilewde quramali' ma'selelardin' payda boli'wi'na ali'p keledi. Na'tiyjede cifrli' sistemalardi'n' texnikali'q xi'zmeti ha'm won'lani'wi' menen baylani'sli' ekspluatatsion qa'rejetler wo'sip baradi'.

Bu'gingi ku'nde cifrli' sistemalardi'n' texnikali'q xi'zmetinin' ha'm won'law jumi'slari'ni'n' texnologiyali'q processi ekspluatatsiyali'q sha'rtlerdin' bu'gingi ku'ndegi talabi'na juwap bermeydi. Sebebi texnikali'q xi'zmet ko'rsetiw ha'm arali'q won'law jumi'slari'ni'n' wori'nlani'wi'nda, cifrli' quri'lmalar ba'rhamma arnawli' texnikali'q qurallar menen qurallanbaydi'.

Budan basqa, texnik xi'zmet ko'rsetiwde qollani'latug'i'n ekspluatatsion-texnikali'q hu'jjetler, cifrli' sistemani'n' toqta qalg'an funktsional tu'yinlerinin' diagnostikasi' ha'm won'lani'wi' boyi'nsha, texnologiyali'q operatsiyalardi'n' mag'li'wmatlari'na iye yemes, sog'an bola xi'zmet ko'rsetiwshi personal BIS, SBIS bazasi'nda ha'm mikroprocessorli'q quramlarda jarati'lg'an cifrli' sistemalardi'n' ekspluatatsiyasi' boyi'nsha ta'jiriybe ha'm ko'nlikpelerge iye yemes.

Cifrli' sistemalardi' funktsional qadag'alawdag'i' tiykarg'i' ma'sele bul texnikali'q qural (TQ) otkazlari'n operativ ani'qlaw boli'p tabi'ladi'. Bunday ma'selelardin' birden bir sheshimi bul TQ jag'dayi'n, wolardi'n' uzati'w processin ha'm mag'li'wmatlardi' qayta islew jag'daylari'n qadag'alaw boli'p

tabi'ladi'. Prosessti qadag'alaw sistemali' ta'rizde wori'nlanadi', al ko'pshilik jag'daylarda wol ju'da' a'piwayi' ha'm toli'q bolg'anli'qtan, woni'n' elementleri almasi'wdi'n' barli'q protokoli'na kiritiledi. Mag'li'wmatlardi' uzati'w protokollari'na, mag'li'wmatlardi'n' isenimliligini qadag'alawshi' sha'rtler kiritilgen, sonli'qtan mag'li'wmatlardi' uzati'w ha'm qayta islew processindegi naduri's jag'daylarga usi' sha'rtke muwapi'q ani'qlanadi'.

Qadag'alaw processinin' tiykarg'i' kemshiliginin' biri ,wotkazdi'n' payda boli'wi' menen woni'n' ani'qlani'wi' arasi'ndag'i' waqi't momentinde ani'qlang'an otkazlar jag'dayi'ndag'i' irkilisler. Bul ko'z qarastan qaraytug'i'n bolsaq funkcionalliq qadag'alaw belgilengen arti'qmashi'li'qqa da iye, yag'ni'y sistemani'n' TQ isten shi'qqanda bul sha'rt arqali' jag'day bloqqa tu'siriledi. Bunda otkaz texnologiyali'q process na'zeri boyi'nsha, ju'da' qi'sqa waqi't ishinde ha'm ju'da' qi'sqa ken'islik wortali'g'i'nda ani'qlani'p, du'zetiliwi kerek. Al uli'wma jag'dayda funkcionalliq qadag'alawdi'n' haqi'qi'y sistemasi' wotkazlardi' bazi'bir itimalli'qta fiksaciyalaydi'. Qadag'alaw fiksaciyasi'nan ali'nbag'an, wotkazlar t_3 waqi't irkinishinde ani'qlanadi' ha'm uli'wma jag'dayda tosi'nnanli' shama boli'p qabi'llanadi'. Additivlik ku'shine qarata bul irkilis qayta tiklew waqti'na qosi'ladi' :

$$t_n = t_e + t_3$$

bunda t_e -otkazdi'n' ani'qlani'w momentinen baslap woni'n' toli'q qayta tikleniw momenti arali'g'i'ndag'i', yesaplang'an, qayta tiklewdi'n' tosi'nnanli' waqti' ; t_3 -otkazdi'n' ani'q belgileniwi menen woni'n' ani'q ani'qlang'an arali'g'i'nda esaplang'an, irkilistin' tosi'nnanli' waqti'.

Sonli'qtan TQ funkcionalliq qadag'alani'wi' ko'rsetkishi si'pati'nda otkazdi'n' operativ (yag'ni'y payda boli'w momenti yamasa berilgen sha'rtli irkilis t_3) ani'qlani'w itimalli'g'i' qabi'llanadi' $P_{o\bar{o}n}(t)$.

Cifrli' sistemalardi' qadag'alaw ha'm diagnostika strategiyasi'ni'n' ta'miyinleniwi ushi'n yeki da'rejeni qollani'w maqsetke muwapi'q: joqarg'i' da'reje-wornati'lg'an qadag'alaw qurallari' bazasi'nda qadag'alaw ha'm T EZ g'a

shekem ani'q diagnostikani' wo'tkeriw, to'mengi da'reje- texnikali'q qurallar ja'rdeminde T EZ ni'n' nasaz elementine shekem nasazli'qti' diagnostikalaw.

Usi'g'an baylani'sli' ta'rizde cifrli' sistemani' qadag'alaw ma'selelerinin' na'tiyjeli sheshimi bul wornati'lg'an qadag'alaw principin qollani'w boli'p, woni'n' quramli' bo'legi sonday etip du'zilgen yag'ni'y qadag'alaw mu'mkinshiligi si'rtqi' quri'lmalarsi'z wori'nlanadi'. Wornati'lg'an qadag'alaw metodlari' cifrli' sistemani'n' toli'q wo'zine yamasa woni'n' quramli' bo'leklerine da'rejeleri boyi'nsha ierarxiyali'q ta'rtepte jaylasti'ri'ladi'. Wornati'lg'an qadag'alaw cifrli' sistemani' sonday waqi'tta tekseredi yag'ni'y sistema tiykarg'i' funkciyasi'n atqari'wda qadag'alaw processi wo'tedi ha'm bul sha'rt sistemani' tek tekserip g'ana qalmastan, woni'n' ekspluatacion mu'mkinshiligin artti'radi', otkazlar payda bolg'annan olardi' ju'zege shi'g'aradi'.

Wornati'lg'an qadag'alaw qurallari'na to'mendegi arti'qmashi'li'qlar ta'n:

- sistema iskerliginin' qayta tikleniw waqti' sezilerli da'rejede qi'sqaradi', sog'an sa'ykes uli'wma ekspluatacion jag'daylar artadi';
- remont-on'law jumi'slari'n ali'p bari'wshi', xi'zmet ko'rsetiwshi personallar sani'ni'n' qi'sqari'wi' ;
- qadag'alaw isenimliliginin' arti'wi' yesabi'nan won'law ha'm ZIP tu'rlerinin' qi'sqari'wi'.

3.2. MUA wornati'lg'an qadag'alawdi'n' itimalli'q xarakteristikalarin' ani'qlaw metodlari'.

Quri'lma birliginde elementler mug'dari'ni'n' ha'dden zi'yat arti'p ketiwi, sxemali'q sheshimlerden' quramalasi'wi' ha'm MUA elementlerinin' funksional baylani'slari' texnikali'q jag'daydi' bahalawda, nasazli'qti' ani'qlaw ha'm ekspluataciya jag'dayi'nda wolardi'n' sebeplerin belgilewde bazi' qi'yi'nshi'li'qlardi' keltirip shi'g'aradi'. Na'tiyjede cifrli' sistemalardi'n' texnikali'q jag'dayi' menen baylani'sli' ekspluatacion qa'rejetler mug'dari' arti'p ketedi.

MUA elementlerin qadag'alaw ha'm diagnostika ma'selelerinen tiykarg'i'lari'ni'n' biri wolardi'n' texnikali'q qurallari'ni'n' otkazlari'n operativ ani'qlaw (TQ). Bunday ma'sele sheshimi TQ ha'r birin, mag'li'wmatlardi' uzati'w ha'm qayta islew processin qadag'alaw boli'p tabi'ladi'. Mag'li'wmatlardi' uzati'w protokoli'nda mag'li'wmatti'n' duri's beriliwin qadag'alawshi' sha'rt kiritilgen boli'p, wol arqali' mag'li'wmatti' uzati'w ha'm qayta islew processindegi naduri's jag'daylar ani'qlanadi'.

Qadag'alaw processinin' tiykarg'i' kemshiliginin' biri , otkazdi'n' payda boli'wi' menen woni'n' ani'qlani'wi' arasi'ndag'i' waqi't momentinde ani'qlang'an otkazlar jag'dayi'ndag'i' irkilisler. Bul ko'z qarastan qaraytug'i'n bolsaq ornati'lg'an qadag'alaw belgilengen arti'qmashi'li'qqa da iye, yag'ni'y sistemani'n' TQ isten shi'qqanda bul sha'rt arqali' jag'day bloqqa tu'siriledi.

MUA elementlerin qadag'alaw ma'selelerinin' na'tiyjeli sheshimi VK metodi'n qollani'w arqali' wori'nlanadi', bunda MUA elementleri menen woni'n' quramli' bo'lekleri sonday yetip du'ziledi, yag'ni'y bul du'zilisler operativ qadag'alaw mu'mkinshiligin ta'miyinleydi.

Tag'i' bir ayta ketetug'i'n jag'day, wornati'lg'an operativ qadag'alaw qurallari' qadag'alani'p ati'rg'an sistemag'a yeki ta'repleme ta'sir etedi: bir ta'repten qadag'alaw isenimliligi arti'p nasazli'qti'n' ani'qlani'w waqti' qi'sqaradi', yekinshi ta'repten, qosi'msha qural qurami' ken'eyip, wol wo'z na'wbetinde sistemani'n' na'tiyjeliliginin' to'menlewine ali'p keledi. Sonli'qtan operativ qadag'alawdi'n' wornati'lg'an qadag'alaw sha'rti, qadag'alaw isenimliligin ta'miynley woti'ri'p, qadag'alani'p ati'rg'an u'zliksizlikтин' zi'yanlani'wi'na ali'p keledi. Sistemani'n' wornati'lg'an qadag'alaw arqali' ha'm VK qurallari' ko'lemi menen iyeleniwinin' optimum sha'rtin belgilew aktual ma'seleler qatari'na kiredi. Wornati'lg'an qadag'alaw ko'leminin', sistemani'n' ekspluatacion xarakteristikaları'na kiritiliwi, qadag'alaw ha'm diagnostika qurallari'ni'n' wornati'lg'an ha'm si'rttan ta'sir etiwshi tu'rlerin optimal jaylasti'ri'wdi' ta'miyinleydi. Sonli'qtan wornati'lg'an qadag'alawdi' tiykarlamali' ta'rizde tan'lawda, tayar turi'w koefficienti, nasazli'qti'n' ani'qlani'w itimalli'g'i',

MUA elementlerinin' qayta tikleniwini' wortasha waqti' uqsag'an ko'rsetkishlerdin' VK qurallari'ni'n' ko'lemine ta'sirin izertlew kerek.

MUS elementlerinin' texnikali'q qurallari'ni'n' yen' a'hmiyetlisi bul MUA. Sonli'qtan VK qurallari'ni'n' na'tiyjeli ha'reketin MUA mi'sali'nda ko'rip wo'temiz.

