

A-29431

TALLINNA POLÜTEHNILINE INSTITUUT

Tootmise ökonomika ja organiseerimise kateeder

L. Sarapik

APARAADIEHITUSE ÕKONOMIKA ÜLESANDED

~~N. V. Gogol' nim. Tallin~~
~~Liisa Keskraamatu~~
[Tehnika]

7

3212-B

Tallinn
1968

LIIGIÜHEND

681.2.003.1(075.8)

ТАЛЛИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра экономики и организации производства

Л. Сарапик

ЗАДАНИЯ ПО ЭКОНОМИКЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

На эстонском языке

Õkonoomikadistsipliinide õpetamise üheks põhieesmärgiks TPI Elektrotehnikateaduskonnas on anda tulevastele inseneridele nende poolt loodavate tehniliste vahendite majandusliku hindamise praktiline oskus. Selle oskuse omandamiseks on vaja lahendada ülesanded, mis võtavad arvesse aparaadiehituse spetsiifikat. Ülesannete kogudes leiduvad harjutused on aga põhiliselt koostatud raskemasinaehituse ja tööpingiehituse baasil.

Seda lünka püüab osaliselt täita käesolev kogumik, milles on esitatud aparaaditehaste ja konstrueerimisorganisatsioonide materjalide põhjal koostatud 20 ülesannet. Ülesanded on ette nähtud automaatika ja telemehaanika, raadiotehnika ning tööstuselektroonika erialade üliõpilastele.

TARTU ÜLIKOOLI

ÜLESANNE 1

Spetsiaalses konstrueerimisbüroos töötati välja aparaat betooni sisepingete mõõtmiseks - epürograaf BEP-2. Aparaaadi maksumuseks kujunes 3058 rubla. Töö jätkamisel konstrueeriti epürograsfi uus, tehniliselt täiuslikum ja ökonoomsem mudel BEP-3.

Tehnilised näitajad:

Näitaja	BEP-2	BEP-3
Andurite arv	30	30
Mõõtmistäpsus	± 4%	± 2%
Ühe mõõtmise aeg	7 min.	5 min.
Võimsustarvitus	240 VA	130 VA

Kalkuleerida epürograafi BEP-3 maksumus ja hinnata uut konstruktsiooni majanduslikult.

L ä h t e a n d m e d

Baasvariant

Epürograafi BEP-2 juures kasutatakse elektronlampe, mil-
lede komplekti maksumus on 26,85 rubla ja keskmine torketu-
tööaeg 500 tundi.

Uus variant

Epürograafi BEP-3 valmistamisel kasutatakse järgmisi
transistore ja diode:

Transis- torid	Kogus tk.	Hind rbl./tk.	Dioodid	Kogus tk.	Hind rbl./tk.
МП39Б	1	0,25	Д7Г	12	0,41
МП40	2	0,20	Д808	4	0,90
МП41	4	0,30	Д9Д	263	0,34
П16	2	0,25	Д106	1	0,80
П201А	1	1,20	Д102	32	0,60
П9А	1	0,30	Д226	1	0,11

Transistoride ja diodide keskmine tõrketu tööaeg on 5000 tundi. Muude materjalide ja pooltoodete kulud ühe BEP-3 valmistamisel moodustavad 491 rubla. Transpordi ja laokuludeks arvestatakse konstrueerimisbüroos 9 protsenti materjalide ja pooltoodete hinnakirjajärgsest maksumusest.

BEP-3 valmistamiseks kulub konstruktori ja insener-tehniliste töötajate tööaega 1,5 kuud, kuupalgaga 125 rubla ja eksperimentaal töökoja tööalise tööaega 9 kuud, keskmise kuupalgaga 113,17 rubla.

Eraldised sotsiaalkindlustuseks moodustavad 5,8 protsenti palgast. Spetsiaalse konstrueerimisbüroo lisakulud on 110 protsenti palgakuludest. Kasumit ei planeerita.

Mõlema variandi korral teenindab aparati üks töötaja, kelle tunnitasu on 34 kopikat. Võrreldavaks töömahuks on BEP-3 abil aastas ühevahetuselise töörežiimi juures (1878 tundi) tehtav mõõtmiste arv. Aparati võib kasutada ka kahes vahetuses.

Ühe kWh elektrienergia hind on 1,8 kopikat. Amortisatsiooni norm on 15 protsenti. Aparate kasutatakse ehitusmaterjalide tööstuses, kus kapitaal mahutuste efektiivsuse normatiivne koefitsient (En) on 0,17.

Lahendus

Baasvariandi kapitaal mahutusteks on BEP-2 maksumus.

$K_1 = 3058$ rubla.

Uue variandi kapitaal mahutuste kindlaksmääramiseks tuleb kalkuleerida BEP-3 omahind.

Materjalid ja ostetavad pooltooted:

Jrk. nr.	Nimetus ja mark	Kogus tk.	Hind rbl./tk.	Maksumus rbl.
1.	Transistor МП39Б	1	0,25	0,25
2.	" МП40	2	0,20	0,40
3.	" МП41	4	0,30	1,20
4.	" П16	2	0,25	0,50
5.	" П201А	1	1,20	1,20
6.	" П9А	1	0,30	0,30
7.	Diod Д7Т	12	0,41	4,92
8.	" Д808	4	0,90	3,60

Jrk. nr.	Nimetus ja mark	Kogus tk.	Hind rbl./tk.	Maksumus rbl.
9.	Diod Д9Д	263	0,34	89,42
10.	" Д106	1	0,80	0,80
11.	" Д102	32	0,60	19,20
12.	" Д226	1	0,11	0,11
	Kokku			121,90
13.	Muud materjalid ja pooltooted			491,00
	Kokku			612,90
	Transpordi ja laokulud 9%			55,16
	Kokku			668,06

Epürograafi BEP-3 omahinna kalkulatsioon¹

Kulukirjed	Arvutus	Summa rbl.
1. Materjalid ja ostetavad pooltooted		668,06
2. Põhipalk		
a) konstruktorid ja insener-tehnilised töötajad	1,5 · 125 = 187,50	
b) eksperimentaal-töökoja töölised	9 · 113,17 = 1018,53	
Kokku		1206,03
3. Eraldised sotsiaalkindlustuseks	0,058 · 1206,03	69,95
4. Lisakulud	1,1 · 1206,03	1326,63
Kokku		3270,67

Järelikult $K_2 = 3270,67$ rubla.

Täiendavad kapitaalvahetused seoses BEP-3 rakendamisega:

$$\Delta K = K_2 - K_1 = 3270,67 - 3058 = 212,67 \text{ rubla.}$$

¹ Teaduslikes uurimisasutustes ja konstrueerimisbüroodes kasutatav toodangu omahinna kalkulatsioonimeetodika on tunduvalt lihtsam tootusettevõtetes kasutatavast meetodikast.

Järgnevalt tuleb võrrelda mõlema aparaadi ekspluatatsiooni kululusid aastas.

Võrreldavaks töömahuks on: $\frac{1878 \cdot 60}{5} = 22536$ mõõtmist.

