

## Koreguojami kineskopų ir jų detalių kontrolės planai

**A. Vaišvila, E. Vaičikonis**

AB „Ekranas“

Elektronikos g. 1, LT-5319 Panevėžys, Lietuva, tel. +370 45 506766, faksas +370 45 436563,

el. paštas vaisvila@ekranas.lt

**R. Kalnius**

UAB „Telebaltikos konsultacija“, Žemaičių g. 31, LT-44175 Kaunas, Lietuva, tel. +370 37 426904

### Įvadas

Analizuojama kineskopų ir ekranų vienpakopės atrankinės priimamosios kontrolės planų [1 – 3] parinkimo tvarka bei realios galimybės šiuos planus lanksčiai koreguoti.

Kontrolės plano parametrai yra: imties dydis  $n$ , priėmimo skaičius  $d$  ( $Ac$ ) ir atmetimo skaičius  $c$  ( $Re$ ). Šiuos parametrus lemia nustatytas priimtinas defektingumo lygis  $AQL$  % ir esamas partijos dydis  $N$ , o pasirinkto plano efektyvumą atspindi atrankinės kontrolės darbo charakteristika  $P(x)$  – partijos priėmimo tikimybė  $P$ , kaip defektingumo lygio  $x$  funkcija [4, 5]. Kontrolės planų parinkimo tvarką reglamentuoja tarptautiniai standartai ANSI/ASQC Z1.4 ir ISO 2859-1 [6, 7], kurių reikalavimus konkretizuoja įmonės standartai [8].

Atsižvelgiant į kontroliuojamo gaminio sudėtingumą, kontrolės kainą ir kontrolės apimtį galimybes, [9] yra numatyti trys bendrieji neardomosios kontrolės laipsniai: I – sudėtingiems gaminiams (nedidelė gamybos apimtis), kai kontrolė brangi, o vartotojo nuostoliai dėl broko nėra kritiški; III – masinei gamybai, kai kontrolės kaina maža, o vartotojo reikalavimai kokybei labai aukšti ir II – pagrindinis (plačiausiai paplitęs) kontrolės laipsnis, kuris taikomas ir AB „Ekranas“. Pasirinkus kontrolės laipsnį ir nustatius plano parametrus  $n$ ,  $d$ , pagal faktinę situaciją gamyboje tikslinga taikyti lanksčią kontrolės planų korekciją. Tam yra reglamentuoti trys kontrolės lygiai (kiekviename kontrolės laipsnyje): normalus, sugriežtintas ir sušvelnintas, kuriuos atitinka kintantys kontrolės planai su skirtingo griežtumo darbo charakteristikomis. Fiksuotai priimtino defektingumo lygio  $AQL$  vertei ir kontrolės lygiui atrankinės kontrolės darbo charakteristikos statusas auga didėjant kontrolės laipsniui (griežtėja kontrolė). Analogiškai, kai fiksuota  $AQL$  vertė ir kontrolės laipsnis, darbo charakteristikos statusas didžiausias prie sugriežtinto kontrolės lygio (žr. 1 lentelę).

### Faktiniai ir koreguojami kontrolės planai

Šiuo metu vienpakopėje priimamojoje atrankinėje kontrolėje kineskopai ir šlifuoti ekranai tikrinami pagal dvi parametrų grupes [10] su atskirais kontrolės planais, o presuoti ekranai – pagal viso gaminio kontrolės planą. Pagrindiniam II kontrolės laipsniui, kai partijų dydžiai

$N = 280 \div 336$  ir nustatyti priimtini defektingumo lygiai  $AQL = 1\%$ ,  $1,5\%$ ,  $2,5\%$ , normaliam kontrolės lygiui yra taikomi šitokie planai:

- $n = 50$ ,  $d_1 = d_2 = 1$ ,  $c_1 = c_2 = 2$  – kineskopui A33 ir šlifuotiems ekranams (abiem parametrų grupėms  $i=1,2$  vienodi planai, kai  $AQL = 1\%$  kiekvienai grupei);
- $n = 50$ ,  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 2$ ,  $c_1 = 2$ ,  $c_2 = 3$  – kitų tipų kineskopams (I grupei  $AQL = 1\%$ , II grupei  $AQL = 1,5\%$ );
- $n = 50$ ,  $d = 3$ ,  $c = 4$  – presuotiems ekranams, kai  $AQL = 2,5\%$ .

Čia  $d_i$  ir  $c_i$ ,  $i=1,2$  – priėmimo ir atmetimo skaičiai pagal atskiras grupes. Visi šie planai yra fiksuoti t.y. nekoreguojami.

1 lentelėje pateikta kontrolės planų visuma pagal skirtingus kontrolės laipsnius ir kontrolės lygius leistiniams partijų dydžiams ir naudojamoms  $AQL$  vertėms (trys variantai:  $1\%$ ,  $1,5\%$ ,  $2,5\%$ ). Be to, duotos kritinės (dar priimtinos) defektingų gaminių skaičiaus  $M^*$  vertės dešimčiai priimtų partijų iš eilės, esant normaliam lygiui, norint pereiti prie sušvelnintos kontrolės, o taip pat ribinis priėmimo sušvelnintai kontrolei skaičius  $d^*$ , kuriam esant partija dar priimama:  $d^* = c - 1$  (žr. Kontrolės lygių keitimas).