MUA ha'reketleniw processii na'tiyjelilik ko'z-qarasi' boyi'nsha u'zliksiz waqi't birligindegi birtekli markov processii. Bunday process so'zsiz sistema jag'dayi'ni'n' stoxatik grafigi menen belgilenip, bunda to'beleri sistemani'n' ha'r qi'yli' i jag'dayi'n, al bag'darlang'an qabi'rg'alar- bir jag'daydan yekinshige awi'si'w. i jag'daydan j jag'dayg'a awi'si'w di' xarakterlewshi, qabi'rg'a salmag'i', bul jag'dayda awi'si'w intensivligi Q_{ij} boli'p tabi'ladi'. Apparaturni'n' na'tiyjeli ha'reketinin' tiykarg'i' xarakteristikasi', differencial ten'lemelersiz, tuwri'dan tuwri' bag'ana arg'ali' ani'qlanadi'.

Yendigiden bi'lay qollani'latug'i'n bazi' ani'qlamalardi' keltiremiz:

- bag'danadan bag'darlang'an Terek, wol bo'lek tu'rdegi bag'ana boli'p, bunda bag'anani'n' barli'q to'beleri jaylasadi', biraq ciklge ha'm pikirdegi ciklge iye yemes 3.1 su'wret (a);

- pikirdegi cikl- bag'darwo'zgergen, cikl, en' bolmag'anda, bir qabi'rg'ani'n' 3.1 (b);

- Terek salmag'i' bul terektin' barli'q qabi'rg'alar salmag'i'ni'n' ko'beytindisi;

- terek tu'biri- bag'darlani'wshi' qabi'rg'alar bolmaytug'i'n, to'be;

- to'bedegi terekler ji'yi'ndi'si'- to'besi tu'bir bolatug'i'n, son'g'i' bag'anani'n' barli'q tereginin' ji'yi'ndi'si'.

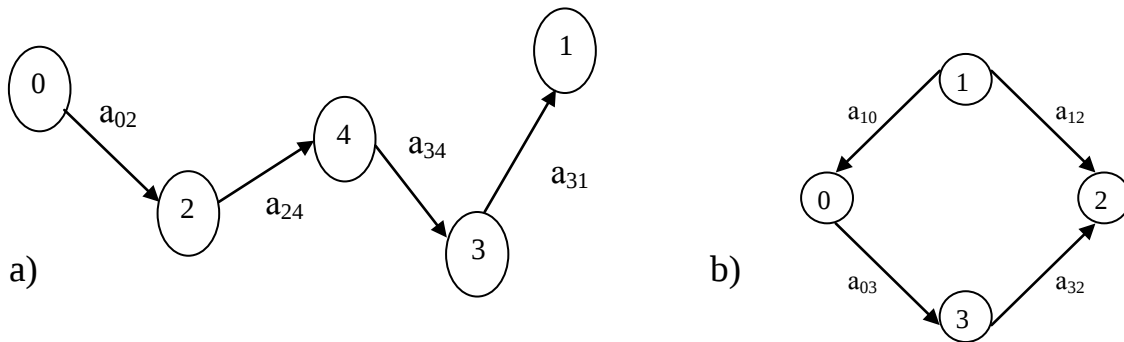
Terekler ji'yi'ndi'si'ni'n' mug'dari' ji'yi'ndi'ni' payda etiwshi, barli'q terekler mug'dari'ni'n' summasi'na ten'.

Bizge belgili,

$$P_i = \frac{\Delta_i}{\sum_i \Delta_i}, \quad (3.1)$$

bunda P_i – jag'daylardi'n' birine sistemani'n' tu'sip qali'w itimalli'g'i';

$\Delta i - i$ - stacionarli'q rejimdegı algebrali'q ten'lemelerde sistemani'n' jag'dayi'n belgilewshi.



3.1 su'wret. Bag'anali' terek (a) ha'm pikirdegı cikl (b) mi'sali'.

Solay etip, ma'selenin' (3.1) ma'nisinin' , aqi'rg'i' bag'anani'n' qabi'rg'alar salmag'i'na baylani'sli'li'g'i' koefficienti ani'qlanadi' (awi'si'wlar intensivligi) .

Na'tiyjelilik xarakteristikasi'ni'n' ma'nisin jag'daylar bag'anasi'nan ali'w mu'mkin. Sistemani'n' i jag'dayg'a keliwinin' aqi'rg'i' itimalli'g'i' to'mendegishe:

$$P_i = \frac{V_i}{\sum_{\{i\}} V_i} \quad (3.2)$$

bunda: $V_i - i$ to'besi boyi'nsha ji'yi'ndi' salmag'i'.

Bag'analar jag'dayi'ni'n' ko'pligi yeki kesilispewshi ko'plikler bo'liminen ibarat yekenligin yesapqa ala woti'ri'p : E_+ - iskerli jag'daylar ko'pliklerinin' bo'limi ha'm E_- -otkazlar jag'dayi'ni'n' ko'pliklerinin' bo'limi, (3.2) formulani' paydalana woti'ri'p, sistemani'n' jumi's islewge tayar ha'm toqta'p turi'w koefficientlerinin' ma'nislerine iye bolami'z:

$$K_\varepsilon = \sum_{j \in E_+} P_j = \frac{\sum_{j \in E_+} V_j}{\sum_{j \in E_+} V_j + \sum_{i \in E_-} V_i}, \quad (3.3)$$

$$K_n = \sum_{i \in E^+} P_i = \frac{\sum_{i \in E^-} V_i}{\sum_{j \in E^+} V_j + \sum_{i \in E^-} V_i}. \quad (3.4)$$

Otkaz ushi'n islep shi'g'ari'w ha'm qayta tiklewdir' wortasha waqti'ni'n' ma'nisi to'mendegi formula arqali' ali'nadi':

$$T_0 = \frac{K_r}{\sum_{i \in e^+} P_i + \sum_{j \in E^-} a_{ij}} = \frac{K_r}{\sum_{i \in e^-} V_j + \sum_{j \in E^+} a_{ij}}, \quad (3.5)$$

$$T_\epsilon = \frac{K_\Pi}{\sum_{i \in e_+} P_i \sum_{j \in E_-} a_{ij}} = \frac{K_\Pi}{\sum_{i \in e_-} P_i \sum_{j \in E_+} a_{ij}}, \quad (3.6)$$

bunda $e_+(e_-)$ -bir awi'si'wda $E_+(E_-)$ jag'dayi'nan , $E_-(E_+)$ jag'dayi'na wo'tiw ko'pligi.

Usi' ma'nislerge (3.2) ÷ (3.4) na'tiyjelerin wornatsaq,to'mendegige iye bolami'z

$$T_0 = \frac{\sum_{k \in E^+} V_k}{\sum_{i \in e_+} V_i + \sum_{j \in E^-} a_{ij}} = \frac{\sum_{j \in E_+} V_j}{\sum_{i \in e_-} V_i \sum_{j \in E_+} a_{ij}}, \quad (3.7)$$

$$T_\epsilon = \frac{\sum_{k \in E_-} V_k}{\sum_{i \in e_+} V_i + \sum_{j \in E_-} a_{ij}} = \frac{\sum_{j \in E_-} V_j}{\sum_{i \in e_-} V_i \sum_{j \in E_+} a_{ij}} \quad (3.8)$$

To'belerden terekler ji'yi'ndi'lari'n du'zete woti'ri'p ha'm bag'analar parametrlariga sanli' shamalardi' wornatsaq, berilgen bag'ana boyi'nsha, sistemani'n' itimalli' xarakteristikalarini' ani'qlanadi'.

3.3. Wo'zin-wo'zi qadag'alawsi'z VK qurallari'ni'n' na'tiyjeli ko'lem ko'rsetkishlerinin' ha'm wolardi'n' itimalli' xarakteristikalarini'n' analizi.

Aldi'n ayti'p wo'tilgenindey MUA VK qurallari'ni'n' itimalli'q xarakteristikalarini'n- jag'daylar bag'anasi'nan, MUA jag'dayi'ni'n' differencial ten'lemelerin sheshpesten ali'w mu'mkin.

VK qurali' menen qadag'alaw apparaturasi'ni'n' jumi's islewge tayar koefficientinin' ma'nisi to'mendegi ko'riniste:

$$K_{\epsilon} = \frac{T_0}{T_0 + T_B} = \frac{W_1 W_2}{W_1 W_2 (1 + P_{\phi} \gamma_2) + [W_2 \alpha - W_1 (1 - \alpha) + \frac{W_1 W_2}{\mu}] (\lambda_0 \lambda P_{\phi}) + [W_1 (1 - \alpha_1) + W_2 \alpha_1] P_{\phi} \lambda_2}. \quad (3.9)$$

Sistemani'n' VK qurali' menen na'tiyjeliligini bahalaw kriteriyalari'ni'n' biri VK qurali' arqali' qadag'alaw apparaturasi'ni'n' u'zliksizlikni uti'msi'z shamada beriw. Wol to'mendegi formula menen ani'qlanadi'

$$\Delta P = P_{ucx} P_{\kappa} - P_{ucx}, \quad (3.10)$$

bunda P_{ucx} —aqi'rg'i' u'zliksiz jumi's itimalli'g'i' (qadag'alanbawshi' apparatura), P_{κ} —qadag'alaw qurali'ni'n' u'zliksiz islew itimalli'g'i'.

Nasazli'qti'n' kelip shi'g'i'w jag'dayi'ni'n' ani'qlani'w itimalli'g'i' to'mendegishe formulada yesaplanadi':

$$P_{o6n} = 1 - e^{-q\delta} \quad (3.11)$$

bunda $q = 5 \dots 10$ - normalang'an koefficient;

δ – sali'sti'rmali' apparaturali' arti'qshali'q koefficient.

Na'tiyjelilikni bahalawdi'n' basqa kriteriyasi' VK qurali'n qollani'w arqali' isenimlilikni tuwri' shamani' beriw, ha'm wol to'mendegishe ko'riniste

$$\Delta D = P_{ucx} - D \quad (3.12)$$

bunda D - tekseriw processinde VK qurali' arqali' tekseriw apparaturasi'ni'n' tuwri' ha'reketleniw, wol to'mendegishe yesaplanadi'

$$D = P_{o6n} + P_{ucx} \cdot P_{\kappa} - P_{ucx} P_{\kappa} P_{o6n}. \quad (3.13)$$

Bul ma'nisti (3.12) formulasi'na wornatsaq, to'mendegige iye bolami'z

$$\Delta D = P_{обн} - P_{исх}(1 - P_{\kappa}) - P_{исх}P_{\kappa}P_{обн}. \quad (3.14)$$

Qadag'alaw isenimliliginin' tuwri' shamasi' ha'm u'zliksizliktin' uti'msi'z shamada beriliw kriteriyalari' tiykari'nda VK qurali'ni'n' itimalli'q xarakteristikalari' analizin wo'tkeremiz.

VK qurali' ko'leminin' procentlik shaması', quri'lmadag'i' otkazlar ag'i'mi'ni'n' intensivligi menen belgilenedi. Quri'lmani'n' otkazlar intensivligi to'mendegishe ani'qlanadi';

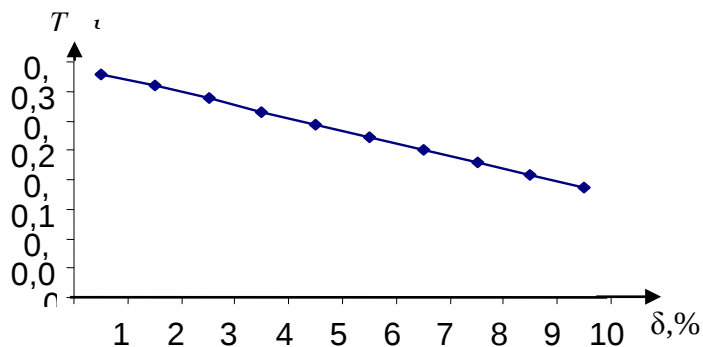
$$\delta = \frac{\lambda_2}{\lambda_0} 100\%, \quad (3.15)$$

bunda λ_2 -wornati'lg'an qadag'alaw qurali' arqali' iyelengen, quri'lmani'n' otkazlar ag'i'mi'ni'n' intensivligi.

