

EESTI NSV INFORMATSIOONI INSTITUUT

**ÜLEVAADE
MIKROFOTOGRAAFIAST**

Tallinn 1969

Besti NSV Informatsiooni Instituut

Ü L E V A A D E
MIKROFOTOGRAAFIAST

Tõnu Kikkila
Tallinn 1969

ARHIIVKOG:

2
Tartu Riikliku Üli-kooli
Raamatukogu

440508

SISSEJUHATUS

Fotograafiat kasutatakse mikrokujutise saamiseks juba üle saja aasta. Laialdaselt on hakatud mikroreprodutseerimist rakendama siiski alles XX sajandil. Seda soodustasid uued, suure kontrastsuse ja eraldusvõimega fotomaterjalid, nende töötlemise protsesside täiustamine, uue väikesegabariidilise aparatuuri loomine jne.

Raamatukogudes kuulub mikroraamatule tulevik, sest raamatukogude fondid suurenevad järjest ja nende mahutamiseks vajatakse üha rohkem ruumi. Ka arhiivides, projekteerimisasutustes ja informatsiooniteenistustes on "paberiuputus". Teatud määral võib seda vähendada mikroraamat ja mikrofilm.

Mikrofilmimiseks nimetatakse dokumentide vähendatud positiivsete või negatiivsete kujutiste saamist rullfilmile fotograafilisel teel. Siinkohal nimetame "dokumendiks" materiaalset objekti koos temas fikseeritud informatsiooniga. Terminile "mikrokujutis" ei ole senini leitud rahuldavat seletust. Kirjanduses (7) nimetatakse mikrokujutiseks tugevasti vähendatud kujutist. Mõiste "tugevasti" on aga konkretiseerimata. Arvestades mikrofilmide juures kasutatavaid optilisi elemente ja süsteeme, võiks vähendamise kordsuse alumiseks piiriks olla 8. Seega oleks siis mikrokujutiseks 8- või enamakordse vähenduse teel saadud kujutis.

Mikrofilmimisel on dokumendi mõõtmete, mahu ja vastavalt ka kaalu vähenemine pöördvõrdeline dokumendi joonmõõtude vähendamise

kordsuse ruuduga. Seega saame 10-kordse vähendamise juures ligikaudu 100-kordse pindala ja mahu vähenemise.

Kui kasutada järgmisi tähiseid:

- R - joonmõõtude vähendamise kordsus;
- V_m - mikrokoopiaste ¹ maht;
- V_d - dokumentide maht;
- K - õhuvaheid paigutusel, fotode ja dokumentide paksuse suhet jmt. iseloomustav tegur;

saame dokumentide ja mikrokoopiaste mahtude vahel järgmise seose:

$$V_m = k \frac{V_d}{R^2}$$

Samal kujul saame ka seose vastavate pindade vahel, kusjuures tavaliselt $k=1$.

Mikrokoopia eelised, võrreldes originaalidega, on järgmised:

- 1) mikrokoopiaste hoidmiseks piisab 5% ruumist, mille võtaksid enda alla originaalid;
- 2) mõõtude standardiseerimine filmikaadri mõõtudele;
- 3) võrdlemisi madal omahind (7);
- 4) dokumentide valimist ja otsustamist saab lihtsalt mehhaniseerida.

Juba enne Teist maailmasõda mikrofilmisid mõned USA raamatukogud terved ajalehtede ja ajakirjade komplektid. Hiljem originaalid hävitati, mille tulemusena oli hoidmiseks vaja 90 korda vähem ruumi. Mikrofilmimiseks kulutatud summad aga osutusid väikesemaks originaalide kütmisest.

Mikrofilmimise vaeeldamatuks teeneks raamatukogudes on veel see, et ta võimaldab päästa hukkumisest mõningaid unikaalseid ajaloolisi dokumente, mis aja jooksul (materjali ebapüsiva keemilise koostise tõttu) kõdunevad, lagunevad, kaotavad loetavuse. Mikrokoopia-tena on neid võimalik (või vähemalt nendes talletatud informatsiooni) säilitada. Samuti on haruldaste eksemplaride mikrokoopiaid asjahuvilistele ja spetsialistidele hõlpsasti kättesaadavad.

¹ mikrokoopia - mikrofotografeerimisel (mikrofilmimisel) saadud dokumendi koopia (8- ja enamakordsel vähendamisel).