BEP-2 abil selle mõõtmiste arvu sooritamiseks vajalik tööajafond: $\frac{22536 \cdot 7}{60} = 2629,2$ tundi.

Ekspluatatsioonikulude võrdlus

Kulu liik	Arvutus	Ekspluatatsioonikulud rubla/aastas		Hälve(+;-) rubla/aastas
		BEP-2	BEP-3	
1. Tegnidava töötaja palk	2629,2.0,34	893,93		
	1878 . 0,34		638,52	-255,41
2. Eraldised sotsiaalkindlustuseks	0,058.893,93	51,85		
	0,058.638,52		37,03	-14,82
3. Vahetatavad detailid	<u>26,85.2629,2</u>	141,23		
	500			
	<u>121,9.1878</u> 5000		45,79	-95,44
4. Elektrienergia	0,24.2629,2.			
	.0,018	11,35		
5. Amortisatsioonieraldised	0,13 . 1878.			
	.0,018		4,39	- 6,96
5. Amortisatsioonieraldised	0,15.3058	457,50		
	0,15.3270,67		490,10	+32,60
Kokku		1555,86	1215,83	-340,03

Kokkuhoid ekspluatatsioonikuludes:

$$\Delta S = S_1 - S_2 = 1555,86 - 1215,83 = 340,03 \text{ rubla/aastas.}$$

Kuna täiendavad kapitaalvahetused võimaldavad saavutada kokkuhoidu ekspluatatsioonikuludes, saab uut konstruktsiooni majanduslikult hinnata täiendavate kapitaalvahetuste tasuvusaja põhjal.

$$T = \frac{\Delta K}{\Delta S} = \frac{212,67}{340,03} = 0,63 \text{ aastat.}$$

Normatiivseks tasuvusajaks ehituses ja ehitusmaterjalide tööstuses on 6 aastat. Järelikult on epürograafi BEP-3 rakendamise majanduslikult põhjendatud.

Majandusliku efekti arvutamiseks tuleb leida mõlema variandi taandatud kulud:

$$Z = S + E_n K.$$

$$Z_1 = 1556 + 0,17 \cdot 3058 = 2076 \text{ rubla/aastas.}$$

$$Z_2 = 1216 + 0,17 \cdot 3271 = 1772 \text{ rubla/aastas.}$$

Rahvamajanduslik efekt (taandatud kulude vahe) ühe epürograafi kasutuselevõtmisel on:

$$\Delta Z = Z_1 - Z_2 = 2076 - 1772 = 304 \text{ rubla/aastas.}$$

Lisaks rahaliselt arvatavale efektile on epürograafil BEP-3 tehnilisi eeliseid (kaks korda suurem mõõtetäpsus), mida pole väärtuselises näitajas võimalik väljendada.

ÜLESANNE 2

Ränitransistoride tootmisel kasutati siliitdifusioonahje, millel puudus reguleerimissüsteem. Kõlbliku toodangu väljalase sellel operatsioonil oli 45 protsenti.

Siliitdifusioonahjud varustatakse automaatse tsentraalse juhtimis- ja reguleerimissüsteemiga. Temperatuuri stabiilsuse suurendamine võimaldab kõlbliku toodangu väljalaset tõsta 55 protsendini. Anda automaatsele juhtimis- ja reguleerimissüsteemile majanduslik hinnang.

L ä h t e a n d m e d

Baasvariant

Tehasel on kaks difusioonahju. Ühe ahju hind on 673 rubla. Kahte ahju teenindavad abiseadmed maksavad 1393 rubla. Montaažikulud moodustavad 17 rubla. Ühe ahju tootlikkus aastas kahevahetuselise töörežiimi juures on 0,9 kg kõlblikke räniplaate. Tootmisprogramm on 1,8 kg räniplaate aastas.

Kumbagi ahju teenindab üks neljande kvalifikatsioonijärguga põhitööline koormuskoefitsiendiga 0,9 ja üks viien-

da kvalifikatsioonijärguga seadistaja koormuskoeffitsiendiga 0,1. Mõlemad tööd kuuluvad kuumade ja raskete tööde hulka.

Uus variant

Uus juhtimis- ja reguleerimissüsteem on ette nähtud nelja analoogilise difusioonahju juhtimiseks. Juhtimis- ja reguleerimissüsteem koosneb juhtpuldist, mille valmistamine maksab 4330 rubla, ja lisaseadmetest, mille maksumus on 1680 rubla. Süsteemi montaažikulud moodustavad 43 rubla. Vabanevaid varem kasutatud abiseadmeid rakendatakse samas tehases.

Ühe ahju tootlikkus peale uue süsteemi rakendamist on 1,125 kg kõlblikke räniplaate aastas. Uueks tootmisprogrammi jaoks kujuneb 4,5 kg räniplaate aastas.

Kogu uut süsteemi teenindab neli põhitöölisi koormuskoeffitsiendiga 0,9 ja üks seadistaja koormuskoeffitsiendiga 0,25. Tööliste ja seadistaja kvalifikatsioon on sama, mis baasvariandi puhul.

Mõlema variandi korral on tööajafond 256 päeva aastas. Töö toimub kahes vahetuses, vahetuse keskmine kestus on 8,2 tundi. Ühe ahju elektriseadmete võimsus on 4 kW. Elektriseadmete võimsuse kasutamise koeffitsient on 0,8 ja ajalise kasutamise koeffitsient 0,7. Ühe kWh elektrienergia hind on 2,5 kopikat.

Lisatasud moodustavad 25 protsenti põhipalgast. Eraldiised sotsiaalkindlustuseks on 7,7 protsenti. Amortisatsiooninorm on 10 protsenti. Ühe kg praak-räniplaatide omahind on 4650 rubla.

Lahendus

Baasvariandi puhul on kapitaalmahutusteks kahe ahju ja abiseadmete maksumus koos montaažikuludega:

$$2 \cdot 673 + 1393 + 17 = 2756 \text{ rubla.}$$

Uue variandi kapitaalmahutusteks on nelja ahju maksumus koos juhtimis- ja reguleerimissüsteemi maksumuse ja montaažikuludega:

$$4 \cdot 673 + 4330 + 1680 + 43 = 8745 \text{ rubla.}$$

Kuna võrreldavate variantide seadmete tootlikkus aastas on erinev, tuleb baasvariandi kapitaalmahutusi suurendada sellises ulatuses, et tootlikkused võrdsustuksid.

Uue tootmisprogrammi täitmiseks on vaja baasvariandi puhul:

$$4,5 : 0,9 = 5 \text{ ahju.}$$

Eeldades, et abiseadmete maksumus on võrdeline ahjude arvuga, on baasvariandi korrigeeritud kapitaalmahutusteks:

$$\frac{5}{2} \cdot 2756 = 6890 \text{ rubla.}$$

Täiendavad kapitaalvahutused seoses uute ahjude ning juhtimis- ja reguleerimissüsteemi rakendamisega on:

$$\Delta K = K_2 - K_1 = 8745 - 6890 = 1855 \text{ rubla.}$$

Uue juhtimis- ja reguleerimissüsteemi rakendamisel muutub toodangu, s.o. räniplaatide omahind. Omahinna võrdlemisel on toodangu koguseks ahjude aastatoodang - 4,5 kg kõlblikke räniplaate. Eeldades, et käesoleva ülesande lahendamise seisukohalt ei paku huvi mõlema variandi toodangu omahinna absoluutsummad, kasutame võrreldes ülesande 1 lahendusega siin veidi erinevat meetodikat - arvutame kohe omahinna muutuvate kululiikide hälbed.