Bag'analardi'n' sanli' shamalari'n bile woti'ri'p, woni' (3.10) formulasi'na ornatsaq ha'm (3.14) yesapqa ala woti'ri'p VK (T_{ϵ}) qurali'na iye MUA qayta tiklewdi'n' wortasha waqti'ni'n', qadag'alani'wshi' quraldi'n', uli'wma ko'lemine g'a'rezliligi kelip shi'g'adi'.

Yesaplang'an T_{ϵ} ma'nisi boyi'nsha VK (T_{ϵ}) qurali'na iye MUA qayta tiklewdi'n' wortasha waqti'ni'n', qadag'alani'wshi' quraldi'n', uli'wma ko'lemine g'a'rezliligi grafigi du'ziledi, bul ko'rini's 3.2. su'wrette berilgen.

3.1 tablica mag'li'wmatlari' tiykari'nda T_{ϵ} shaması'ni'n' δ shaması'na g'a'rezliligi, yag'ni'y VK T_{ϵ} qurali'ni'n' , δ qadag'alani'wshi' quri'lma ko'lemine baylani'sli'li'g'i'.

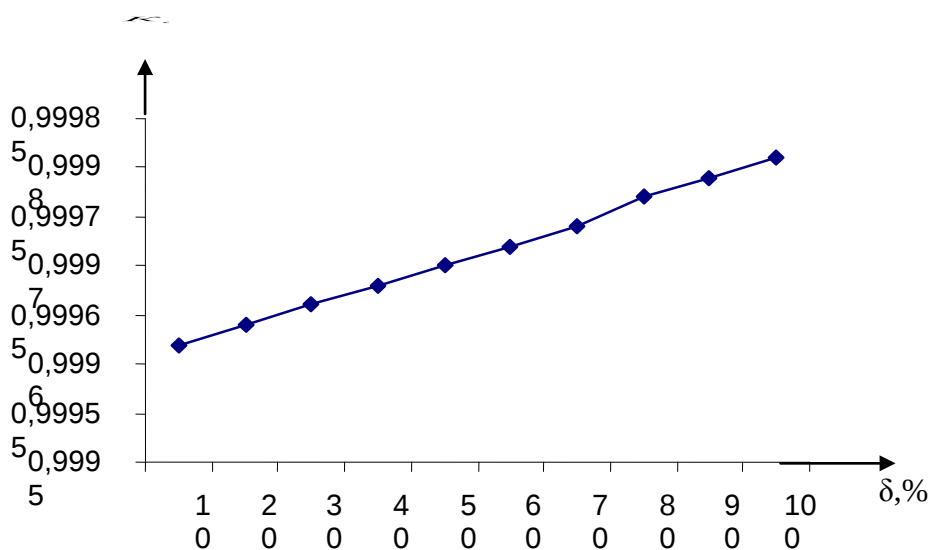


3.2. su'wret. MUA qayta tiklewdi'n' wortasha waqti'ni'n' g'a'rezlilik grafigi.

T_g qurali'ni'n', δ qadag'alani'wshi' quri'lma ko'lemine baylani'sli'li'g'i' grafigi boyi'nsha ko'rip turg'ani'n'i'zday , qadag'alaw qurali'ni'n' ko'leminin' arti'wi' menen , wornati'lg'an qadag'alaw qurali'na iye MUA qayta tikleniwinin' wortasha waqti' to'menleydi. Yeger $\delta = 10\%$ sha'rti boyi'nsha, $T_g - 23$ min qurasa, wonda $\delta = 100\%$ jag'dayi'nda, T_g yendi 11 min ten', yag'ni'y δ ni'n' arti'p bari'wi' menen , T_g ko'rsetkishi yeki yesege to'menleydi. Demek, VK qurali' ko'leminin' arti'wi' menen otkazdi' ani'qlaw waqti' sezilerli da'rejede to'menleydi, al wol bolsa qayta tiklew din' wortasha waqti'ni'n' qurami' boli'p tabi'ladi'.

VK qurali'na iye MUA jumi's islewge tayar turi'w ko'efficientinin' VK qurali'ni'n' ko'lemine g'a'rezlilik ko'rsetkishi ,(3.13) formulasi' arqali' ali'nadi'. yesaplaw na'tiyjeleri 3.2 tablicada berilgen.

3.2 tablicada keltirilgen, mag'li'wmatlarg'a muwapi'q K_z shamasini'n' δ shamasina g'a'rezlilik grafigin du'zemiz (3.3. su'wret).



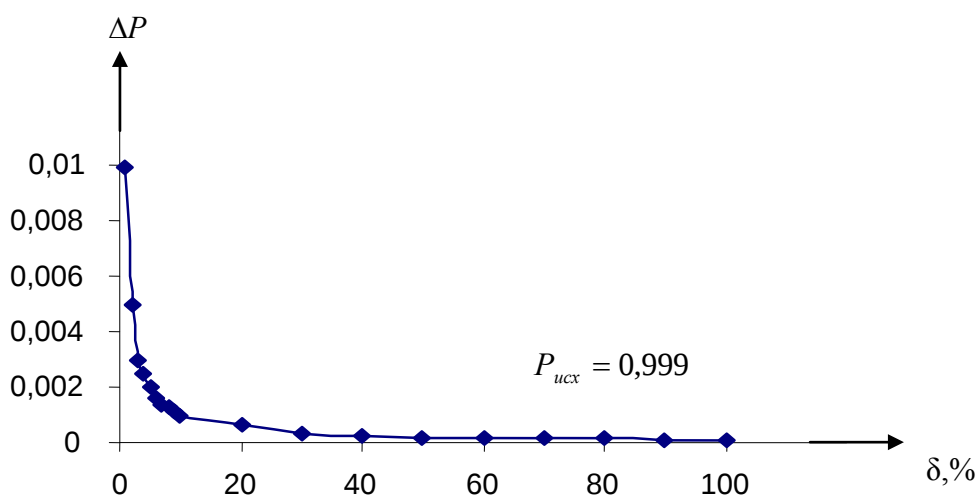
3.3. su'wret. VK qurali'na iye MUA jumi's islewge tayar ko'efficientinin' K_z VK qurali'ni'n' ko'lemine g'a'rezlilik grafigi.

3.3 su'wret berilgenindey, VK qurali'ni'n' ko'lemi arti'wi' menen VK qurali'na iye MUA tayar turi'w koefficienti arti'p baradi', bunda si'ziqli' baylani'sli'li'q baqlanadi', sebebi K_c qayta tiklewdir' wortasha waqti'nan keribaylani'sli'li'qqa iye (3.3. su'wret).

VK qurali'na iye qadag'alani'wshi' MUA di'n' ΔP shamasini'n' ,VK qurali' ko'lemi ko'rsetkishine baylani'sli'li'g'i' boyi'nsha ali'natug'i'n u'zliksizlik ma'nisi ushi'n (3.16) formulani' paydalanami'z. Na'tiyjede ΔP qurami'ni'n' sanli' ma'nislerin wornatsaq ΔP ni'n' δ g'a'rezliligine iye bolami'z. Yesaplaw na'tiyjeleri 3.3. tablicada berilgen.

3.3. tablica na'tiyjeleri boyi'nsha $\Delta P = f(\delta)$ grafigin du'zemiz.

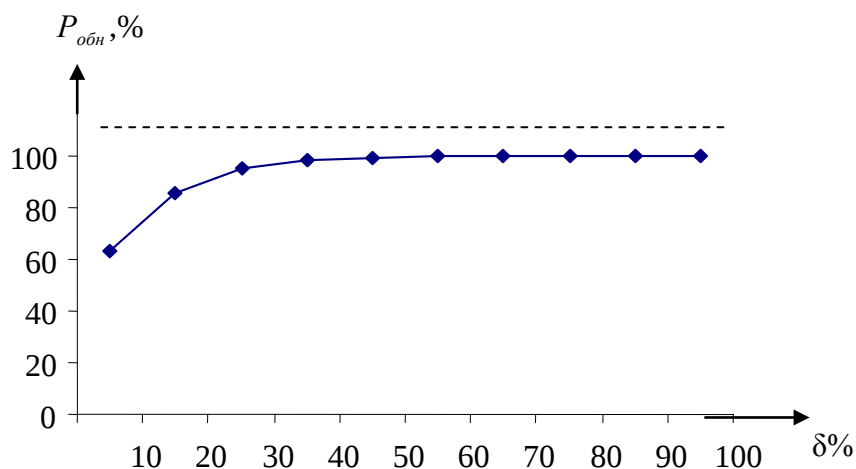
3.4 su'wretinde keltirilgen grafikten ko'rinip turg'ani'nday, qadag'alaw qurali'ni'n' ko'lemi arti'wi' menen MUA toqtamastan islewi to'menleydi. Yamas MUA di'n' toqtap qalmaw da'rejesi artadi',sebebi 1 % ten 20 % arali'g'i'nda bul process ju'da' tez wori'nlanadi'. Son'i'nan VK qurali'ni'n' ko'lemi arti'wi' menen tap toli'qti'ri'li'w si'yaqli' jag'day wori'nlanadi' ha'm bunda MUA toqtamay islewi uli'wma jag'day boyi'nsha bilinbesten joqari'laydi'.



3.4. su'wret.VK qurali'na iye MUA di'n' VK qurali' ko'leminin' ko'rsetkishine qarata toqtamastan islew ko'rsetkishinin' g'a'rezlilik koefficienti.

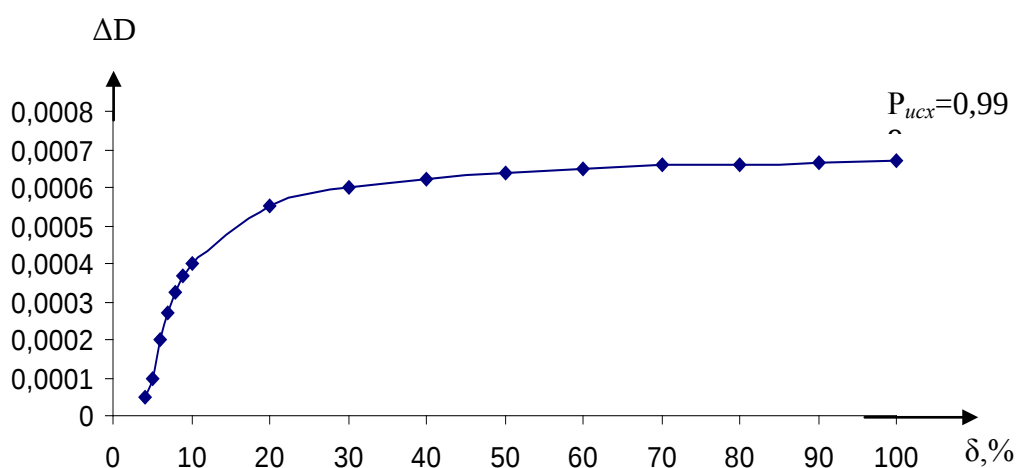
Normalasti'ri'lg'an $q=10$ koefficienti sha'rtinde, $P_{o\delta u} = f(\delta)$ g'a'rezliligine iye bolami'z (yesaplang'an barli'q ma'nisler 3.4 tablicada berilgen).