1 lentelė. Koreguojami kontrolės planai ( $N = 280 - 500$ )

Lygis AQL	Sugriežtintas			Normalus				Sušvelnintas			
	n	d	c	n	d	c	M*	n	d	c*	c
I kontrolės laipsnis											
1%	20	0	1	13	0	1	0	5	0	0	1
1,5%	50	1	2	32	1	2	1	13	0	1	2
2,5%	32	1	2	20	1	2	2	8	0	1	2
II kontrolės laipsnis (faktinis)											
1%	80	1	2	50	1	2	2	20	0	1	2
1,5%	50 (80)	1 (2)	2 (3)	50	2	3	3	20	1	2	3
2,5%	50	2	3	50	3	4	7	20	1	3	4
III kontrolės laipsnis (rekomenduotinas)											
1%	80	1	2	80	2	3	4	32	1	2	3
1,5%	80	2	3	80	3	4	7	32	1	3	4
2,5%	80	3	4	80	5	6	14	32	2	4	5

$N$  – partijos dydis,  $n$  – imties dydis,  $d$  – priėmimo skaičius ( $Ac$ ),  $c$  – atmetimo skaičius ( $Re$ ),  $AQL$  – priimtinasis defektingumo procentas.

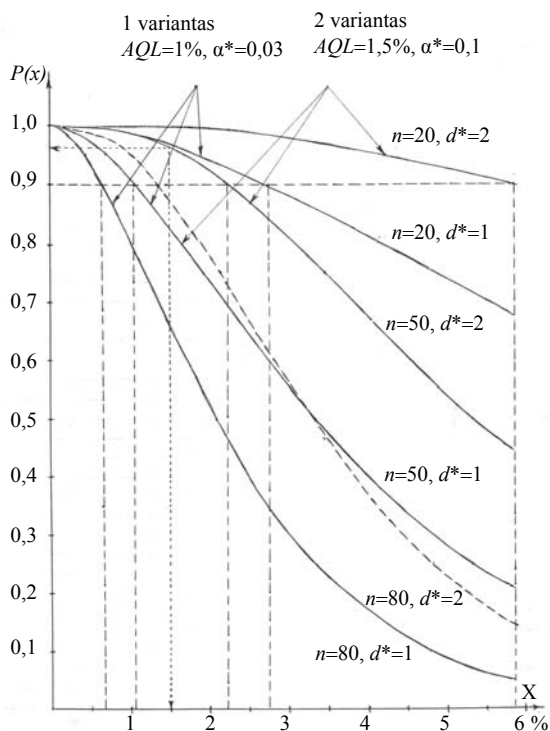
**1 variantas** atitinka A33 kineskopų ir šlifuočių ekranų abiejų grupių  $i=1,2$  skirtingų lygių kontrolės planus, taip pat likusių kineskopų I grupės kontrolės planus ( $AQL=1\%$ ).

**2 variantas** atitinka visų kineskopų, išskyrus A33, II grupės kontrolės planus ( $AQL=1,5\%$ ).

**3 variantas** atitinka presuotų ekranų kontrolės planus ( $AQL=2,5\%$ ).

Pastaba. Esant normaliam kontrolės lygiui, 1 lentelėje nurodytos  $AQL$  vertės atitinka tokias gamintojo rizikos  $\alpha^*$  (tikimybė atvesti gerą partiją) vertės:  $AQL=1\%$  atitinka  $\alpha^* \approx 0,1$ ,  $AQL=1,5\%$  ir  $AQL=2,5\%$  atitinka  $\alpha^* = 0,03$ . (Čia tikimybė, kad bus atvesta gera partija, kai defektingumo lygis  $x = AQL$  yra  $Q(x = AQL) = \alpha^*$ , o tikimybė, kad tokia partija bus priimta, yra lygi  $P(x = AQL) = 1 - \alpha^*$ ).

Įvairių lygių vienpakopės atrankinės kontrolės planų darbo charakteristikos 1 ir 2 variantams (1 lentelė) grafiškai pavaizduotos 1 pav., kur vertikaliais punktyrais užfiksuotos  $AQL$  vertės, esant įvairiems planams, kai  $\alpha^* = 0,1$ .