1. Tootmistööliste põhipalk.

Korrigeeritud baasvariandi puhul on vaja aasta jooksul rakendada kahes vahetuses viit põhitöölist koormuskoefitsiendiga 0,9. Uus variant võimaldab seega kokku hoida aasta jooksul kahes vahetuses ühe põhitöölise palgakulud. Neljanda järgu tükitöölise tunnitasu kuumadel ja rasketel töödel on 54,3 kopikat.

Põhitöölise palgakulude sääst:

$$256 \cdot 2 \cdot 8,2 \cdot 0,9 \cdot 0,543 = 2041,76 \text{ rubla.}$$

Seadistaja tööd kasutatakse korrigeeritud baasvariandi puhul koormuskoefitsiendiga 0,5 (s.o. 5 \cdot 0,1): uue variandi juures aga koormuskoefitsiendiga 0,25. Viienda järgu tükitöölise tunnitasu kuumadel ja rasketel töödel on 63,1 kopikat.

Seadistaja palgakulude sääst:

$$256 \cdot 2 \cdot 8,2 \cdot 0,25 \cdot 0,631 = 662,30 \text{ rubla/aastas.}$$

Põhipalga sääst kokku:

$$2041,76 + 662,30 = 2704,06 \text{ rubla/aastas.}$$

2. Lisetasud.

Sääst: $0,25 \cdot 2704,06 = 676,02 \text{ rubla/aastas.}$

3. Eraldised sotsiaalkindlustuseks.

Sääst: $0,077 \cdot (2704,06 + 676,02) = 259,27 \text{ rubla/aastas.}$

4. Elektrienergia.

Võrreldes korrigeeritud baasvariandiga hoitakse kokku ühe ahju poolt aasta jooksul kulutatav elektrienergia.

$$\begin{aligned} \text{Sääst: } & 256 \cdot 2 \cdot 8,2 \cdot 4 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 0,025 = \\ & = 235,11 \text{ rubla/aastas.} \end{aligned}$$

5. Amortisatsioonieraldised.

Amortisatsioonieraldiste suurenemine:

$$0,1 \cdot 1855 = 185,50 \text{ rubla/aastas.}$$

6. Praagikahjud.

Baasvariandi puhul tuleb 4,5 kg kõlbliku toodangu valmistamiseks töödelda $4,5 : 0,45 = 10$ kg räniplaate. Seega praaktoodang moodustab aastas 5,5 kg ehk 55 protsenti. Automaatse juhtimis- ja reguleerimissüsteemi rakendamisel on vaja töödelda $4,5 : 0,55 = 8,182$ kg räniplaate. Järelikult praaktoodang väheneb $10 - 8,182 = 1,818$ kg võrra.

Praagikahjude vähenemine:

$$1,818 \cdot 4650 = 8453,70 \text{ rubla/aastas.}$$

Toodangu omahinna alanemine kokku:

$$\begin{aligned} \Delta S &= 2704,06 + 676,02 + 259,27 + 235,11 - 185,5 + 8453,7 = \\ &= 12\,142,66 \text{ rubla/aastas.} \end{aligned}$$

Täiendavate kapitaalvahetuste tasuvusaeg:

$$T = \frac{\Delta K}{\Delta S} = \frac{1855}{12142,66} = 0,15 \text{ aastat.}$$

Järelikult on automaatse juhtimis- ja reguleerimissüsteemi rakendamine majanduslikult põhjendatud.

Võttes majandusliku efektiivsuse normatiivseks koefitsiendiks 0,33, arvutame rahvamajandusliku efekti.

Selleks kasutame valemit:

$$\Delta Z = \Delta S - E_n \Delta K$$

$$\Delta Z = 12143 - 0,33 \cdot 1855 = 11524 \text{ rubla/aastas.}$$

ÜLESANNE 3

Aparaaditehases mehhaniseeritakse tehniliste jooniste kopeerimine. Baasvariandiks on jooniste käsitsi kopeerimine kalkale. Uue variandi puhul valgustatakse fotokopeerimisseadme abil läbi joonise refleksfotopaberit. Fotopaber ilmutata-

se ja kinnitatakse ning saadakse joonise negatiiv. Sama seadme abil valgustatakse läbi negatiivi fotokalkat. Fotokalka töötlemisel saadakse joonise koopia, mis on samavaarne hari-liku kalkaga.

Hinnata majanduslikult uut kopeerimismeetodit.

L ä h t e a n d m e d

Baasvariant

Kopeerija kopeerib ühe töö tunni jooksul kalkale 1,4 kesk-
mise keerukusega joonist formaadis 12. Formaadi 12 pindala on $1/8 \text{ m}^2$. Kopeerija tunnitasu on 0,48 rubla. Kopeerija töö kontrollib konstruktor, kelle keskmine tunnitasu on 0,70 rubla. Konstruktor jõuab tunnis kontrollida 6 m^2 kesk-
musega jooniseid. Ühe ruutmeetri kalka hind on 5 kopikat. Abi-
materjalide ja tööabinõude kulud aastas moodustavad 50 rubla.

Uus variant

Tehas muretseb fotokopeerimisseadme, mis maksab 250 rubla. Seadme amortisatsiooninorm on 20 protsenti. Seadet teenin-
davad kaks laboranti tunnitasuga á 0,39 rubla. Ühes tunnis valmistavad laborandid 2,88 m^2 fotokalkat. Fotokalkad ei vaja kontrollimist konstruktori poolt.

Ühe m^2 refleksfotopaberi hind on 0,8 rubla ja ühe m^2 fotokalka hind 1,2 rubla. Ühe m^2 fotopaberi ja fotokalka töötlemiseks kulub kokku üks liiter ilmutajat, hind 40 kopikat liiter, ja üks liiter kinnitajat, hind 10 kopikat liiter.

Mõlema variandi puhul on jooniste kopeerimistööde maht tehases 6000 m^2 aastas. Lisatasud moodustavad 12 protsenti põhipalgast. Eraldised sotsiaalkindlustuseks on 7,7 protsenti.

ÜLESANNE 4

Raadiotehases kasutatakse kõrgema klassi raadiovastuvõtjate ULL plokkide häälestamisel mitmest mõõteriistast koosnevat seadmete komplekti. Häälestamisoperatsiooni täitmise käigus tuleb reguleerijal teha rida ümberlülimisoperatsioone ning jälgida üksteisest eemal asetsevaid skaalasiid ja indikaatoreid. Tehase laboratooriumis on välja töötatud spetsiaalne ULL plokkide häälestamiseseade. Uue seadme puhul toimub hää-

lestamine elektronkiiretoru ekraanil oleva kujutise järgi. Samal ekraanil asub ka etalonploki vastav karakteristik.