Usi' tablica tiykari'nda $P_{o\delta n} = f(\delta)$ g'a'ezlilik grafigin du'zemiz (3.5su'wret).



3.5 su'wret. $P_{o\delta n} = f(\delta)$ g'a'ezlilik grafigi.

3.5 su'wrette berilgen grafikten ko'rinipturg'ani'nday, VK qurali'ni'n' ko'lem ko'rsetkishinin' arti'wi' menen , qadag'alaw qurali'ni'n' apparaturani' iyelew teren'ligi de artadi' δ , sog'an bola MUA da nasazli'qti'n' bar yekenligi fakti ani'qlanadi'.Qadag'alaw isenimliliginin' VK qurali'ni'n' ko'lem ko'rsetkishinen u'stinlik g'a'ezliligini ani'qlaw ushi'n tablica ma'nisleri boyi'nsha grafik keltiremiz.



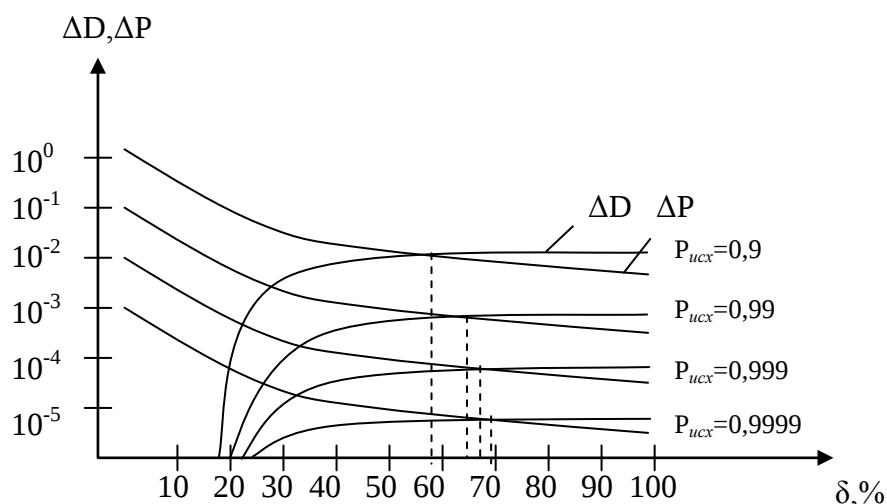
3.6 su'wret.VK qurali'n qollani'wdi'n', $P_{o\delta n} = 0,7$ sha'rti boyi'nsha qadag'alaw apparaturasi'ni'n' ko'lem ko'rsetkishinen, isenimliliginin' arti'qmashi'li'g'i'.

3.6 su'wrette berilgen grafikten ko'rip turg'ani'n'i'zday, VK qurali'ni'n' ko'lemi arti'wi' menen VK qollani'w boyi'nsha isenimliliknin' arti'wi' da ta'miyinlenedi.

3.3 ÷ 3.6 su'wretlerde keltirilgen grafikler boyi'nsha, VK qurali'ni'n' ko'lem ko'rsetkishinin' joqarg'i' shegarasi' shama menen 30 %, sebebi usi' ko'rsetkish a'tirapi'nda ΔP , $P_{o\delta n}$, ΔD «toli'qti'ri'ladi'».

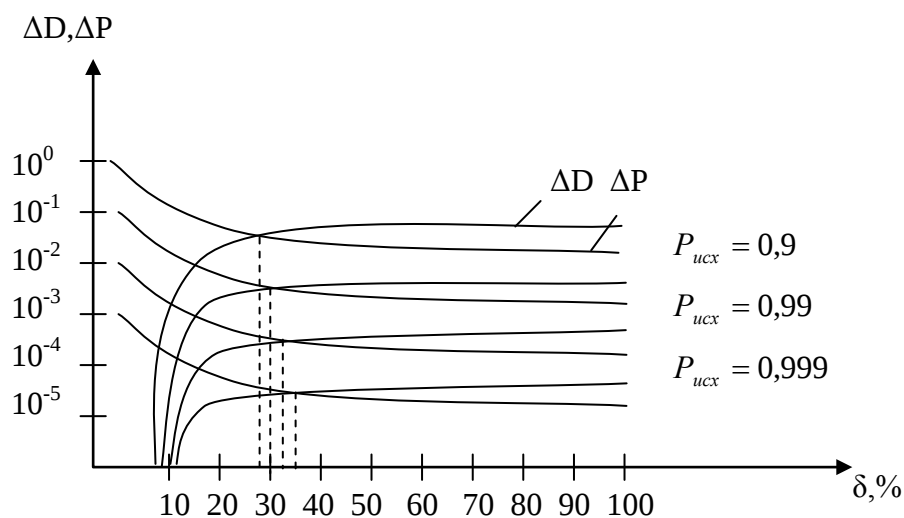
Ayqi'nlasqan jag'day bul, qadag'alaw apparaturasi'na qarata, VK qurali'ni'n' ko'leminin' arti'wi' menen, qadag'alaw iskerliginin' isenimliliği da'slebinde tezirek wo'sedi, son' qadag'alawdi'n' qanday da bir belgilengen (δ) teren'liginde woni'n' wo'zgerisi pa'seyedi.

Apparaturani'n' u'zliksizliginin' uti'si', VK qurali'ni'n' ko'lemi arti'wi' menen kerisinshe, da'slebinde tezirek to'menleydi, ha'm ko'lemnin' belgilengen teren'liginde woni'n' to'menlewi pa'seyedi ha'm $\Delta P = f(\delta)$ g'a'rezlilik derlik si'zi'qli' boladi'. Solay etip, VK qurali'ni'n' na'tiyjeli ko'lem ko'rsetkishi $\Delta D = f(\delta)$ ha'm $\Delta P = f(\delta)$ iymekliklerinin' kesilisiw tochkalari'nda jaylasadi'. P_{ucx} apparaturani'n' u'zliksiz islew itimalli'g'i'nda ha'm $P_{o\delta n}$ nasazli'qti'n' ani'qlani'w itimalli'g'i'ni'n' ha'r qi'yli' ma'nislerinde, δ qarata ΔP ha'm ΔD ni'n' yesaplaw keltirilgen.

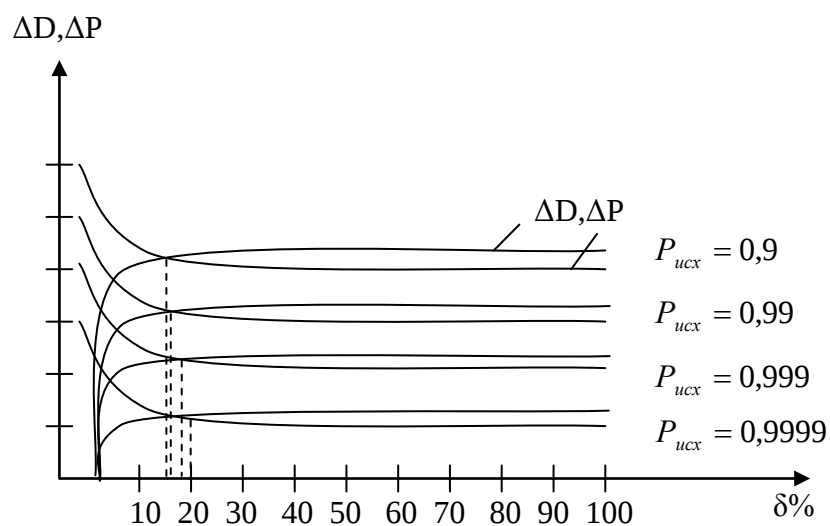


3.7 su'wret. Apparaturani'n' u'zliksiz islew itimalli'g'i'ni'n' ha'r qi'yli' ma'nislerinde ha'm $P_{o\delta n} = 0,3$ sha'rti boyi'nsha $\Delta D = f(\delta)$ ha'm $\Delta P = f(\delta)$ g'a'rezlilik grafigi.

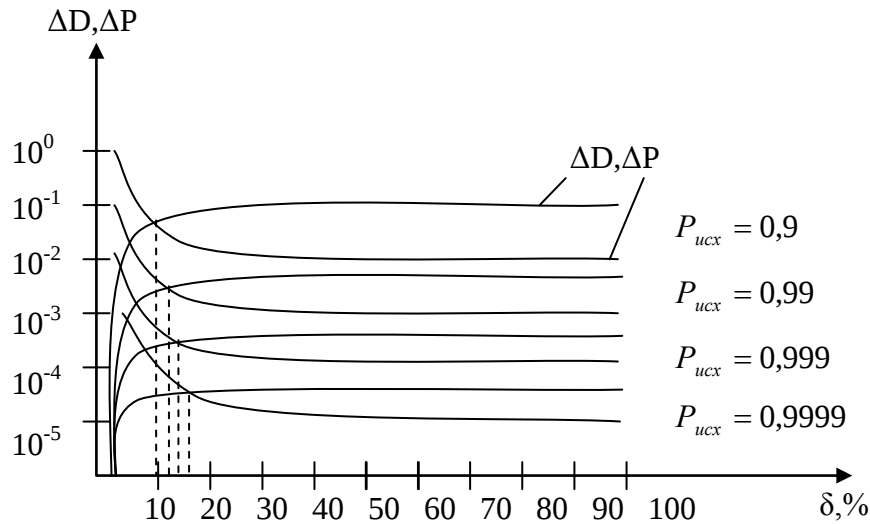
$\Delta D = f(\delta)$ ha'm $\Delta P = f(\delta)$ g'a'rezlilik grafigi tablica ma'nisleri boyi'nsha du'zilip, wol 3.7 ÷ 3.10 su'wretlerinde keltirilgen.



3.8 su'wret. P_{ux} .apparaturani'n' u'zliksiz islew itimalli'g'i'ni'n' ha'r qi'yli'wo'lshemlerinde ha'm $P_{obn} = 0,5$ sha'rti boyi'nsha $\Delta D = f(\delta)$ ha'm $\Delta P = f(\delta)$ g'a'rezlilik grafigi.



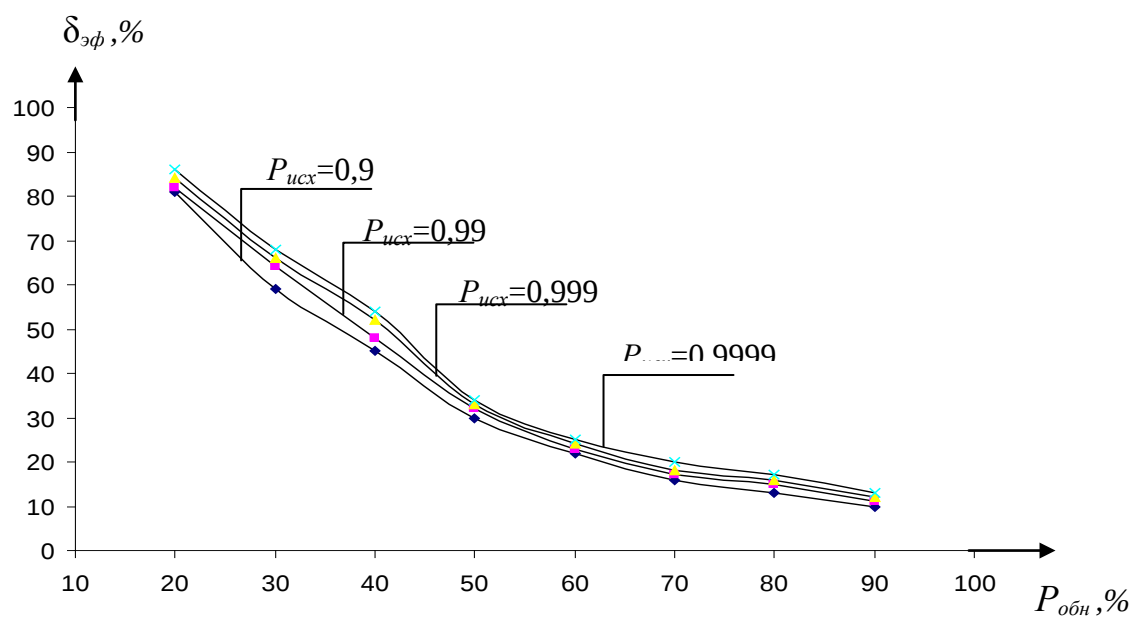
3.9 su'wret. P_{ux} .apparaturani'n' u'zliksiz islew itimalli'g'i'ni'n' ha'r qi'yli' ma'nislerinde ha'm $P_{obn} = 0,7$ sha'rti boyi'nsha $\Delta D = f(\delta)$ ha'm $\Delta P = f(\delta)$ g'a'rezlilik grafigi.