**1 pav.** Darbo charakteristikos, esant kintamiems kontrolės planams (kairioji rodyklė – sugriežtintas, vidurinė – normalus, dešinioji – sušvelnintas)

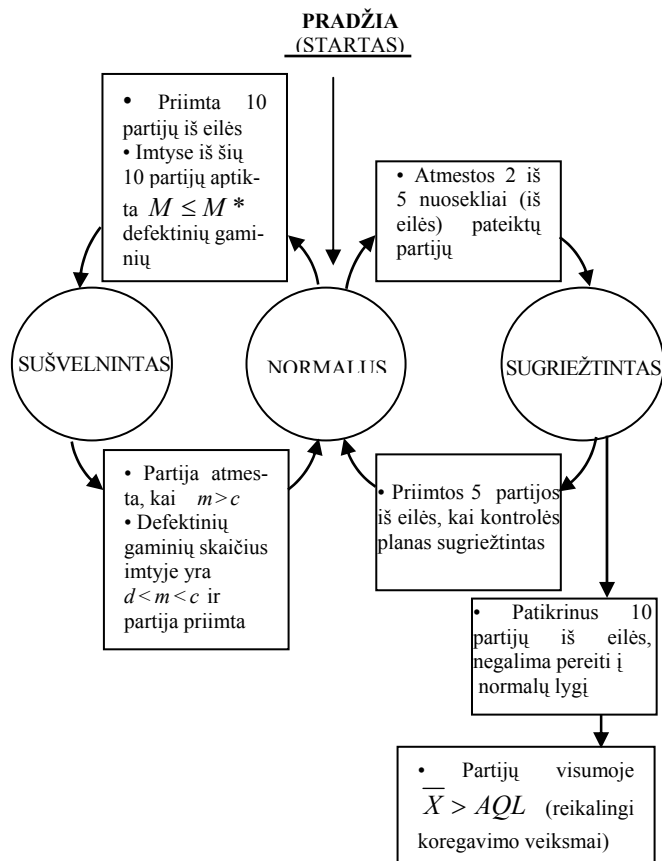
### Kontrolės lygių keitimas

Bendruoju atveju kontrolės lygių keitimo taisyklės (planų koregavimo algoritmas) parodytos 2 pav.

Dirbant su dviem parametru grupėmis, keitimo taisyklės galioja tik kiekvienai grupei atskirai.

Kontrolė pradedama (startas) nuo normalaus lygio.

• Į sugriežtintą lygį iš normalaus reikia pereiti tuo atveju, kai dvi iš penkių normaliai kontrolei nuosekliai pateiktų partijų buvo atmetos. Čia partijos turi būti tik iš gamybos arba tik iš pertikrinimo srauto (srautų sumaišyti negalima).



**2 pav.** Kontrolės lygių keitimo algoritmas-schema pagal ANSI Z1.4 arba ISO 2859-1 sistemą

• Iš normalaus į sušvelnintą lygį galima pereiti tuo atveju, kai normaliu režimu buvo priimta ne mažiau kaip 10 partijų (vieno srauto), pateiktų iš eilės, ir šių partijų imtyse iš viso buvo surasta ne daugiau kaip  $M^*$  defektinių gaminių:  $M \leq M^*$ .

Pastaba. Dirbant sušvelnintu lygiu, partija priimama, kai imtyje  $n=20$  aptiktų defektinių gaminių skaičius  $m \leq d$ , o kai  $d < m < c$ , partija dar priimama, tačiau po šios partijos reikia pereiti į normalų lygį (taisyklė taikoma kiekvienai grupei atskirai).

• Iš sušvelninto lygio reikia grįžti į normalų lygį, jei eilinė partija atmetama arba jei partija dar priimama, kai  $d < m < c$  (žr. pastabą aukščiau).

• Iš sugriežtinto lygio į normalų lygį galima sugrįžti tik tada, kai sugriežtintu režimu buvo priimtos ne mažiau kaip 5 partijos iš eilės.

• Jeigu, dirbant sugriežtintu lygiu patikrinus 10 partijų iš eilės, nėra galimybės sugrįžti į normalų lygį pagal standartizuotą taisyklę, tada daroma išvada, kad visų partijų, pateiktų atrankinei kontrolei, vidutinis

defektingumo lygis  $\bar{X}$  yra didesnis už  $AQL$  (kiekvienai parametrų grupei atskirai).

Tokiu atveju tikslinga atlikti koregavimo veiksmus, kad sumažėtų vidutinis defektingumo lygis  $\bar{X}$ .

**1 PAVYZDYS.** Perėjimas iš normalios kontrolės prie sugriežtintos.

Turime tokią penkiolikos patikrintų kineskopų partijų seką (gamybos srautas, I gr.):

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.

Čia apibrėžti atmetų partijų numeriai.

Pereiti prie sugriežtintos kontrolės reikia, kai iš 5 nuosekliai patikrintų partijų 2 partijos yra išbrokuotos. Šiuo atveju tokia partijų seka yra: 9, 10, 11, 12, 13. Vadinasi, nuo 14-tos partijos I grupei reikia taikyti sugriežtintą kontrolės planą.

**Pastaba.** Praktiškai partijas patogiau sekėti (fiksuoti kontrolės "istoriją") taip: Normali kontrolė atliekama iki pirmosios subrokuotos partijos (1 pavyzdyje partija 4). Paskui fiksuojami kitų keturių partijų kontrolės rezultatai (1 pavyzdyje: 5, 6, 7, 8). Jeigu šiose keturiose partijose pagal I grupę nebus išbrokuota daugiau nei viena partija, tai nepriimtą partiją užmirštame ir normalią kontrolę tęsiame iki kitos išbrokuotos partijos (11). Toliau vėl fiksuojami kitų keturių partijų (12, 13, 14, 15) tikrinimo rezultatai. Jeigu iš šių partijų bus nors viena partija atmeta (1 pavyzdyje 13), tai nuo 14-tosios partijos jau reikalinga pereiti prie sugriežtintos kontrolės, o jeigu iš šių keturių partijų visos bus priimtos, tai normali kontrolė tęsiama iki kitos subrokuotos partijos ir t.t.