Anda uuele häälestamiseseadmele majanduslik hinnang.

L ä h t e a n d m e d

Baasvariant

ULL plokkide häälestamisel kasutatav seadmete komplekt:

Seade	Kogus tk.	Maksumus rbl.	Tarbitav võimsus W
Signaalgeneraator I4-6	1	550	120
Lampvoltmeeter B3-7	1	360	90
Nadalsagedusvõimendi	1	42	45
Toiteseade VIII-1	1	360	350

ULL plokki häälestab IV järgu reguleerija, tunnitasu 0,474 rubla. Ühe ULL ploki häälestamisele kulub 10 minutit.

Uus variant

Uue häälestamiseseadme täielik omahind on 422 rubla. Häälestajaks on sama kvalifikatsiooniga reguleerija kui baasvariandi puhul, kuid ühe ploki häälestamisele kulub nüüd 5 minutit. Tarbitav võimsus on 144 W.

Mõlema variandi puhul on kõrgema klassi raadiovastuvõtjate tootmisprogramm 25 000 tükki aastas. Kvaliteetse töö ja plaaniliste ülesannete ületamise korral makstakse reguleerijale preemiat kuni 25 protsenti põhipalgast. Muud lisatasud moodustavad 10,9 protsenti põhipalgast. Sotsiaalkindlustuse eraldiste määr on 6,6 protsenti. Ühe kWh elektrienergia hind on 2,3 kopikat. Reguleerimisseadmete amortisatsiooninorm on 12 protsenti.

Vabanev seadmetekomplekt kasutatakse ära samas ettevõttes.

ÜLESANNE 5

Aparaaditehas toodab seadmeid väikese eriaktiivsusega preparaaside β -aktiivsuse mõõtmiseks. Tootmisprogramm on 100 tükki aastas. Tehase konstrueerimisbüroo on töötanud väl-

ja seadme moderniseeritud variandi. Uue variandi põhiline erinevus baasvariandist seisneb selles, et elektrilises skeemis on elektronlambid asendatud transistoridega.

Kalkuleerida uue seadme hulgihind ja hinnata uut konstruktsiooni majanduslikult.

L ä h t e a n d m e d

Baasvariant

Seadme hulgihind on 1180 rubla.

Seadmes kasutatavad elektronlambid:

Elektronlambid	Kogus tk.	Hind rubl./tk.
6Ж1П	1	0,55
6H2П	3	0,70
6H3П	5	0,70
6H6П	1	2,10

Elektronlampide keskmine tõrketu tööaeg on 500 tundi. Seadme näivvõimsus on 80 VA.

Uus variant

Seadmes kasutatavad transistorid:

Transistorid	Kogus tk.	Hind rubl./tk.
П10	2	0,73
П14Б	2	0,40
П1С	5	0,80
П26	2	0,35
П40А	1	0,43
П41	3	0,49
ТХ5Б	6	1,60

Transistoride keskmine tõrketu tööaeg on 5000 tundi. Seadme näivvõimsus 30 VA. Muude materjalide ja pooltoodete kulud kokku moodustavad 835 rubla.

Seadme valmistamisel tehakse järgmisi töid:

Töö liik	Töö järk	Töö maht norm- tundides
Töötlemine metallilõikepinkidel	IV	73,8
Keevitus ja gaaslõikamine	IV	4,1
Galvaanikatööd	III	9,4
Maalritööd	V	3,2
Lukksepa-montaažitööd	IV	66,2

Kõik tööd toimuvad normaalsetes tingimustes. Lisapalk on 10,5 protsenti põhipalgast. Eraldised sotsiaalkindlustuseks moodustavad 7,7 protsenti. Tsehnikulud koos seadmete korrashoiu ja ekspluatatsioonikuludega on 105 protsenti põhipalgast. Tehase üldkulud on 120 protsenti põhipalgast. Tootmisvälised kulud on 5,9 protsenti tehaseomahinnast ja kasu- miks planeeritakse 5 protsenti täielikust omahinnast.

Mõlema variandi seadmed töötavad aastas 1830 tundi. Amortisatsiooninorm on 14 protsenti. Võimsustegur on 0,8. Ühe kWh elektrienergia hind on 1,8 kopikat.

ÜLESANNE 6

Pooljuhtide tehases asendatakse germaaniumvalandite plaatideks saagimine nende lõikamisega teemantketastega lõikepingil. Selle tulemusena suureneb operatsiooni läbiviimise täpsus ja paraneb lõigatud plaatide pinnapuhtus. See avaldub kõlbliku toodangu väljatuleku suurenemises ja germaaniumi kulu vähenemises. Ühtlasi tõuseb tööviljakus.

Hinnata uut tehnoloogiat majanduslikult.

L ä h t e a n d m e d

Baasvariant

Germaaniumplaatide saagimisel kasutatakse viit tööpinkil. Ühe pingi maksumus on 2000 rubla. Lõikeoperatsiooni sooritab viienda järgu tööline, tunnitasu 55 kopikat. Ühe plaadi saagimise ajanorm on 3,5 minutit. Ühest plaadist saab valmista-

da 200 kristalli. Arvestades kõlbliku toodangu väljatulekut ja toodangu nomenklatuuri, on ühe transistori tootmiseks vaja lõikamisoperatsioonile anda 29,5 kristalli. Germaaniumi kulunorm 1000 transistori valmistamiseks on 49 grammi.

Uus variant

Uue tehnoloogia juures vajab tehas kolme lõikepinkki. Ühe pingi maksumus on 9720 rubla. Töölise kvalifikatsioon ei muutu, kuid operatsiooni ajanorm väheneb 2,52 minutile. Kuna väheneb operatsioonis tekkiv praak, siis on nüüd ühe transistori tootmiseks vaja lõikamisoperatsioonile anda 28,5 kristalli. Germaaniumi kulunorm 1000 transistori valmistamiseks on 40 grammi.

Mõlema variandi kohta kehtivad andmed.

Tootmisprogramm on 2 miljonit transistori aastas. Tootmisplaani täitmise korral makstakse germaaniumi töötlemise tsehhis töölistele preemiat 35 protsendi ulatuses põhipalgast. Muud lisatasud moodustavad 7 protsenti põhipalgast. Sotsiaalkindlustuse eraldiste määr on 6,6 protsenti. Ühe kilogrammi germaaniumi hind on 1250 rubla. Lõikeseadmete amortisatsiooninorm on 12,2 protsenti.

Viis vabanevat tööpinki leiavad rakendamist sama ettevõtte teistes tootmisloikudes.

ÜLESANNE 7

Aparaaditehases kavatsetakse kolme tüüpi millivoltmeetrite pakkimisel puidust kastid asendada vahtpolüstüroolist kastidega. Selle tagajärjel vähenevad pakendi gabariidid ja kaal. Uus pakend võimaldab vältida transportimisel ja laos säilitamisel aparaatidel tekkivaid defekte. Hinnata vahtpolüstüroolpakendite rakendamise majanduslikku efekti tootja ja tarbija seisukohalt.