3.10 su'wret. P_{ux} apparaturani'n' u'zliksiz islew itimalli'g'i'ni'n' ha'r qi'yli' ma'nislerinde ha'm $P_{o\phi n} = 0,9$ sha'rti boyi'nsha $\Delta D = f(\delta)$ ha'm $\Delta P = f(\delta)$ g'a'rezlilik grafigi.

Keltirilgen mag'li'wmatlar tiykari'nda, apparaturani'n' u'zliksiz islewi itimalli'li'g'i'ni'n' ha'r qi'yli' ma'nislerinde, ($P_{o\phi n}$) nasazli'qti'n' ani'qlani'w itimalli'g'i' MUA VK qurallari'ni'n' na'tiyjeli ko'lem ko'rsetkishlerin baylani'sli' yekenligi kelip shi'g'ari'ldi'.

3.14 su'wrette berilgen grafik mag'li'wmatlar boyi'nsha, $P_{o\phi n}$ yen' kishi shamalari'nda VK qurali'ni'n' na'tiyjeli ko'lem ko'rsetkishleri joqari' ha'm qadag'alani'wshi' apparaturani'n' u'zliksiz islewinin' ha'r qi'yli' itimalli'g'i'nda bir birinen wo'zgeshelenedi. $P_{o\phi n}$ arti'wi' menen VK qurali'ni'n' na'tiyjeli ko'lem ko'rsetkishi δ_{ϕ} to'menleydi. Yeger VK qurali'ni'n' na'tiyjeli ko'lem ko'rsetkishinin' joqarg'i' shegarasi' 30 % dep belgilengen bolsa, wonda grafik mag'li'wmatlari' boyi'nsha, δ_{ϕ} to'mengi shegarasi'ni'n' shamasi' 10 % shamalasadi'. Solay yetip, wo'zin-wo'zi qadag'alawsi'z VK qurali'ni'n' na'tiyjeli ko'lem ko'rsetkishi MUA qadag'alaw ko'lemi ko'rsetkishinin', 10 % ten 30 % ke shekemgi diapazonda wornalasadi'.



3.11. su'wret. $P_{уцх}$ apparaturani'n' u'zliksiz islewinin' ha'r qi'yli' ma'nislerinde $\delta_{\phi} = f(P_{обн})$ g'a'rezlilik grafigi.

4. ELEKTRON QURI'LMALARDI' DU'ZETIWDE HA'M WOLARDI' QURASTI'RI'WDA TEXNIKALI'Q QA'WIPSIZLIK HA'M MIYNETTI QORG'AW.

4.1. PK menen islesiwde texnika qa'wipsizligi.

Elektr toki jasi'ri'n tu'rdegi qa'wipten ibarat yag'ni'y woni' elektr wo'tkizgishler bar bolg'an quri'lmani'n', tok wo'tkeriwshi ha'm tok wo'tkermewshi bo'leklerinde ani'qlaw qi'yi'n. Quwatli'li'g'i' 0,05 A joqari' bolg'an tok ko'rsetkishi adam wo'mirine qa'wipli, al 0,05 A to'men quwatli'li'qtag'i' tok adam wo'mirine wonsha qa'wip tuwdi'rmaydi' (1000V). Elektr toki menen islesiwde texnika qa'wipsizligine boysi'ni'w qatan' talap yetiledi.

Elektr qa'wipsizligi qag'i'ydalari' boyi'nsha jumi's islew xanasi'nda elektr wo'tkizgishler jag'dayi', shitlerdin' saqlani'wi', kompyuter quri'lmalari' jalg'anatug'i'n shnurlar, jaqti'landi'ri'wshi' u'skeneler, basqa elektr a'sbaplari' turaqli' qadag'alawda boli'wi' talap yetiledi.

EEM quri'lmalari'ni'n' derlik barli'g'i' elektr wornatpalari' boyi'nsha isleydi, sonli'qtan bunday ko'rini's adam ushi'n potencial qa'wipti tuwdi'radi', sebebi profilaktik jumi'slardi' wori'nlawda yamasa ekspluataciya processinde adam quwatli'li'qtag'i' bo'leklerge jantasi'p ketiwi mu'mkin. Elektr wornatpalari'ni'n' specifikalı'q qa'wipi bul-tok wo'tkeriwshi shi'nji'rlar, EEM wornatpasi' korpusi', woni'n' quwatli'li'q jag'dayi' ha'm bul jag'day u'ziliske tu'skendegi ayi'ri'm izolyacion zi'yanlani'wlar adam ushi'n qa'wipli. Adamni'n' elektr tokina reaksiyasi' tek elektr toki adam denesine jantasqanda payda boladi'. Sonli'qtan elektrotravmatizmnin' aldi'n ali'w ushi'n elektr wornatpalari'ni'n' duri's wornati'li'wi' ,on'law,sazlaw ha'm profilaktik jumi'slar qag'i'yda boyi'nsha wornati'li'wi' talap yetiledi.

Elektr quri'lmalari' menen islesiwde ha'm elektr qa'wipsizligin ta'miyinlewde, xana kategoriyasi' boyi'nsha arnawli' ilajlar ko'riliwi talap yetiledi.

Statikali'q elektrdin' razryadli' toki EEM ni'n' qa'legen elementine jantasi'p ketiwde payda boladi'. Bunday razryadlar adam wo'mirine qa'wip tuwdi'rmag'ani' menen bul jag'day EEM isten shi'g'ari'w mu'mkin. Statikali'q elektr zaryadlari'ni'n' payda boli'wi'n to'menletiw ushi'n texnologiyali'q edenler bir qatlamli' polivinilxloridli antistatikali'q linolem menen qaplani'wi' kerek. Qorg'awdi'n' basqa metodi' statikali'q elektr zaryadi'n ionlasti'ri'lg'an gaz benen neytralizaciyalaw. Statikali'q elektrden qorg'ani'wdi'n' uli'wma ilajlari'na hawani' uli'wma ha'm jergilikli ta'rtipte i'g'allandi'ri'w.

Xanalar, wolar wo'lshemleri (maydani',ko'lemi) birinshi na'wbette wonda islewshi adam sanlari'na sa'ykes keliwi ha'm texnikali'q qurallardi'n' jaylasi'wi'na baylani'sli'. Xanalar belgilengen talaplarg'a juwap beriwleri kerek, birinshi na'wbette temperatura parametrleri, jaqti'li'q, hawani'n' tazali'g'i', wo'ndirislik shawqi'mlardan saqlani'w da'rejeleri. Miynettin' normal sharayatlari'n ta'miyinlew ushi'n SN 245-71 sanitariyalı'q normalar boyi'nsha,wo'ndirislik xana ko'lemi bir xi'zmetker ushi'n 15m^3 to'men bolmawi' kerek, xanani'n' diywallar menen bekitiliwi $4,5\text{m}^3$ kem bolmawi' talap yetiledi.

Xanani'n' ren'lik u'ylesigi miynettin' sanitar-gigienik talabi'na sa'ykes wornati'li'wi' kerek, woni'n' wo'nimdarli'g'i'n ha'm qa'wipsizligin ta'miyinlewge ta'sir etiw za'ru'r. Xanani'n' ren' menen boyali'wi' adamni'n' nerv sistemasi'na ta'sir yetedi, demek woni'n' keypiyati'na na'tiyjede miynet wo'nimdarli'g'i'na. Tiykarg'i' wo'ndirislik xanalardi', texnikali'q qurallar ren'lerine sa'ykes ta'rizde boyaw maqsetke muwapi'q. Xana jaqti'li'g'i' menen qurallar ju'da' ashi'q bolmawi' kerek.

O'ndirislik xanalarg'a si'rttan keletug'i'n shawqi'mlardi' to'menletiw ushi'n qorg'awshi' quramlardi'n' seslik izolyaciyalari' ayna ha'm yesiklerdin' perimetrleri boyi'nsha bekkemleniwi talap yetiledi.

Solay yetip,jumi's worni'nda payda bolatug'i'n shawqi'mlardi' ha'm si'rttan keletug'i'n shawqi'mlardi' to'menletiw ushi'n to'mendegiler talap yetiledi:

- shawqi'm dereklerin pa'seytiw (ekranlardi' qollani'w,seslik izolyacion qaplardi');
- seslik tolqi'nlardi'n' uli'wma ta'sirlik na'tiyjesin to'menletiw (quramlardi'n' seslerdi juti'w betleri);
- quri'lmani' racional jaylasti'ri'w;
- shawqi'mlar dereklerin izolyaciyalawda texnikali'q ha'm arxitekturali'q joba sheshimlerin qollani'w;

Tag'i' bir a'hmiyetli jag'daylardan biri wo'rt qa'wipsizligin saqlaw. Barli'q jumi's xanalari'nda «Wo'rt jag'dayi'nda adamlardi' evakuaciyalaw jobasi'», wo'rt deregi ha'm wo'rt texnikasi' jaylasqan wori'nlardi' ko'rsetiwshi arnawli' ha'reketler bag'dari' ko'rsetiliwi kerek.

Bizge belgili wo'rt jani'wshi' zatlardi'n' wo'z ara baylani's, okisleniw ha'm jani'wshi' dereklerin' zi'yanlani'wi'nda payda boladi'. Jani'wshi' komponentlerge: xanani'n' akustikali'q ha'm estetikali'q bo'leklerin wornati'wshi' quri'li's materiallari', bekinisler, yesikler, yedenler, perfokartalar ha'm perfolentalar, kabeller izolyaciyasi' h.t.b.

Wo'rt qa'wipsizligi bul-Adamlardi'n' qa'wipsizligin ta'miyinlewshi, wo'rttin' aldi'n ali'w, woni'n' tarqali'wi'n sheklew, wo'rt jag'dayi'nda wo'rtti tezde wo'shiriw ushi'n sharayatlardi' jarati'wshi', texnikali'q ilajlar.

Wo'rt derekleri EEM ni'n' elektron sxemalari', texnikali'q qollani'li'wshi' priborlar, elektr azi'g'i'n ta'miyinlewshi quri'lmalar, hawani' i'g'allandi'ri'wshi', bunda ha'r qi'yli' nasazli'q sebepleri boyi'nsha jani'wshi' elementler mi'sali', elektr ushq'i'nlr yamasa dugalar jani'wshi' materiallardi'n' jani'w qa'wpin payda yetedi.