**2 PAVYZDYS.** Perėjimas nuo sugriežtintos kontrolės prie normalios.

Turime šitokius šlifuočių ekranų keturiolikos partijų sugriežtintos kontrolės rezultatus I grupei:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14; (išbrokuotų partijų numeriai apibrėžti).

Akivaizdu, kad penkios priimtos partijos iš eilės yra seka: 10, 11, 12, 13, 14, ir nuo 15-tosios partijos jau galima pereiti prie normalios kontrolės.

**3 PAVYZDYS.** Perėjimas nuo normalios kontrolės prie sušvelnintos.

Turime tokius 17 partijų presuotų ekranų, kurių  $d=3$  ir  $M^*=7$  (žr. 1 lentelę) kontrolės rezultatus:

$j$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$m_j$	0	1	2	5	3	2	2	1	2	0	0	1	1	0	1	0	0

Čia  $j$  – partijos eilės numeris (partija 4 išbrokuota),  $m_j$  – atskiros  $j$ -tosios partijos imtyje  $n_j = 50$  aptiktų defektinių ekranų skaičius.

Pereiti nuo normalios kontrolės prie sušvelnintos galima tik tada, kai priimama 10 nuosekliai pateiktų partijų, kuriose aptikta  $M \leq M^* = 7$  defektinių ekranų iš patikrintų  $10n = 10 \cdot 50 = 500$  ekranų imtyse. Kadangi ketvirta partija (4) atmeta, tai turime tokias keturias serijas po 10 priimtų partijų (pradedant nuo 5-tosios partijos):

- pirmą seriją:  $j = 5 \div 14$  su

$$M = \sum_{j=5}^{14} m_j = 3 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0 = 12 > 7;$$

- antrą seriją:  $j = 6 \div 15$ , kai  $M = \sum_{j=6}^{15} m_j = 10 > 7$ ;

- trečią seriją:  $j = 7 \div 16$ , kai  $M = \sum_{j=7}^{16} m_j = 8 > 7$ ;

- ketvirtą seriją:  $j = 8 \div 17$ , kai

$$M = \sum_{j=8}^{17} m_j = 6 < M^* = 7.$$

Pirmose trijose serijose  $M > M^* = 7$  ir tik ketvirtoje serijoje gauname  $M = 6 < M^* = 7$ . Todėl nuo 18-tosios partijos jau galima pereiti prie sušvelnintos kontrolės.

### Kineskopų priėmimo partijomis realių duomenų analizė kontrolės lygių keitimui prognozuoti

**Gamybos srautas.** 2 lentelėje užfiksuoti tų kodų kineskopų gamybos srauto 2003 m. gegužės ir birželio mėnesių atrankinės kontrolės rezultatai, kurių per vieną mėnesį patikrintų partijų skaičius  $s > 10$ . Atskirų grupių rezultatai paimti iš duomenų banko kompiuterio išsklotinių.

Užfiksuota:  $s_i''$  – išbrokuotų partijų skaičius (per mėnesį) iš patikrintų  $i$ -tosios grupės  $s$  partijų,  $i=1,2$ ;  
 $\bar{Q}_i = (s_i''/s)100\%$  – nepriimtų partijų dalis procentais;  
 $\bar{X}_i = \bar{m}_i/sn = (\bar{m}_i/50s)100\%$  – vidutinis pateiktų partijų defektingumo lygis procentais.

**Normalus** vienos grupės kontrolės lygis vidutiniškai (su atsitiktiniais perėjimais prie sugriežtintos kontrolės) gali būti užtikrinamas (per mėnesį), kai penkioms patikrintoms partijoms tenka viena atmeta partija, t.y. kai vidutinė atmetų partijų dalis vienai grupei yra  $\bar{Q}_i < 20\%$ .

**Sugriežtintas** kontrolės lygis vienai grupei (ribinis atvejis) beveik ištiesai turėtų būti taikomas, kai vidutiniškai penkioms patikrintoms partijoms tenka dvi išbrokuotos partijos, t. y. kai  $\bar{Q}_i < 40\%$ ,  $i=1,2$ .

Kadangi kompiuterio išsklotinėse vieną dieną išbrokuotos partijos yra sugrupuojamos į vieną seką (iškraipoma faktinė kontrolės „istorija“), tai realiai situacijai įvertinti dėl konkretaus kontrolės lygių keitimo reikalingi pradiniai – nuoseklūs rezultatai (arba bandomoji eksploatacija keičiant lygius). Papildoma informacija – tai vidutiniai defektingumo lygiai  $\bar{X}_i$  gamybos sraute pagal atskiras grupes. Jeigu  $\bar{X}_i$  gerokai didesnis už tos grupės  $AQL$ ’ą (esant normaliam lygiui), tai normalus lygis labai dažnai turės būti keičiamas į sugriežtintą lygį (arba visai nebesugriš į normalųjį), kadangi daugėja atmetų partijų.