L ä h t e a n d m e d

Millivoltmeetrite tootmisprogramm aastas:

Tüüp	Kogus tk.	Hulgihind rbl./tk.
B-10	10 000	800
B-11	8 000	750
B-12	12 000	600

Ühe puitkasti omahind koos muu pakkematerjaliga (pappkarp, paber, puitvill) on 3 rubla. Ühe millivoltmeetri pakkimise kulud on 0,09 rubla.

Vahtpolüstüroolist pakendite tootmiseks peab tehas muretsema spetsiaalse seadme, mille maksumus on 4500 rubla. Vahtpolüstürooli kulu ühe unifitseeritud kasti valmistamiseks on 750 grammi. Seejuures on võimalik kasutada 40 protsendi ulatuses vana materjali jahvatatud kujul. Ühe kilogrammi polüstürooli hind on 1,5 rubla. Jahvatatud vana materjali omahind on 0,2 rubla kilogramm. Muude materjalide (kummiisolatorid, kleeperiba, liim, etiketid) maksumus ühe pakendi kohta on 17,3 kopikat.

Töökulu ühe pakendi valmistamisel on järgmine:

teise järgu tööline - 15 minutit, tunnitasu 36,2 kopikat;

esimese järgu tööline - 6,5 minutit, tunnitasu 32 kopikat.

Lisatasud moodustavad põhipalgast 8 protsenti. Eraldi-
sed sotsiaalkindlustuseks on 6,6 protsenti. Kaudsed kulud (seadmete korrashoiu ja eksploatatsiooni kulud, tsehhikulud, tehase üldkulud ja tootmisvälised kulud) kokku on 35 kopikat pakendi kohta.

Pakkimisoperatsiooni kulud on 0,03 rubla.

Millivoltmeetreid transporditakse konteinerites. Puitkaste mahub ühte konteinerisse 30 tükki, vahtpolüstüroolpakendeid 50 tükki. Konteinerite transpordikulud moodustavad keskmiselt 4,5 protsenti aparaatide maksumusest. Need kulud kannab toodangu tarbija. Aparaatide puitkastides transporti-

misel ja säilitamisel tekkinud defektide kõrvaldamisel tegi tarbija täiendavaid kulutusi, mis moodustasid keskmiselt 0,1 protsenti aparaatide maksumusest.

ÜLESANNE 8

Tehases organiseeritakse mikroelektrimootorite monteerimise vooluliin. Seoses sellega täiustatakse toote konstruktsiooni ja montaaži tehnoloogiat. Hinnata majanduslikult vooltootmise efekti.

L ä h t e a n d m e d

Enne vooltootmise rakendamist oli tuhande mikroelektrimootori montaaži töömahtuks 136,8 normtundi. 39,3 normtundi ulatuses töid kuulub kolmandasse tariifijärku. Ülejäänud tööd kuuluvad teise tariifijärku.

Vooluliinil tehakse järgmised operatsioonid:

Operatsiooni nimetus	Töö järk	Tuhande operatsiooni normaeg tundides
1. Ankru kraatimine ja mähkimine	II	20,00
2. Lamellide painutamine	II	5,88
3. Harjade painutamine	II	3,71
4. Kommutaatori lamellide monteerimine	II	9,89
5. Mähiste otste kinnitamine lakiga	III	21,73
6. Harjade monteerimine hoi-depapile	II	5,50
7. Harjade monteerimine otsa-kilbile	II	4,88
8. Lõppmontaaž	II	24,80

Lisatasud moodustavad 20 protsenti põhipalgast. Eraldi-sed sotsiaalkindlustuseks on 7,7 protsenti. Konveieri ja uute seadmete maksumus on 3800 rubla. Lõpetamata toodangu va-rud vähenevad monteerimisel 1200 rublalt 500 rublale. Voolu-liin võimaldab vabastada 28 m² tootmispinda. Ühe ruutmeetri

tootmispinna maksumus on 38 rubla. Seadmete amortisatsioonieraldiste norm on 8 protsenti. Tsehhihoone amortisatsiooni norm on 2,5 protsenti. Mikroelektrimootorite toodang aastas on 600 000 tükki.

ÜLESANNE 9

Trükitud skeemide valmistamisel söövitatakse plaate raudkloriidi lahuses. Seejuures lahustub värviga katmata kohadelt vask. Tõstes lahuse temperatuuri 50 kraadini, on võimalik söövitusaega vähendada 14 minutilt 7 minutini. Hinnata trükitud skeemide valmistamise tehnoloogia täiustamist majanduslikult.

L ä h t e a n d m e d

Aparaatide tootmisprogramm ja trükitud skeemide vajadus

Aparaadi tähis	Tootmisprogramm aastas tükki	Trükitud plaatide arv aparaadis	Ühe trükitud plaadi mõõtmed mm	
			pikkus	laius
KB-2	1600	4	142	81
KB-3	4000	3	142	81
KB-4	800	2	175	142
KB-5	1600	1	185	167

Söövitamiseks asetatakse plaadid raamile, mille mõõtmed on 600 x 600 mm. Plaatidega kaetakse keskmiselt 95 protsenti raami pinnast. Kõlbliku toodangu väljatulek on 90 protsenti.

Söövitussyanni teenindab neljanda kvalifikatsioonijärguga ajatöölaine. Töö on tervist kahjustav. Lisatasud on 10,9 protsenti põhipalgast. Eraldised sotsiaalkindlustuseks moodustavad 6,6 protsenti.

Elektriline soojenduseseade koosneb kroomnikkel-küttespiraalist, termoregulaatorist ja automaatlülitist. Seadme maksumus on 23 rubla ja võimsustarvitus 2 kilovatti. Soojenduseseadme ajalise kasutamise koefitsient on 0,84. Elektri-

energia hind on 2 kopikat kWh. Soojendusseadme tööiga on üks aasta.

ÜLESANNE 10

Tehases automatiseeritakse transformaatorite südämike valmistamisel kasutatavate plekkide lakkimise operatsioon. Varem toimus plekktahvlite lakkimismasinasse andmine ja masinast väljuvate lakitud plekktahvlite pakki asetamine käsitsi. Lakkimismasinat teenindas kaks töölist. Uue variandi kohaselt haarab plekktahvlid ükshaaval virnast iminapp, tõstab nad üles, misjärel neid haarab elektromagnet ning juhib masina pöörlevate rullide vahele. Masinast väljunud plekktahvlid haarab jälle elektromagnet ja tõstab pakki. Masina tööd jälgib üks tööline. Samuti suureneb lakkimismasina tootlikkus.

Hinnata operatsiooni automatiseerimist majanduslikult.

L ä h t e a n d m e d

Baasvariant

Lakkimismasinat teenindavad kaks töölist, keskmise kuupalgaga á 86,95 rubla. Masin töötab kahes vahetuses. Vahetuse kestus on 8 tundi. Elektriseadmete võimsus on 12 kVA.

Uus variant

Masinat teenindab üks tööline. Keskmise kuupalk ei muutu. Tootlikkuse suurenemise tagajärjel töötab masin keskmiselt 12 tundi ööpäevas (1,5 vahetust). Automaatseadmete maksumus on 2078 rubla. Amortisatsiooninorm on 8,5 protsenti. Automaatseadmete tööks vajatakse töötunnis 3 m³ suruõhku. Suruõhu ühe kuupmeetri hind on 0,328 kopikat. Elektriseadmete võimsus suureneb 0,6 kVA võrra.