Zamanago'y P EEM elektron sxemlardi'n' elementleri ju'da' ti'g'i'z wornalasti'ri'lg'an. Biriktiriwshi kabeller menen shi'nji'rlar bir birine ju'da' jaqi'n wornalasi'p, wolardag'i' ha'reketleniwshi tok na'tiyjesinde qanday da bir mug'dardag'i' i'ssi'li'q ju'zege keledi. Bunday jag'dayda izolyaciyani'n' yeriw jag'dayi' tezirek qa'lipleskish. P EEM arti'q i'ssi'li'qti' kemeytiw ushi'n ventilyaciya sistemasi' ha'm hawani' normada uslap turi'wshi' quram

wornati'ladi'. Bul ha'reketlerdin' turaqli' ha'reketinin' wo'zide qosi'msha wo'rt qa'wpin payda yetedi.

Energo ta'miynat transformator stanciyasi'nan ha'm generatorli'q –ha'reket agregatlari'nan a'melge asadi'. Transformatorli' stanciya bo'limlerinde mayli' suwi'qlandi'ri'wshi' transformatorlar ju'da' qa'wipli. Sonli'qtan qurg'aq transformatorlardi' qollang'an maqul.

Ha'reketleniwshi generator agregatlari'ni'n' qi'sqa tutasi'wlari', arti'qsha ju'kleniwi, elektr ushq'i'nlari' wo'rt qa'wpin artti'radi'. Qa'wipsiz sharayatta islew ushi'n qorg'ani'w qurallari'n duri's tan'law ha'm duri's yesaplaw za'ru'r. Elektr menen islewshi qurallardi' won'lawda, sazlawda yamasa profilaktikali'q jumi'slardi' ali'p bari'wda ha'r qi'yli' maylaw materiallari', jen'il wo'rteniwiushi suyi'qli'qlar qollani'li'p, waqi'tsha elektr wo'tkizgishlerdin' jalg'ani'wi', bo'lek tu'yinlerdin' tazalani'wi' ha'm kepserleniwi wori'nlanadi'. Wo'rt qa'wipsizligin ta'miynlewde qosi'msha ilajlarda wornati'ladi'. Soni'n' ishinde, payalnik penen islesiwde janbawshi' wornatpa wornati'li'wi' talap yetiledi, woni' qollani'wda awi'rli'q arti'qsha berilmeytug'i'n jag'dayg'a iykemlestirilgen boli'wi' kerek.

Wo'rt qa'wipsizliginin' tag'i' bir a'hmiyetli ma'selesi bul quri'li's xanalari'n buzi'li'wdan qorg'aw ha'm joqari' temperaturali' wo'rt jag'dayi'nda wolardi'n' bekkem wornati'li'wi'n ta'miynlew.

Wonsha u'lken bolmag'an wo'rtti wo'shiriw qurallari'na wo'rt wo'releri, ishki wo'rt suwlari', wo'rt wo'shiriw qurali', qurg'aq qum, asbest japqi'shlar h.t.b. kiredi.

Wo'rt zinalari' koridorlarda, zinag'a ko'teriliwshi' bo'limlerde ha'm kiriw bag'i'ti'nda wornati'ladi'. EEM wornalasqan xanalarda, mag'li'wmatlardi'n' saqlani'wi'n ta'miynlewshi bo'limlerde, qadag'alaw-wo'lshew a'sbaplari' xanalari'nda qa'wip tuwsa ha'm qi'mbat bahadag'i' qurallar dizimnen shi'qsa, wo'rt ju'da' qa'wipli tu'ste ha'wijlense g'ana suwdan qollani'w kerek. Bul jag'dayda suw mug'dari' minimal jumsali'wi' kerek, al EEM quri'lmasi'na suw tu'spewin, woni' brezent yamasa qali'n' gezleme menen jabi'li'wi' kerek.

Da'slepki stadiyalardag'i' wo'rtti wo'shiriwde wo'rt so'ndirgish qurallar qollani'ladi'. Wo'rt so'ndirgish qural wo'rteniwshe qural boyi'nsha to'mendegishe bo'linedi:

-Ko'bik tu'rindagi wo'rt so'ndirgishler, quwatli'li'q basi'mi' asti'ndag'i' elektr quri'lmasi'nan basqa, jani'wshi' suyi'qli'qlardi', ha'r qi'yli' materiallardi', konstruktiv elementlerdi ha'm qurallardi' wo'shiriwde qollani'ladi'.

Gazli wo'rt so'ndirgishler, suyi'q ha'm qatti' denelerdi, quwatli'li'q ku'shindegi elektr wornatpalardi' wo'shiriwde qollani'ladi'.

Uglekislotali' wo'rt so'ndirgishler ken'nen qollani'li'p wol tiykari'nan wo'rtti tezde so'ndiredi, elektr quri'lmasi'ni'n' pu'tinligin ta'miyinleydi, uglekis gazdin' dielektrik qa'siyeti bul elektr wornatpasi'n sol waqi'tti'n' wo'zinde zi'yanlansi'zlandi'ri'wg'a qaramastan wo'rtti wo'shiriw imkaniyati'na iye.

4.2.Operatorordi'n' jumi's worni'.

Miynet wo'nimdarli'g'i'n ta'miyinlewdin' kompleksli ilajlari' ishinde jumi's worni'n racional sho'lkemlestiriw ha'm miynet islew ushi'n qolayli' jag'daylardi' wornati'w a'hmiyetli wori'ng'a iye. Wolar arqali' miynet iskerligi ju'zege kelip, miynet wo'nimdarli'g'i'ni'n' arti'wi'na ha'm miynet potenciali'n na'tiyjeli qollani'wg'a imkan jaratadi'.

Jumi's worni'n na'tiyjeli wornati'wda jumi's worni' maksimal qolayli'li'qta wornalasti'ri'li'wi' kerek, racional bolmag'an ha'reketler menen awi'si'wlar na'tiyjeli ha'reketlerge almasti'ri'ladi'. Solay yetip, waqi't ha'm ku'shtin' u'nemleniwi-jumi's worni'n racional sho'lkemlestiriwdin' bas kriteriyasi'.

Jumi's worni' ha'm woni'n' elementlerinin' wo'z ara sa'ykeslikte wornalasi'wi' antropometrikali'q, fizikali'q ha'm psixologiyali'q talaplarg'a sa'ykes keliwi kerek. Woperatorordi'n' jumi's worni'n sho'lkemlestiriwde to'mendegi tiykarg'i' sha'rtler saqlani'wi' talap yetiledi; jumi's wortali'g'i'na kiriwshi qurallardi'n' optimal wornalasti'ri'li'wi', barli'q za'ru'r ha'reketler menen awi'si'wlardi' a'melge asi'ri'w ushi'n jeterli da'rejedegi jumi's wortali'g'i'na iye boli'w.

Jumi's worni'n ergonomikali'q aspektler menen du'ziw tiykari'nan to'mendegiler yesapqa ali'nadi'; jumi's worni' biyikligi, ayaqlardi' uzati'w wortali'g'i'ni'n' ken'ligi, jumi's worni'nda hu'jjetlerdin' jaylasi'w ta'rtibi, hu'jjetlerdin' wornalasi'wi'n belgilengen wo'lshemdegi wornatqi'shlarg'a jaylasti'ri'w, hu'jjetlerdi awi'sti'ri'w mu'mkinshiligi, ko'zdin' ekrannan, hu'jjetten, klaviaturadan uzaqli'g'i', jumi's woti'rg'i'shi', jumi's islew worni'ni'n' talaplari', jumi's worni' elementlerinin' bag'darlani'wshi'li'g'i'.

Operatordin' jumi's worni'ni'n' tiykarg'i' elementleri bul stol ha'm kreslo. Tiykarg'i' jumi's jag'dayi'ni'n' wornalasi'wi' woti'ri'p islew.

Woti'ri'p jumi's islew da'stu'rshinin' sharshawi'n minimallasti'radi'. Jumi's worni' qolayli' jaylasti'ri'li'wi', jumi's ushi'n arnalg'an hu'jjetlerdi yerkin ali'w, miynet qurallari' menen predmetlerdi jumi's islewge irkilissiz awi'sti'ri'w jumi's worni'n racional joybarlasti'ri'wda ju'da' a'hmiyetli. Sonli'qtan jumi's worni' yerkin ken'islikte wornalasi'wi' tiyis.

Motorli' maydan - adamni'n' ha'reketleniwi a'melge asatug'i'n jumi's worni'ni'n' ken'isligi.

Qollardi'n' uzati'li'wi'ni'n' maksimal zonasi'-jumi's worni' motor maydani'ni'n' bir bo'limi, wol iyin buwi'ni'ndag'i' ha'reketlerde qollardi'n' maksimal uzati'li'wi'n ko'rsetedi ha'm dugalar menen shegaralanadi'.

Optimal zona-jumi's worni' motor maydani'ni'n' bir bo'limi, dugalar menen shegaralani'p, iyin aldi' ha'reketlerin, shi'g'anaqti', shi'g'anaqti'n' tayani'sh tochkasi'n ha'm ha'reketlenbewshi iyinge qarata ha'reketlerdin' normal wori'nlani'wi'n belgileydi.

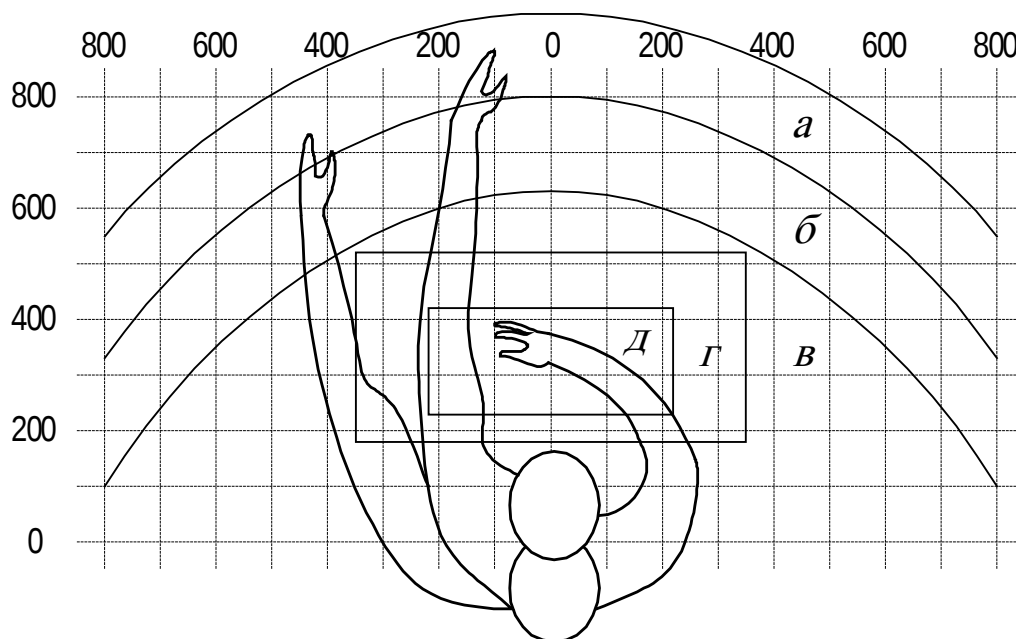
a – maksimal uzati'w zonasi'

δ – Qoldi'n' uzati'li'wi'nda barmaqlardi'n' uzati'li'w zonasi';

ϵ – alaqanlardi'n' erkin ha'reketleniw zonasi';

z – jumi's islewdin' quramalasqan wortali'g'i';

∂ – jumi's islew ushi'n optimal wortali'q.



4.1. su'wret. Gorizontal tegislikte qoldi'n' uzati'li'w zonalari'.