Kad būtų galima pereiti prie **sušvelnintos** kontrolės yra keliami sąlyga defektingumo lygiui: 10-tyje iš eilės priimtų partijų (normalus lygis) gali būti surasta (žr. 1 lentelę):

- ne daugiau kaip  $M^* = 2$  defektinių gaminių, arba  $\bar{X}_i \leq M^*/10 \cdot 50 = 2/500 = 0,4\%$ , kai  $AQL = 1\%$ ;

- ne daugiau kaip  $M^* = 3$  defektinių gaminių, arba  $\bar{X}_i \leq 3/500 = 0,6\%$ , kai  $AQL = 1,5\%$ .

Tai rodo, kad pereiti prie sušvelnintos kontrolės su didele tikimybe vidutiniškai galima tik tada, kai vidutinis defektingumo lygis  $\bar{X}_i$  yra apie 2,5 karto mažesnis už priimtąjį defektingumo lygį  $AQL$ . Tokių žemų defektingumo lygių pagal atskiras grupes gamybos sraute nepasiekama, todėl praktiškai prie sušvelnintos kontrolės gamybos sraute nebus pereinama su retomis išimtimis: pvz., A48 tipo A22 kodo koneskopams birželio mėnesį  $\bar{Q}_2 = 0$  (antrai grupei), tačiau defektingumo lygis  $\bar{X}_2 = 1,75\%$  viršija  $AQL = 1,5\%$ , o I grupei  $\bar{Q}_1 = 72,7\%$ .

Normalios kontrolės prognozavimą gamybos sraute apunkina ir ryškūs rezultatų svyravimai laikui bėgant: A33 koneskopo kodas A32 gegužės mėnesį  $\bar{Q}_1 = 9,1\%$ , o birželio mėnesį jau gauta  $\bar{Q}_1 = 25\%$ ; A33 (kodas A40) gegužės mėn.  $\bar{Q}_2 = 15,6\%$ , o birželio mėn. tik  $\bar{Q}_2 = 5,6\%$ . Labiausiai tikėtina A33 koneskopo, kurio kodas A41, normali kontrolė (be perėjimo prie sugriežtintos) pagal abi grupes.

2 lentelė. Gamybos srauto atrankinė kontrolė ( $n = 50$ )

Koneskopas		Partijų skaičius $s$	I grupė			II grupė		
Tipas	Kodas		$s_1''$	$\bar{Q}_1\%$	$\bar{X}_1\%$	$s_2''$	$\bar{Q}_2\%$	$\bar{X}_2\%$
2003 m. gegužė ( $s > 10$ )								
A33	A22	282	103	36,5	2,76	40	14,2	1,75
	A32	33	3	9,1	1,19	11	33,3	2,59
	A33	32	18	56,3	3,56	7	21,9	3,38
	A40	192	28	14,6	1,54	30	15,6	1,74
	A41	356	41	11,5	1,48	34	9,6	1,58
A51 EJJ	A36	19	9	47,4	3,68	2	10,5	1,68
	A49	86	19	22,1	1,99	2	2,3	1,59
A51 EKE	A41	29	11	37,9	2,91	1	3,5	1,57
A48	A41	91	16	17,6	1,88	6	6,6	1,73
2003 m. birželis ( $s > 10$ )								
A33	A31	24	9	67,5	2,84	1	4,2	1,33
	A32	48	12	25	1,89	7	14,6	1,72
	A33	100	43	43	3,06	19	19	1,95
	A40	266	33	12,4	1,47	15	5,6	1,18
	A41	186	17	9,1	1,28	18	9,7	1,43
	A43	61	9	14,8	1,70	4	6,6	1,34
	Z11	15	4	26,7	2,82	1	6,7	1,13
A48	A21	22	6	27,3	2,63	1	4,5	2,92
	A22	33	24	72,7	4,61	0	0	1,82
	A33	32	18	56,3	3,58	2	6,3	2,11

A33 koneskopo:  $d_1 = d_2 = 1$ ,  $AQL_{(i)} = 1\%$ ; kitų:  $d_1 = 1$ ,  $d_2 = 2$ ,  $AQL_{(2)} = 1,5\%$ ,  $i=1,2$ .

$s_i''$  – atmestų partijų skaičius;  $\bar{Q}_i$  – atmestų partijų procentas;  $\bar{X}_i$  – vidutinis defektingumo lygis prieš kontrolę;  $i=1,2$  – grupių indeksacija.