Mõlema variandi puhul on tööpäevade arv aastas 263.

Elektrienergia tarbijate võimsuse kasutamise koefitsient on 0,8 ja ajalise kasutamise koefitsient 0,95. Ühe kWh elektrienergia hind on 2,3 kopikat. Töölistele makstavad lisatasud moodustavad põhipalgast 15 protsenti. Eraldised sotsiaalkindlustuseks on 7,7 protsenti.

Lakkimismasin tarbib ühes töötunnis 22,94 m³ gaasi, mille ühe kuupmeetri hind on 1,85 kopikat.

ÜLESANNE 11

Tehas toodab ignitronidega alaldusagregaate. Ühes agregaadis kasutatakse 12 ignitroni. Ühe ignitroni hind on 710 rubla.

On ette nähtud ignitronagregaatide asendamine pooljuhtagregaatidega. Pooljuhtagregaadi koostisesse kuulub 1120 pooljuhtventiili, mille ühiku hind on 39 rubla. Uus agregaat on eelmisest väiksemate gabariitidega, töökindlam ja ökonoomsem.

Hinnata pooljuhtagregaati majanduslikult.

L ä h t e a n d m e d

Baasvariant

Ignitronagregaadi puhul on vajalikud järgmised seadmed:

	Nimetus	Kogus tk.	Hulgihind rbl./tk.	.. Võimsus ühiku kohta kVA
1.	Elavhõbealaldus- agregaat	1	13 660	-
2.	Vesijahutussüsteem (torustik, radiaa- torid, pumbad)	1	1 400	-
3.	Jahutuspumpade elektrimootorid	2	68	4,5
4.	Abipumpade elektri- mootorid	2	44	0,7
5.	Ignitronide jahutus- süsteemi ventilaato- rid	2	137	-
6.	Ventilaatorite elekt- rimootorid	2	210	40
7.	Peamootorite jahutus- ventilaatorid	2	137	-
8.	Peamootorite jahutus- ventilaatorite elekt- rimootorid	2	187	55

Agregaadi kasutegur on 94,5 protsenti. Igal aastal tu-
leb vahetada 50 protsenti ignitronidest.

Uus variant

Pooljuhtagregaadi puhul on vajalikud järgmised seadmed:

Nimetus	Kogus tk.	Hulgi- hind rbl./tk.	Võimsus ühi- ku kohta kVA
1. Pooljuhtventiilidega alaldusagregaat	1	60 000	-
2. Õhkjahutusventilaatorid	4	137	-
3. Ventilaatorite elektrimootorid	4	210	40

Agregaadi kasutegur on 98 protsenti. Igal aastal on ette nähtud vahetada välja 7 protsenti pooljuhtventiilidest.

Mõlema agregaaadi üldvõimsus on 5862 kW. Agregaadid töötavad aastas 7000 tundi ja nende elektriseadmete ajalise kasutamise koefitsient on 0,9. Elektrimootorite võimsuse kasutamise koefitsient on 0,85. Ühe kWh elektrienergia hind on 1,8 kopikat.

Amortisatsiooni arvestatakse alaldusagregaatidelt 9,9 protsenti aastas. Tehase tootmisprogramm on 300 alaldusagregaati aastas.

ÜLESANNE 12

Aparaaditehas toodab radioaktiivseid paksusemõõtjaid MTV-495, mida kasutatakse külmaaltsimisel valtsmetalli paksuse pidevaks mõõtmiseks kontaktivabal meetodil. Aparaaditehas sai metallurgiatehaselt andmed radioaktiivse paksusemõõtja MTV-95 rakendamise tulemuste kohta. Hinnata nende andmete alusel paksusemõõtja rakendamise majanduslikku efektiivsust.

L ä h t e a n d m e d

Radioaktiivse paksusemõõtja hulgihind on 1230 rubla. Transpordikulud moodustasid 80 rubla, paksusemõõtja valtsimismasinale kinnitamise abinõude valmistamise kulud 340 rubla ja montaažikulud 80 rubla. Paksusemõõtja monteeriti 12-võllilisele valtsimismasinale. Seni kasutatud mõõtmisvahendid on täielikult amortiseerunud.

Valtsmetalli paksuse kontrolloperatsiooni automatiseeri-

mine võimaldas suurendada valtsimismasina töökiirust ja vähendada praaktoodangut.

Valtsimismasina toodang enne radioaktiivse paksusemõõtja rakendamist oli 2031 tonni valtsmetalli aastas, pärast rakendamist - 2288 tonni aastas. Kõlbliku toodangu väljatulek suurenes 0,81 protsendi võrra.

Ühe tonni valtsmetalli keskmine hulgihind on 90 rubla, ühe tonni valtsmetalli jäätmete hulgihind - 15 rubla. Tinglikult püsivad kulud moodustavad ühe tonni valtsmetalli omahinnas 3,56 rubla.

Amortisatsiooninorm on 9 protsenti. Paksusemõõtja poolt aasta jooksul tarbitud elektrienergia maksumus on 6 rubla.

Aparaaditehas toodab aastas 200 radioaktiivset paksusemõõtjat.

ÜLESANNE 13

Teadusliku uurimise instituut töötas välja aparaaditehasele lepingu alusel uue konstruktsiooniga alalisvoolu elektron-diskreetse integraatori. Uus aparaat on kasutatav väikes-te alalisvoolude arvestina ja peab asendama tehase poolt varem toodetud analoogilisi funktsioone täitvat aparaati. Arvestamata teadusliku uurimistöö kulusid, kujuneb uue aparaadi hulgihind 12 rubla võrra madalamaks varem toodetud aparaadi hulgihinnast. Mõlema aparaadi ekspluatatsioonikulud on võrdsed. Uue integraatori tootmise organiseerimine ei põhjusta tehasele täiendavaid kapitaalmahutusi.

Määrata kriitiline toodangu maht, mille juures aparaadi uus variant (võttes arvesse ka teadusliku uurimistöö kulusid) end majanduslikult õigustab.

L ä h t e a n d m e d

Teadusliku uurimise instituut tegi uue elektron-diskreetse integraatori väljatootamisel järgmisi tööjõukulutusi:

Töötaja nimetus	Kuupalk rbl.	Uurimistööst osavõtu aeg kuudes
Laboratooriumi juhataja	180	4
Grupi juhataja	160	11
Vanem teaduslik töötaja	135	11
Vaneminsener	110	5
I kategooria laborant	80	6
II kategooria laborant	65	11
Ekspérimentaal töökoja tööline	105	4

Mittekoosseisulistele instituudi töötajatele maksti konsultatsioonide eest 50 rubla. Eraldised sotsiaalkindlustuseks moodustavad 7,7 protsenti. Materjale ja ostetavaid pooltooteid kulutati katsenäidise valmistamisel 1220 rubla väärtuses. Komandeerimiskulud moodustasid 200 rubla. Instituudi lisakulud on 120 protsenti instituudi personali palgakuludest.