Qoldi'n' uzati'li'w zonalari'nda hu'jjetler menen miynet qurallari'ni'n' optimal jaylasti'ri'li'wi':

DISPLAY a zonasi'nda jaylasadi' (worayda);

SISTEMALI' BLOK stoldi'n' belgilengen tekshesinde wornalasti'ri'ladi';

KLAVIATURA - Γ/Δ zonasi'nda;

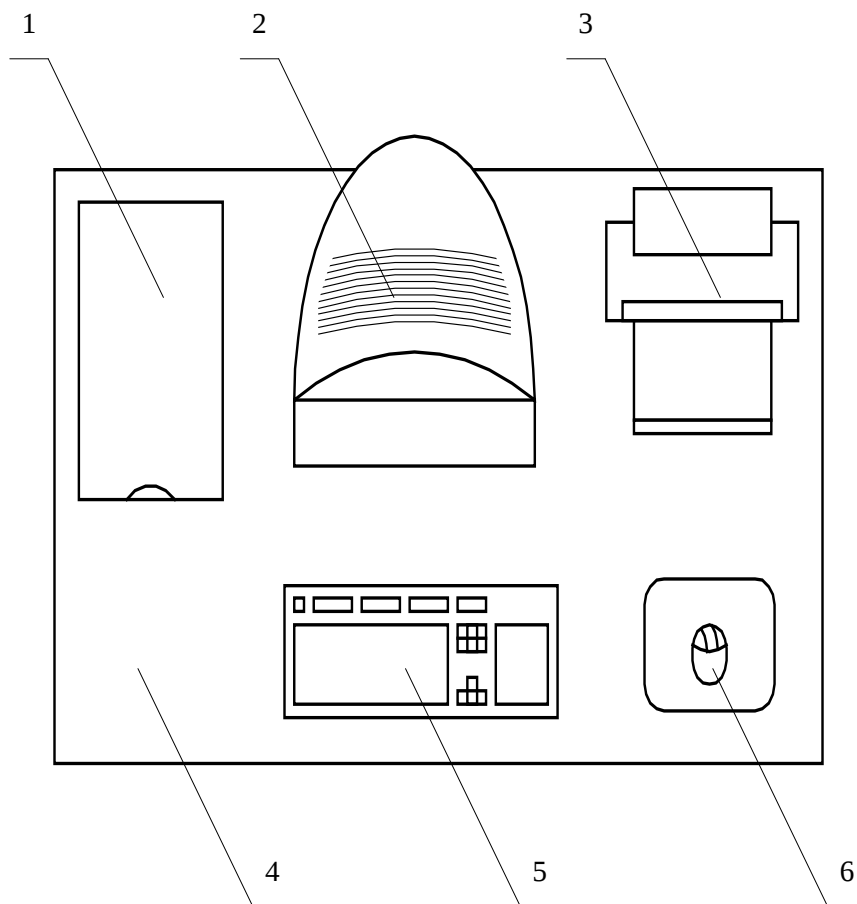
«MI'SHB» - ϵ won' ta'repki zonada;

SKANER - a/δ zonasi'nda (shep ta'repte);

PRINTER a zonasi'nda jaylasadi' (won' ta'repte);

HU'JJET: jumi's islewde za'ru'r bolg'an – ν zonada, stoldi'n' tartpalari'nda-a'debiyatlar, turaqli' qollani'lmaytug'i'n hu'jjetler.

4.2 su'wrette operator'di'n' jumi's worni'ndag'i' PK periferiyali'q ha'm tiykarg'i' qurami'ni'n' jaylasi'wi' ko'rsetilgen.



4.2.su'wret. PK tiykarg'i' ha'm perferiyali'q qurami'ni'n wornalasi'wi'

1 – skaner, 2 – monitor, 3 – printer, 4 – jumi's worni' beti, 5 – klaviatura, 6 – «mi'sh»tipindegi manipulyator.

Jumi'sti' qolayli' ta'rtipte islew ushi'n stol to'mendegi sha'rtlerdi qanaatlendi'ri'w kerek:

-stol biyikligi woti'ri'wg'a qolayli' yetip tan'lanadi'.

-stoldi'n' to'mengi bo'legi operator'di'n' woti'ri'wi'na kesent bermewi kerek, ayaqlar qi'si'lmawi kerek.

-stol betinde operator'di'n' di'qqati'n tarti'wshi' shashi'rawshi' maydan wornatli'maydi'.

-stol konstrukciyasi'nda hu'jjetler, listingler, kancelyar qurallar saqlanatug'i'n tartpalar wornati'lg'an boli'wi' kerek.

-jumi's wortali'g'i'ni'n' biyikligi 680-760 mm shamasi'nda. Klaviatura wornalasatug'i'n tegislik biyikligi 650 mm.

Jumi's woti'rg'i'shi' yeden da'rejesinen 420-550 mm arali'qta jaylasadi'. Woti'rg'i'sh beti bos, aldi'n'g'i' ta'rep aylanti'ri'lg'an, al beldin' iyiliw mu'yeshi-ha'reketleniwshi boli'wi' kerek.

Jumi's wortali'g'i'n proektlewde videoterminaldi'n', jaylasi'wi'na itibarda boli'w kerek. Yeger videoterminal to'men sapa ko'rinish berse, mi'sali' buldi'rawlar seziledi, ko'zden ekrang'a shekemgi arali'q, ko'zden hu'jjetke shekemgi arali'qtan uzag'i'raq boladi'. Ko'rinish joqari' sapada bolg'anda, videoterminalda ko'zden ekrang'a shekemgi arali'q, hu'jjet ha'm klaviatura ten' boladi' to'mendegishe;

Ekranni'n' wornalasi'wi'

-arali'qti'n' yesaplani'wi' (0,6....0,7 m);

-mu'yeshin' yesaplani'wi', bag'dar ekran worayi'na 20^0 to'men gorizontalda, sebebi ekran bul bag'darg'a perpendikulyar.

Ekranni'n' jaylasi'wi'da yesapqa ali'nadi':

-+3 sm biyiklik boyi'nsha.

-iyiliw boyi'nsha -10^0 tan vertikal'g'a qarata $+20^0$

-shep ha'm won' bag'darlarda.

Jumi'sti' duri's beyimlesken halda islew talaplari':

-bas 20^0 tan arti'q bolmag'an halda iyiledi;

-iyinler yerkin tuti'ladi'.

-shi'g'anaqlar 80^0 100^0 mu'yesh boyi'nsha.

-iyin aldi' ha'm barmaqlar-gorizantal jag'dayda.

Paydalani'wshi'ni'n' naduri's wornalasi'wi' bular: hu'jjetler ushi'n jaqsi' wornatqi'shlardi'n' bolmawi', klaviatura ju'da' biyik jaylasadi', al hu'jjetler, shi'g'anaq ha'm qollardi' jaylasti'ri'w mu'mkin emes, ayaqlar yerkin wornalasa almaydi'.

Bunday kemshiliklerdi toli'qti'ri'w ushi'n: awi'si'wshi' klaviaturadan paydalani'w, stol biyikligin, klaviatura, ekranni'n' wornalasi'wi'n wo'zgertiwshi quri'lmalardan paydalani'w.

Miynet islewde jaqsi' sharayatlardi' jarati'w ha'm jumi's worni'n estetik bezew miynetti an'satlasti'ri'p di'qqatti' tartti'radi', miynet wo'nimdarli'g'i'na na'tiyjeli ta'sir yetedi.

Xanani' tan'lawda to'mendegi aspektlerge itibarda boli'w kerek: xana ken' boli'wi' kerek, jaqsi' samallati'li'wi' ha'm jaqti' boli'wi'.

Gigienik normalar boyi'nsha xana jumi's worni' jeterli da'rejede jaqti'landi'ri'li'wi' talap yetiledi. Yeger jumi's worni' ushi'n jaqti'li'q a'dewir arti'q talap yetilse qosi'msha jaqti'li'q beriledi, fonli'q u'ylesik buzi'lmawi' kerek.

Shan' ha'm i'ssi'li'q-tek den sawli'q ushi'n zi'yan boli'p qalmastan wol texnika ushi'nda zi'yanli', sonli'qtan kondicioner wornatqan maqul.

Jumi's worni' stol, stul, yamasa kreslo, shkaf, hu'jjetlerdi saqlaw ushi'n tartpalar. Wol qolayli' ha'm maksimal jumi's ta'rzin ta'miyinlew kerek.

Stoldi' tan'law ha'm wornati'w.

Stol mu'mkinshiligi bolsa ken' bolg'an maqul. Woni'n' biyikligi tuwri' wornalasqanda qari'nni'n' wortasi'na tuwra keledi, bunda ayaq tabani' yedende, al bel tuwri'. Teren'lik-monitor ekran arali'g'i' 50 sm kem bolmaydi'. Ken'lik periferiya qurallari'ni'n' jaylasi'wi' boyi'nsha belgilenedi.

Stol menen diywal arali'g'i' yerkin. Juz bet yesikke qarag'ani' maqul, arqa ta'repten ayna jalyuzi menen bekitledi. Yekinshi varianti'-ayna shep ta'repte, sistemali' blok monitordi' jaqti'dan jawi'p turadi'.

Klaviatura konstrukciyasi' woni'n' jumi's wortali'g'i'nda jaylasi'wi', adamni'n' antropometrikali'q xarakteristikaları' boyi'nsha to'mendegishe wornalasadi':

-Klaviatura betinin' iyiliwi 5^0 tan 15^0 qa shekem.

-Klavishalardin'wortasha qatari'ni'n' biyikligi-30 mm arti'q bolmaydi'.

-Knopkalardi'n' to'mengi qatari'ndag'i' yerkin ken'islik ha'm klaviatura jiyekleri ken'ligi 80-100 mm, u'lken qollar ushi'n jiyek 20 mm arti'q joqari'lati'ladi'.

-Klaviatura jiyegi menen stol qaptali' arasi'ndag'i' yerkin ken'islik 80-100 mm, yeger klaviaturani'n' aldi'n'g'i' jiyek biyikligi 20 mm kishi bolsa.

-Ko'p qollani'latug'i'n klavishalar worayda, to'mende ha'm joqari'da jaylasadi', siyrek qollani'latug'i'nleri'- joqari' ha'm shepte (yeger makroslar menen islesiwge tuwra kelse, wolar ushi'n arnalg'an klavishalardi shep ta'repte wornalasti'rg'ani' maqul).

-Klavishtin' joqari' beti iyilin'kiregen boli'wi' ha'm gorizental boyi'nsha profillengen boladi', sonda barmaq ushlari' yerkin ha'reketlenedi.

-Klavishlerdin' kontaktli betinin' wo'lshegi, antropometrik xarakteristikalar boyi'nsha gorizental boyi'nsha 13 mm kem bolmaydi', al vertikal boyi'nsha 15 mm.

-Barmaqlardi'n' antropometrikali'q xarakteristikasi' boyi'nsha ani'qlanatug'i'n, klavishalar arali'g'i'ndag'i' adi'm, ko'rsetkish yamasa worta barmaqi'n' barmaq falangasi diametrinen kem bolmaydi', 95 percentil yesabi'nda, 20,14 mm ten'lesken.

-Klavishalardin' kontaktli iymekligi arali'g'i'ndag'i' arali'g'i' 3 mm kem yemes, qol ha'm barmaqlardi'n' ani'q bag'i'tlani'wi' menen belgilenedi.

-Barli'q klavishalar ushi'n ten' bolg'an rabochiy ju'ris-1,0-5,0 mm.

-Barli'q klavishalarg'e ku'sh sali'w ten'dey wori'nlanadi' 0,25-1,5 N.

-Klaviatura monitordan 0,5-1,0 m arali'g'i'nda awi'si'wshi' boli'wi' kerek.