**Pertikrinimo srautas:** Tų pačių tipų ir kodų (kaip gamybos srauto) koneskopų pertikrinimo srauto atrankinės kontrolės rezultatai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Pertikrinimo srauto atrankinė kontrolė, ( $n = 50$ )

Koneskopas	Parti- Tipas	Kodas	Parti- jos $s$	I grupė					II grupė				
				$s_1''$	$\bar{Q}_1\%$	$m_1$	$\bar{M}^*$	$\bar{X}_1\%$	$s_2''$	$\bar{Q}_2\%$	$m_2$	$\bar{M}^*$	$\bar{X}_2\%$
2003 m. gegužė													
A33	A22	192	16	8,3	123	38	1,29	4	2,1	101	38	1,06	
	A32	17	1	5,9	6	4	0,81	0	0	9	4	1,22	
	A33	33	1	3,0	22	7	1,36	3	9,1	20	7	1,24	
	A40	54	2	3,7	24	11	0,90	2	3,7	35	11	1,31	
	A41	77	0	0	30	16	0,78	2	2,6	36	16	0,93	
A51 EJJ	A36	11	0	0	7	2	1,27	0	0	7	3	1,27	
	A49	24	3	12,5	23	5	1,92	0	0	12	7	1,00	
A51 EKE	A41	13	0	0	4	3	0,69	0	0	3	4	0,52	
A48	A41	22	0	0	9	4	0,82	0	0	9	6	0,82	
2003 m. birželis													
A33	A31	15	0	0	9	3	1,26	0	0	4	3	0,56	
	A32	20	0	0	3	4	0,39	0	0	5	4	0,64	
	A33	126	10	7,9	77	25	1,27	3	2,4	68	25	1,12	
	A40	48	1	2,1	21	10	0,88	0	0	17	10	0,71	
	A41	37	0	0	12	8	0,65	1	2,7	12	8	0,65	
	A43	10	0	0	4	2	0,86	0	0	1	2	0,22	
	Z11	5	0	0	2	1	0,96	1	20	3	1	1,44	
A48	A21	9	1	11,1	6	2	1,33	0	0	8	3	1,78	
	A22	27	0	0	20	6	1,52	0	0	23	9	1,75	
	A33	25	4	16	26	5	2,14	0	0	19	8	1,57	

–  $m_i$  – suminis defektinių koneskopų skaičius iš  $sn$  patikrintų koneskopų;  $\bar{M}^*$  – vidutinis kritinis defektinių koneskopų skaičius iš  $sn$  patikrintų (esant sušvelnintam planui) koneskopų.

Be to, 3 lentelėje papildomai užfiksuota defektinių koneskopų skaičius  $m_i$ , surastas kumuliacinėje imtyje  $sn = 50s$  (per 1 mėn.) bei vidutinis kritinis defektinių koneskopų skaičius  $\bar{M}_i^*$  imtyje  $sn$  kiekvienai  $i$ -tajai parametru grupei:  $\bar{M}_i^* = sM^*/10$ .

4 lentelėje pagal kompiuterio išsklotinės duomenis papildomai užfiksuoti koneskopų A33 (A40 ir A41 kodų) ir A48 (kodo A41) pertikrintų partijų sekos atrankinės kontrolės rezultatai (kiekvienos pertikrintos partijos). Čia ženklų „+“ pažymėtos situacijos (partijos), kuriose prieš ženklą „+“ einančios 10 partijų tenkina perėjimo prie sušvelnintos kontrolės reikalavimus (partijos priimtos

pagal atitinkamą grupę ir šiose partijose  $M_i \leq M_i^*$ ; čia  $M_i^* = 2$  kineskopui A33 pagal abi grupes ir  $M_1^* = 2$  kineskopo A48 I grupei, o A48 II grupei  $M_2^* = 3$ ).

4 lentelė. Pertikrėtų partijų atrankinė kontrolė (2003 m. 05–06 mėn.)

Partijos eilės numeris	A33 (A40) – 06				A33 (A41) – 06				A48 (A41) – 05			
	I gr. ( $d_1=1$ )		II gr. ( $d_2=1$ )		I gr. ( $d_1=1$ )		II gr. ( $d_2=1$ )		I gr. ( $d_1=1$ )		II gr. ( $d_2=2$ )	
	$m_1$		$m_2$		$m_1$		$m_2$		$m_1$		$m_2$	
1	1		1		0		0		0		1	
2	1		1		0		1		1		0	
3	0		0		0		0		0		0	
4	1		0		0		0		0		0	
5	0		1		1		0		0		0	
6	1		0		1		0		0		0	
7	0		0		0		1		1		0	
8	0		1		1		1		0		0	
9	0		0		1		1		0		0	
10	0		0		0		0		0		0	
..11	0	-	0	-	0	-	0	-	0	+	0	+
12	0	+	0	+	0	-	0	-	1	+	1	+
13	0	+	1	-	0	-	1	-	0	+	0	+
14	0	+	0	-	1	-	②	⊖	1	+	0	+
15	0	+	0	+	1	-	0		0	-	0	+
16	0	+	0	+	0	-	1		1	-	1	+
17	0	+	0	+	1	-	0		0	-	0	+
18	0	+	1	+	0	-	0		1	-	2	+
19	0	+	0	+	0	-	0		1	-	2	-
20	0	+	1	+	0	-	0		0	-	0	-
21	0	+	1	-	0	-	0		1	-	2	-
22	0	+	0	-	0	-	0		1	-	0	-
23	1	+	0	-	1	-	1					
24	1	+	1	-	0	-	0					
25	0	+	1	-	0	-	0	+				
26	1	+	0	-	1	+	1	+				
27	1	-	1	-	0	-	0	+				
28	1	-	0	-	1	+	0	+				
29	1	-	0	-	0	-	1	-				
30	1	-	1	-	0	-	0	-				
31	1	-	0	-	0	-	0	-				
32	1	-	1	-	0	-	0	-				
33	1	-	0	-	1	-	0	-				
34	0	-	0	-	0	-	1	+				
35	1	-	0	-	0	-	0	-				
36	0	-	0	-	1	-	0	-				
37	0	-	0	-	0	-	0	+				
38	1	-	0	+								
39	②	⊖	1	+								
40	0		1	-								
41	0		0	-								
42	0		0	-								
43	0		0	+								
44	1		0	+								
45	0		1	+								
46	1		1	-								
47	0		0	-								
48	1		0	-								