ÜLESANNE 14

Transistoride tootmisel võetakse kasutusele uus, täiusstatud konstruktsiooniga mikromanipulaator. Selle tulemusena väheneb transistoride valmistamise töömahukus, kuna jääb ära rida töövõtteid ja -liigutusi, kuldkiu eelnev tükeldamine, mikroskoobi ettetõmbamine ja eest ära lükkamine jms. Uus mikromanipulaator võimaldab kokku hoida ka kuldkiu kulu.

Anda uuele mikromanipulaatorile majanduslik hinnang.

L ä h t e a n d m e d

Tehase tootmisprogramm on 8 miljonit kõlblikku transistori aastas. Tootmisprogrammi täitmiseks on vaja rakendada 20 uut mikromanipulaatorit. Ühe seadme maksumus on 180 rubla. Vabanevad manipulaatorid (algväärtus 2000 rubla, kulu mine 40 protsenti) ei leia tehases kasutamist.

Tuhanda kõlbliku transistori valmistamise ajanorm oli enne uue konstruktsiooniga mikromanipulaatori juurutamist 18,3 normtundi ja pärast juurutamist 11,37 normtundi. Operatsioonid täidab kolmanda kvalifikatsioonijärguga tööline.

Tööttingimused on normaalsed. Preemiad ja lisatasud moodustavad 42 protsenti põhipalgast. Eraldised sotsiaalkindlustuseks on 6,6 protsenti.

Kulla kulunorm tuhande kõlbliku transistori valmistamiseks oli enne uue mikromanipulaatori rakendamist 0,2058 grammi ja pärast rakendamist 0,1810 grammi. Ühe kilogrammi kuldkiu hind koos varumiskuludega on 13025 rubla.

Uue tehnoloogia puhul kasutatakse kuldkiu läbilõikamisel vesiniku, mille kulunorm tuhande kõlbliku transistori kohta on 0,068 m². Ühe kuupmeetri vesiniku hind on 1,2 rubla.

Mikromanipulaatorite amortisatsiooninorm on 12,2 protsenti.

ÜLESANNE 15.

Võrreldakse sulametalli kulumõõtja kuluanduri kahte varianti. Esimene neist on elektromagnetiline kuluandur, milles magnetväli luuakse elektromagneti abil. Teise variandi juures kasutatakse püsivmagnetiga kuluandurit.

Anda variantidele majanduslik hinnang.

L ä h t e a n d m e d

Elektromagnetiline kuluandur

Materjalid:

Materjali nimetus	Kulunorm kg	Hind rubl./kg
1. Elektrotehniline teras 311	9,6	0,159
2. Roostevasest terasest toru	0,342	0,63
3. Mähise traat ПЭВ-2 Ø 1,62 mm	5	1,02
4. Muude materjalide maksumus	-	1,00

Tehnoloogiline protsess:

Operatsiooni nimetus	Töö liik	Ajanorm (tundi)
1. Plekktahvlite lõikamine ribadeks rullkaaridel	II	0,38
2. Elektrigodide keevitamine toru külge. Toru puhastamine	III	0,5
3. Plekkide sorteerimine ja anduri magnetsüsteemi osaline kokkumonteerimine	II	1,0
4. Poolkarkassi detailide stantsimine	II	0,17
5. Poolkarkassi kokkumonteerimine detailidest	II	0,25
6. Mähise kerimine karkassile	V	2,0
7. Anduri aluse ja kinnitusdetailide valmistamine	I	1,0
8. Anduri lõppmontaaž	III	1,0

Kõik operatsioonid toimuvad normaalsetes töötingimustes.

Koos elektromagnetilise kuluanduriga kasutatakse voolu stabilisaatorit, mille maksumus on 10 rubla.

Seade tarbib aasta jooksul 350 kWh elektrienergiat. Ühe kWh elektrienergia hind on 2 kopikat.

Püsivmagnetiga kuluandur

Materjalid ja pooltooted:

Materjali ja pooltoote nimetus	Kulunorm kg	Hind rubl./kg
1. 2 püsivmagnetit	7	10
2. Roostevabast terasest toru	0,342	0,63
3. Kinnitusdetailide ja muude materjalide maksumus	-	0,50

Tehnoloogiline protsess:

Operatsiooni nimetus	Töö liik	Ajanorm (tundi)
1. Elektrigodide keevitamine toru külge. Toru puhastamine	III	0,5
2. Anduri aluse ja kinnitusedetailide valmistamine	I	0,9
3. Anduri montaaž	III	1,0

Kõik operatsioonid toimuvad normaalsetes töötingimustes.

Andmed mõlema variandi kohta

Transpordi- ja varumiskulud moodustavad 6 protsenti materjalide ja pooltoodete maksumusest. Lisatasud moodustavad 23,6 protsenti põhipalgast. Eraldised sotsiaalkindlustuseks on 7,7 protsenti.

Tehases, kus kuluandureid hakatakse tootma, on järgmised kaudsete kulude plaanilised määrad:

tsehhikulud 118,9 protsenti;

tehase üldkulud 85,5 protsenti;

tootmisvälised kulud 3 protsenti;

Kasumiks planeeritakse 6 protsenti täielikust omhinnast.

Kulumõõtja keskmine tööiga on kaks aastat.

Kulumõõtjate orienteeruv toodang on 2000 tükki aastas.

ÜLESANNE 16

Tehas toodab kahte tüüpi kulumõõtjaid, mis täidavad sama funktsiooni. Tüüp IIR on hinnelt kallim, kuid töökindlam kui tüüp IR. Võrrelda mõlemat kulumõõtja tüüpi majanduslikult.

L ä h t e a n d m e d

Näitaja	Mõõtühik	IR	IIR
1. Hulgihind	rbl./tk.	887	1040
2. Keskmine tööiga pideval tootamisel	aastas	2	2
3. Keskmine tõrketu tööaeg	tundi	712	1285

Näitaja	Mõõt- ühik	IR	IIR
4. Remondi keskmine kestus	tundi	16	16
5. Ühe remonditunni maksumus	rbl.	3,4	3,4

Mõlema kulumõõtja tootmisprogramm on 800 tükki aastas.

ÜLESANNE 17

Puidukuivatis kavatsetakse rakendada kuivatusrežiimi reguleerivat automaatikasüsteemi, mis võimaldab lühendada kuivatustsükli kestust 10 protsenti. Sellega kaasnev kuivati läbilaskevõime suurenemine kõrvaldab tehases seni esinenud kitsaskoha. Hinnata automaatika rakendamise tulemusi majanduslikust seisukohast.

L ä h t e a n d m e d

Puidukuivati automaatikasüsteemi maksumus on 3350 rubla. Vabaneb kaks kolmanda kvalifikatsioonijärguga töolist, kelle tööajafond aastas on 1844 tundi. Töö kuulub kuumade ja raske tööde hulka. Lisatasud moodustavad 10 protsenti ja eraldised sotsiaalkindlustuseks 4,6 protsenti.

Kuivatustsükli kestus automatiseerimata kuivatuskambris on 120 tundi. Kuivatis on 5 kambrit. Üks kamber mahutab ühes tsüklis 17 m³ puitu. Aastas on 60 töötsüklit. Tinglikult püsivad kulud puidukuivati ekspluateerimisel on 13500 rubla aastas.