4.3. Xanani'n' mikroklimali'.

Mikroklimal parametrleri adamni'n' ji'lli'li'qti' seziwine ha'm iskerligine tuwri'dan tuwri' ta'sir yetedi.

Mikroklimal parametrlarin saqlap turi'w ushi'n, xana ventilyaciyasi' isletiledi, bunda adam wo'z ha'reketlerin wori'nlaydi'. Mikroklimalatti'n' optimal parametrleri hawani' kondicionerlew arqali' wori'nlanadi', al sha'rtli parametrleri a'piwayi' ventilyaciya ha'm ji'lli'li'q.

Ventilyaciya sistemasi' quri'lmalar kompleksi boli'p, wol xanadag'a hawani'n' almasi'wi'n ta'miyinleydi, yag'ni'y xanadag'a pataslang'an, i'si'g'an, i'g'allang'an hawani' tazarti'p, xanag'a taza hawani' uzatadi'. Ha'reketleniw zonasi' boyi'nsha ventilyaciya uli'wma almasi'wshi' boli'p bunda hawani'n'

almasi'wi' xana boyi'nsha a'melge asadi', al jergilikli, bunda hawani'n' almasi'wi', xanani'n' belgilengen uchastkasi'na wori'nlanadi'. Hawani'n' awi'si'w usi'li' boyi'nsha ta'biyy ha'm mexanikali'q ventilyaciya sistemalar boli'p bo'linedi.

Hawa massalari'ni'n' si'rttan keliwi ha'm xana ishindegil aylani'si' arqali' payda bolatug'i'n ventilyaciya sistemasi' ta'biyy ventilyaciya dep ataladi'.

Hawani'n' turaqli' almasi'wi' ushi'n, xanadag'i' hawani'n' taza saqlani'wi'n ta'miyinlewde ayeraciya za'ru'r. Ayeraciya ayna ha'm esiklerdi ashi'w arqali' hawani' almasti'ri'w.

Ta'biyy ventilyaciyanin' tiykarg'i' arti'qmashi'li'g'i' bunda hawani'n' almasi'wi'nda mexanikali'q energiyag'a qa'rejet sarplanbaydi'. Ta'biyy ventilyaciya, mikroklimat parametrlarin saqlaw qurali' retinde ha'm xanani'n' hawa wortali'g'i'n tazalawda, wo'ndirislik bolmag'an xanalarda qollani'ladi'- bunda adam iskerligi na'tiyjesinde zi'yanli' zatlar, arti'qsha ji'lli'li'q bo'linip shi'g'ari'lmaydi'.

Xanani' arnawli' mexanikali'q qozg'awshi'lar arqali' ventilyaciyalaw, mexanikali'q ventilyaciya dep ataladi'. Ventilyaciyanin' ken'nen tarqalg'an tu'rlerinin' biri-hawa tarti'mi', bunda hawa xanag'a ag'i'm arqali' berilip, shi'g'ari'li'wshi' dizbek arqali' shi'g'ari'ladi', sistema bir waqi'tta isleydi. Ag'i'p keliwshi ha'm jog'alti'li'wshi' ventilyacion sxemalarda hawa qayta islenedi-qi'zdi'ri'ladi' yamasa salqi'nlantiladi', i'g'alli'ndi'ri'ladi' yamasa patasli'g'i'nan tazalanadi'. Yeger xana hawasi' pataslang'an bolsa ag'i'p keliwshi ha'm shi'g'ari'li'wshi' sistemag'a tazalaw quri'lmasi' wornati'ladi'.

Mexanikali'q ventilyaciya ta'biyy ventilyaciya'g'a sali'sti'rg'anda bir qatar arti'qmashi'li'qlarg'a iye; ventilyar ta'repinen jarati'lg'an, sezilerli da'rejedegi basi'm na'tiyjesindegi u'lken ha'rekettegi radius; kerekli hawa almasi'wi'n si'rtqi' temperatura ta'sirisiz ha'm samal tezligisiz wo'zgertiw; xanag'a kiritiletug'i'n hawani' aldi'n ala tazalaw, keptiriw yamasa i'si'ti'w, suwi'ti'w; optimal hawa ag'i'mi'n du'ziw ushi'n hawani' jumi's worni'na tuwri'dan tuwri' uzati'w; zi'yanli' aji'ratpalardi' wolardi'n' payda bolg'an worni'nda ani'qlaw ha'm woni'n'

xana boylap tarqali'wi'ni'n' aldi'n ali'w ha'm xana boylap ag'i'mi'ni'n' aldi'n ali'w, soni'n' menen birge pataslang'an hawani' atmosferag'a uzatpastan aldi'n tazalaw. Mexanikali'q ventilyaciya kemshiligine woni' quri'w ha'm ekspluatatsiyalawg'a jumsalatug'i'n qa'rejetleri joqari' boli'p, shawqi'mli'q pataslani'wg'a qarsi' gu'resiw ilajlari'n wo'tkeriw za'ru'rli'gi.

Optimal meteorologiyali'q sharayi'tlardi' jarati'w ushi'n wo'ndirislik xanalarda ventilyaciyanin' jan'alang'an tu'ri qollani'ladi'-kondicionerlew. Hawani' kondicionerlew aldi'n ala berilgen meteorologiyali'q sha'rtler tiykari'nda si'rtqi' ha'm ishki ta'sirlerdin' wo'zgerislerine g'a'rezsiz hawa berilgen meteorologiyali'q sha'rtler boyi'nsha awi'sti'ri'ladi'. Kondicionerlewde hawa ji'l ma'wsimine, si'rtqi' meteorologiyali'q sha'rtlerge ha'm xanadag'i' texnologiyali'q processke yeriksiz ta'rizde avtomat ta'rtipte regulyatsiyalanadi'. Bir qatar jag'daylarda arnawli' qayta islew processleri wo'tkeriledi: ionizatsiya, dezodarizatsiya, ozonlasti'ri'w.h.t.b. Jergilikli kondicionerler-bo'lek xanalarda yamasa bo'lmelerde isletiledi, al woraylasti'ri'lg'an kondicioner-xanalar, cexlar gruppalari'n yamasa pu'tin wo'ndiris ushi'n isletiledi. Hawani' kondicionerlew ventilyatsiyag'a qarag'anda qi'mbatqa tu'sedi, biraq adam wo'miri ha'm ha'reketi ushi'n jaqsi' sharayi'tlardi' wornatadi'.

Xanani' ji'li'ti'wdag'i' maqset ji'ldi'n' suwi'q ma'wsiminde berilgen hawa temperaturasi'n saqlawda. Ji'li'ti'w sistemalari' suwlandi'ri'lg'an, parli', aralas boli'p bo'linedi. Suw arqali' ji'li'ti'w sistemalari' na'tiyjeli ha'm qolayli' tu'rde bolg'anli'qtan ken'nen qollani'ladi'. Bul sistemalardi' ji'li'ti'w quri'lmalari' si'pati'nda radiatorlar ha'm trubalar qollani'ladi'. Hawa arqali' suwi'ti'w sistemasi'nda, beriletug'i'n hawa aldi'n ala kaloriflerde qi'zdi'ri'ladi'.

Organizmnin' wo'mir su'riwin ta'miyinlewshi za'ru'r sha'rtler-hawani'n' kerekligi mug'darda kislorod penen bayi'ti'li'wi' yen' a'hmiyetli jag'day. Hawada kislorodti'n' to'menlewi kislorod jetispewshiligin keltirip shi'g'aradi' ha'm-gipoksiyag'a ali'p keledi, wolardi'n' tiykarg'i' belgileri basti'n' awi'ri'wi', miydin' aylani'wi', ha'reketleniwidin' pa'sen'lewi, yesitiw ha'm ko'riw

organlari'ni'n' normal ha'reketinin' buzi'li'wi', zat almasi'w processinin' buzi'li'wi'.

JUWMAQLAW

1. Grafika analitikali'q metodlar tiykari'nda VK xarakteristikalarini'n' itimalli'g'i' wo'zin-wo'zi qadag'alaw ha'm wo'zin-wo'zi qadag'alanbasta yesaplaw mu'mkinshiliginin' metodikasi' islep shi'g'i'ldi'. MUS elementlerinde VK qurallari'n na'tiyjeli ju'ritiw, qadag'alaw isenimliliginin' uti'si' ha'm qadag'alaw apparaturasi'ni'n' u'zliksizliginin' sha'rtli uti'li'si' kriteriyalari' tiykari'nda a'melge asi'ri'ldi'.
2. VK qurallari'ni'n' na'tiyjeli ko'lem ko'rsetkishleri wo'zin-wo'zi qadag'alaw ha'm wo'zin-wo'zi qadag'alamasta bahalawshi' shamalar negizinde analitikali'q ma'nisler ali'ndi' ha'm metodikasi' islep shi'g'ari'ldi'. Islep shi'g'ari'lg'an model boyi'nsha sanli' bahalawlar ali'ni'p, VK qurali' ko'leminin' joqari' ha'm to'men shegaralari' belgilendi.
3. Analiz na'tiyjeleri boyi'nsha, R_{obn} nasazli'qti'n' ani'qlani'w itimalli'g'i'ni'n' yen' kishi ma'nislerinde, VK qurali'ni'n' na'tiyjeli ko'lem ko'rsetkishleri joqari' boladi' ha'm u'zliksiz islew itimalli'g'i'ni'n' ha'r qi'yli' ma'nislerinde R_{isx} qadag'alaw apparaturalari' bir birinen wo'zgeshelenedi, al R_{obn} arti'wi' menen δ_{ef} ko'rsetkishi pa'seyedi.
4. Wo'zin-wo'zi qadag'alawsi'z VK qurali'ni'n' na'tiyjeli ko'lem ko'rsetkishi MUA qadag'alaw ko'lemi ko'rsetkishinin' , 10 % ten 30 % ke shekemgi diapazonda wornalasadi'.

A'DEBIYATLAR

1. Абдуллаев Д.А., Арипов М.Н. Основы эксплуатации систем передачи дискретных сообщений. – Т.: Фан, 1984. - 113с.
2. Абдуллаев Д.А., Смоляк А.М. Надежность цифровых устройств на
3. Давыдов П.С. Техническая диагностика радиоэлектронных устройств и систем. – М: Радио и связь, 1988. - 256с.
4. Джаббаров Ш.Ю. Исследование вероятностных характеристик средств встроенного контроля аппаратуры передачи данных с самоконтролем. Международная научная конференция. «Инфокоммуникационные и вычислительные технологии в науке, технике и образовании». Доклады и тезисы международной конференции. Ташкент 2004. с 393-
5. Арипов М.Н., Джураев Р.Х., Джаббаров Ш.Ю. Техническая диагностика цифровых систем. - Учебное пособие. – Ташкент, ТУИТ, 2006.
6. Кудряшов В.И. Методы расчета сигнатур и оценка достоверности сигнатурных анализаторов. Электронное моделирование. 1985. №2, с57-61.
7. Пархоменко П.П., Согомонян Е.С. Основы технической диагностики. Кн.2 / Под ред. П.П. Пархоменко. - М: Энергия, 1981. - 264с.
8. Рожков Л.И. Контроль и коммутация оборудования в системах передачи данных. – М.: Радио и связь, 1979. с 240.
9. Сагунов В.И, Ломакина Л.С. Контролепригодность структурно связанных систем. М.: Энергоатомиздат, 1990. - 112с.
- 10.Сенявский А.Л. Контроль и диагностика аппаратуры. Учебное пособие / МТУСИ. – М.: 1993. - 66с.
- 11.Шербаков Н.С. Достоверность работы цифровых устройств. М.:
- 12.Ярмолик В.Н. Контроль и диагностика цифровых узлов ЭВМ. – Мн.: Наука и техника, 1988. - 240с.