„+“ – galima švelninti kontrolės planą; „-“ – negalima; ⊖ – išbrokuota partija.

Jeigu kineskopų pertikrinimo sraute, esant normaliai kontrolei, gauname  $\bar{Q}_i \leq 4\%$  ir  $\bar{X}_i \leq 0,9\%$ , yra pakankamai didelė tikimybė, kad toliau atliekant normalią kontrolę gana dažnai bus galima pereiti į sušvelnintą lygį. Šiuo atžvilgiu galima išskirti: A33 kineskopo kodus A31, A32, A41, A43; kineskopo A48 kodą A41 bei A51 EKE kineskopo kodą A41. Yra labai maža tikimybė, kad pertikrinimo sraute nuo normalios kontrolės reikėtų pereiti prie sugriežtinto lygio, kadangi vidutiniškai pagal išanalizuotus duomenis pertikrinimo sraute gaunama  $\bar{Q}_i < 15\%$ .

### Išvados

1. Siekiant visiškai patenkinti atrankinės kontrolės standartų ANSI Z1.4 bei ISO 2859-1 [6, 7] reikalavimus, tikslinga kineskopų ir stiklo detalių (ypač eksportinių) priėmimui partijomis taikyti kintamus kontrolės lygius: normalų, sušvelnintą ir sugriežtintą (normal, reduced, tightened).

2. Kontrolės lygiams keisti pagal 2 pav. algoritmą reikia sudaryti atitinkamą kompiuterinę programą, išskiriant gamybos ir pertikrinimo srautus bei keičiant atskirų parametrų grupių kontrolės lygius reikiama momentais (kiekvieno kodo kineskopams atskirai).

3. Prieš programą įdiegiant tikslinga rankomis surinkti pakankamai reprezentatyvius duomenis (nors po vieną kodą svarbiausių tipų kineskopams) apie faktines kontrolės lygių keitimo situacijas.

4. Kontroliuojant pagal dvi grupes, organizaciniu atžvilgiu žymiai patogiau keisti kontrolės lygį dviem grupėms iš karto, kaip pagrindą imant I grupės rezultatus, jeigu II grupėje nėra didelių nukrypimų (į blogesnę pusę).

5. Tuo atveju, kai, dirbant sugriežtintu lygiu, nėra galimybės sugrįžti į normalų lygį pagal standartizuotą taisyklę, tenka apsiriboti (laikina) įprastu normaliuoju lygiu (su perėjimu prie sušvelnintos kontrolės). Toliau būtina atlikti koregavimo veiksmus, kad sumažėtų defektingumo lygis prieš atrankinę kontrolę.

6. Gamybos sraute kineskopams (remiantis išanalizuotais duomenimis) galima prognozuoti tik perėjimą iš normalaus lygio į sugriežtintą ir atgal, kadangi sušvelnintos kontrolės tikimybė labai maža dėl aukštų defektingumo lygių  $\bar{X}_i$  ir didelės partijų atmetimo tikimybės  $\bar{Q}_i$ .

7. Kineskopų pertikrinimo sraute jau yra gana didelė tikimybė dažnai pereiti prie sušvelnintos gerokai mažesnės apimties kontrolės.

8. Ekranų priėmimui partijomis būtina taikyti gamybos ir pertikrinimo srautų identifikaciją, kad būtų galima kompiuterizuoti informacijos apdorojimą ir priimti sprendimus.

9. Aukštai kineskopų ir jų detalių kokybei užtikrinti konkurencinėje kovoje dėl rinkų perspektyvesnis yra III kontrolės laipsnis (1 lentelė) su atitinkamais koreguojamais visų trijų lygių kontrolės planais.