Kuivatusrežiimi automatiseerimine võimaldab vähendada aurukulu 5 protsenti. Ühe kuivatuskambri keskmine aurutarvitus tunnis on 0,25 tonni. Ühe tonni auru omahind on 6,2 rubla.

Automaatikasüsteemi amortisatsiooninorm on 12 protsenti. Jooksva remondi kuludeks arvestatakse 7 protsenti süsteemi maksumusest.

Uue tehnika normatiivne tasuvusaeg puidutööstuses on 5 aastat.

ÜLESANNE 18

On konstrueeritud kommutaator digitaalsete volt- ja oommeetrite sisendite automaatseks järjestikuseks ühendamiseks paljude kontrollitavate punktidega. Kommutaatoriga mõõtmise kiirus on üks kanal sekundis. Käsitsetöö korral kulub operaatoril ühe kanali mõõtmiseks ja tulemuste üleskirjutamiseks 0,5 minutit.

Määrata kindlaks, millise koormuse taseme juures kommutaatori ja selle juurde kuuluva trükkiva seadme rakendamine end majanduslikult õigustab.

L ä h t e a n d m e d

Kommutaatori hulgihind on 1262 rubla ja trükkiva seadme hulgihind 840 rubla. Kommutaatorit teenindab üks operaator, kelle põhipalk on 85 rubla kuus. Lisatasud on 10,5 protsenti põhipalgast ja eraldised sotsiaalkindlustuseks 7,7 protsenti. Kommutaatori ja trükkiva seadme amortisatsiooni norm on 5 protsenti. Elektrienergia kulud moodustavad 2,4 rubla kuus.

Samad digitaalsed mõõduriistad on vajalikud nii käsitsi kui ka kommutaatoriga mõõtmisel. Käsitsemõõtmisi sooritavad operaatorid, kelle kvalifikatsioon vastab kommutaatorit teenindava operaatori kvalifikatsioonile.

ÜLESANNE 19

Diskreetse toimega alalisvoolu integraatori konstrueerimisel tekkis sagedusjagaja struktuuri valimisel seitse varianti. Leida optimaalne variant, lähtudes jagajate töökindlusest ja maksumusest.

L ä h t e a n d m e d

Skeemides kasutatavate detailide tõrkeintensiivsused ja keskmised hinnad:

Detaili nimetus	Tõrkeintensiivsus $\lambda \cdot 10^{-6} \frac{1}{h}$	Hind rbl./tk.
Kaksiktriiod 6H2II	2,0	0,45
Pooljuhtdiiod	0,3	0,15
Transistor	0,3	0,43
Impulsstrafo (ferriidil)	0,15	0,30

Detaili nimetus	Tõrkeintensiivsus $\lambda \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{H}}$	Hind rbl./tk.
Impulsstrafo (blokingene- raatorile)	0,15	2,00
Tunneldiod	0,0001	2,00
Türatron	0,1	0,60
Dekatron	0,1	2,50
Potentsiomeeter	1,4	0,70
Kõrgsagedusdrossel	0,1	0,24
Takisti	0,03	0,01
Kondensaator	0,07	0,06

Skeemide variandid.

I. Kondensaatori laadimisega jagaja

Detaili nimetus	Arv skeemis
Transistor	5
Pooljuhtdiod	16
Takisti	14
Kondensaator	17
Potentsiomeeter	4
Impulsstrafo (blo- kingeneraatorile)	4

II. Magnetsüdamiku järkjärgulise übermagneetimisega jagaja

Detaili nimetus	Arv skeemis
Impulsstrafo (ferriidil)	4
Transistor	5
Pooljuhtdiod	4
Takisti	7
Potentsiomeeter	4

III. Trigerid kaksiktrioididel

Detaili nimetus	Arv skeemis
Kaksiktrioid 6H2N	9
Takisti	49
Kondensaator	36
Pooljuhtdiod	18

IV. Trigerid transistoridel

Detaili nimetus	Arv skeemis
Transistor	18
Takisti	63
Kondensaator	27
Pooljuhtdiod	18

V. Trigerid türatronidel

Detaili nimetus	Arv skeemis
Türatron	18
Takisti	36
Kondensaator	27

VI. Jagaja ferrotransistorelementidel

Detaili nimetus	Arv skeemis
Transistor	10
Impulsstrafo (ferriidil)	9
Takisti	9
Kondensaator	9

VII. Kümnenndjagaja dekatronidel

Detaili nimetus	Arv skeemis
Dekatron	3
Takisti	21
Kondensaator	12
Kaksiktriiod 6H2II	3

ÜLESANNE 20

Võrrelda majanduslikult raadiotehniliste mõõteriistade kastide kahte varianti.

L ä h t e a n d m e d

Kasti detaili tähis	Detailide arv ühe kasti kohta		Stantsimisoperatsioonide arv ühe detaili kohta		Vajalike spetsiaalsete tööabinõude arv	
	I var.	II var.	I var.	II var.	I var.	II var.
A ₀	4	4	3	8	-	3
A ₁	1	1	8	10	2	4
A ₂	1	1	6	10	1	1
A ₃	1	1	2	4	1	1
A ₄	1	2	1	1	1	-
A ₅	2	8	1	1	1	1

Mõlemad kastid valmistatakse 1-mm terasplekist. Väljastantsitud detailid ühendatakse punktkeevituse teel. Materjalide maksumus ühe I variandi kasti kohta on 0,8 rubla. II variandi puhul suureneb materjali kulu 1,32 korda.

Mõlema variandi puhul kasutatavad stantsimisoperatsioonid on analoogilised. Saja operatsiooni keskmine maksumus on 0,22 rubla (tootmistööliste põhipalk + lisatasud + eraldised sotsiaalkindlustuseks). Keevisõmbuste pikkus on I variandi puhul 22 millimeetrit ja II variandi puhul 12 millimeetrit ühe kasti kohta. Operatsiooni maksumus on 1,1 rubla ühe meetri keevisõmbuse kohta. Pinnakatte kulud on mõlema va-

riandi puhul võrdsed.

Ühe spetsiaalse tööabinõu (stantsi) keskmine maksumus on 70 rubla ja vastupidavus 25 000 operatsiooni.

Ekspluatatsioonimaduste ja välimuse seisukohalt on mõ-
lema variandi kastid võrdsed.

Kinnitatud automaatika kateedri
koosolekul 11. okt. 1967.

S i s u k o r d

	Lk.
Ülesanne 1	3
" 2	7
" 3	10
" 4	11
" 5	12
" 6	14
" 7	15
" 8	17
" 9	18
" 10	19
" 11	20
" 12	21
" 13	22
" 14	23
" 15	24
" 16	26
" 17	27
" 18	28
" 19	28
" 20	31

Trükkimisele antud 18.I 68. Paber 60x84/16
Trükipg. 2,0. Tingpg. 1,86. Tiraaz 500
TPI rotaprint, Tallinn, Pikk jalg 14
Tell. 24 Hind 6 kop.