## Literatūra

1. **Vaišvila A.** Lietuviškų spalvinių kineskopų kokybės gerinimo uždaviniai // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2002. – Nr.2(37). – P. 89-93.
2. **Kalnius R., Vaišvila A., Klimas V.** Radioelektroninių gaminių atrankinės kontrolės taikymo uždaviniai ir problemos // Kokybės vadyba – konkurencingo verslo pamatas. Respublikinės konferencijos medžiaga. – Kaunas: Technologija, 2001. – P. 90-98.
3. **Vaišvila A., Kalnius R.** Eksportinių stiklo detalių (kineskopams) partijinis priėmimas // Lietuviškas spalvinis kineskopas. 12-osios mokslinės-techninės konferencijos darbai. – Panevėžys: AB „Ekranas“, 2003. – P. 160-171.
4. **Amitava Mitra.** Fundamentals of Quality Control and Improvement. – New Jersey: Prentice-Hall, 1998. – 723 p.
5. **Rinne H., Mittag H.** Статистические методы обеспечения качества (Statistische Methoden der Qualitätssicherung). – М.: Машиностроение, 1995. – 601с.
6. **ANSI/ASQC Z1.4** – 1993 American National Standard – Sampling Procedures and Tables for Inspection by Attributes.
7. **ISO 2859-1:1989.** Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection.
8. **Vaičikonis E.** Įmonės standartų naudojimas, įgyvendinant ISO 9000:2000 serijos standartus // Kokybės vadyba – konkurencingo verslo pamatas. Respublikinės konferencijos medžiaga. – Kaunas: Technologija, 2001. – P. 187-192.
9. **LST 1310:1993.** Statistiniai produkcijos kokybės valdymo metodai. Terminai ir apibrėžimai.
10. **Kalnius R., Vaišvila A., Klimas V.** Kineskopų partijinis priėmimas pagal dvi parametrų grupes // Lietuviškas spalvinis kineskopas. Efektyvumas ir kokybė. 11-os mokslinės-techninės konferencijos darbai. – Panevėžys: AB „Ekranas“, 2002. – P. 93-102.

Pateikta spaudai 2004 02 10

### **A. Vaišvila, E. Vaičikonis, R.Kalnius. Koreguojami kontrolės planai kineskopams ir jų detalėms // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2004. – Nr. 2(51). – P. 43-48.**

Išanalizuota atrankinės kontrolės planų parinkimo tvarka ir lanksti planų korekcija, kurią reglamentuoja tarptautiniai standartai ANSI/ASQC Z1.4 bei ISO 2859-1. Nagrinėjama galimybė lanksčią planų korekciją taikyti kineskopų ir stiklo detalių atrankinei priimamajai kontrolei. Tuo tikslu atlikta kineskopų priėmimo partijomis faktinių duomenų analizė gamybos ir pertikrinimo srautuose. Pažymėta, kad pilnai įgyvendinti standartų rekomendacijas apsunkina labai didelė kineskopų tipų ir atskirų jų kodų įvairovė bei būtinumas įvertinti atskiras parametrų grupes ir gaminių srautus. Pateiktos rekomendacijos dėl planų korekcijos įgyvendinimo, įvertinant realios gamybos specifiką bei plėtros perspektyvas. Il. 2, bibl. 10 (lietuvių kalba; santraukos lietuvių, anglų ir rusų k.).

### **A. Vaišvila, E. Vaičikonis, R.Kalnius. Adjusted Inspection Plans for Kinescopes and their Parts // Electronics and Electrical Engineering. – Kaunas: Technologija, 2004. – Nr. 2(51). – P. 43 -48.**

Selection procedure of acceptance inspection plans and flexible correction of plans which is regulated by international standards ANSI/ASQC Z1.4 and ISO 2859-1 is analysed. The possibility to apply the flexible correction of inspection plans for kinescopes and glass parts acceptance inspection is analysed. For this purposes the analysis of kinescopes lots acceptance actual data in production and verification flows is carried out. It is concluded that fully implement the recommendations of standards' is difficult because of kinescopes' types and their particular codes variety and necessity to evaluate separate groups of parameters and production flows. The recommendations for plans adjustment implementation, taking into account specific features and development prospects of real production, are provided. Il. 2, bibl. 10 (in Lithuanian; summaries in Lithuanian, English and Russian).

### **A. Вайшвила, E. Вайчиконис, P. Кальнюс. Корректируемые планы контроля kinesкопов и их деталей // Электроника и электротехника. - Каунас: Технология, 2004. - № 2(51). – С. 43-48.**

Рассмотрен порядок определения параметров плана выборочного контроля и гибкой коррекции планов контроля, который регламентирован международными стандартами ANSI/ASQC Z1.4 и ISO 2859-1. Исследуются возможность гибкую коррекцию планов контроля применить на выборочном приемочном контроле kinesкопов и стеклотеталей. С этой целью произведен анализ фактических данных приемочного контроля kinesкопов раздельно в производственном потоке и в потоке изделий после перепроверки забракованных партий. Отмечено, что полное внедрение рекомендаций международных стандартов затрудняет очень широкая гамма типов kinesкопов и их отдельных кодов, а также необходимость учесть отдельные группы контролируемых параметров и потоки изделий. Представлены рекомендации по внедрению корректируемых планов с учетом специфики производства и перспектив дальнейшего развития. Ил. 2, библи. 10 (на литовском языке; рефераты на литовском, английском и русском яз.).