2. MIKROFILMID

Laialdasemalt on levinud mikrofilmid järgmisel kujul:

- 1) diamikrokaartidena;
- 2) lahtiste rullidena;
- 3) kassetidena;
- 4) ribadena spetsiaalsetes hoidjates;
- 5) apertuurperfokaartidesse ² liimituna;
- 6) kahekordse pildistamise tulemusena saadud mikrokaartidena.

2.1. Diamikrokaardid

Mikrokaarte on kaht liiki:

- 1) läbipaistmatul alusel mikrokaardid - epimikrokaardid;
- 2) läbipaistval alusel mikrokaardid - diamikrokaardid.

Kirjanduses nimetatakse diamikrokaarte ka "mikrofiššideks".

Diamikrokaart kujutab endast filmilindist kaarti, millele on ühes või mitmes reas paigutatud dokumendi mikrokujutisega kaadrid. Diamikrokaardi pealkiri ja vajalikud otsitunnused on pildistatud sellise suurusega, et nad oleksid silmaga loetavad.

Rahvusvaheline Standardiseerimise Föderatsioon soovitab kasutada 75x125 mm ja 105x148 mm suurusi mikrokaarte.

Sellised kaardid sobivad lihtsatesse käsiotsisüsteemidesse, kus otsing toimub üldiste pealkirjade järgi.

Apertuurkaartide valmistamisel kasutatakse diamikrokaarte suurusega 35x46 mm, 35x105 mm ja 75x105 mm.

Spetsiaalsetes otsisüsteemides kantakse diamikrokaardile optiline kood, mis võimaldab rakendada automaatset otsingut (näit. Prantsusmaal kasutatav süsteem "Filmorex"). Nõukogude Liidus konstrueeritakse diamikrokaartide valmistamise ja selekteerimise seadmeid Kutaisis (vt. lisa 2).

Diamikrokaarte kasutatakse laialdaselt raamatukogudes bibliograafiliste kartoteekide loomisel ja informatsiooniteenistuses apertuurkaartide monteerimisel. Ühele sellisele apertuurkaardile

² apertuurperfokaart e. apertuurkaart - ld. apertus = avatud, ld. perforare = mulgustama, perfokaart; milles on ava läbipaistval alusel oleva mikrokujutise kinnitamiseks.

võib mahutada erialaseid artikleid 1 - 40 lk. ulatuses. Joonisel 1 on toodud mikrofilmimise organiseerimise põhimõtteline skeem firmas "Bank Xerox".

Diamikrokaardid on väga populaarsed USA informatsiooniteenistuses. Seal levitatakse iga kuu ca miljon tehnilist dokumenti diamikrokaartidel.

USA Ludrekeskvalitsuses on mikrokaartidele talletatud 40 miljonit dokumendikoopiat, mille hulgast võib vajaliku leida 20 minuti jooksul.

Diamikrokaartide laialdast kasutamist põhjustavad järgmised asjaolud:

- 1) Ühele diamikrokaardile võib kanda suure hulga informatsiooni - 15...20-kordse vähendamise korral 40...60 lehekülge ja 150-kordse vähendamise korral kuni 3200 lehekülge;
- 2) dokumente on otsitunnuste järgi väga lihtne leida;
- 3) vananenud andmetega diamikrokaarte saab hõlpsasti asendada; mikrofilmirullide puhul on asendamine raskem, mõnikord aga isegi võimatu;
- 4) diamikrokaarte on lihtne sorteerida;
- 5) dokumentide mikrofilmimise järjekord (enamasti) pole oluline;
- 6) otsimise mehhaniseerimiseks ja automatiseerimiseks võib kasutada konstruktsiooniliselt võrdlemisi lihtsaid vahendeid;
- 7) diamikrokaartide tööga on aktiivsel kasutamisel pikem kui rullide tööga.

2.2. Mikrofilmirullid

Mikrofilmirullid kujutavad endast rulli keritud filmilinti, millel on mikrokujutis. Lindi pikkus võib ulatuda mõnest kümnest cm (filmilindi "juppe", millel on ainult mõned kaadrid, nimetatakse tinglikult "ribadeks") kuni 250 - 300 meetrini.

Mikrofilmid jagunevad kitsasfilmideks (16; 35 mm) ja laifilmideks (70 mm või rohkem) (11).

Eristatakse veel perforeeritud ja perforeerimata linte.

Iga rull on varustatud rakordidega³ ja trafarettidega. Tra-

³ rakord - osa (15 - 20 cm) rullfilmi algusest või lõpust, mis on ette nähtud filmi kinnitamiseks kasseti, aparati või vastavasse seadmesse.

faretile kontaktse kõik vajalikud andmed antud filmirullil olevate mikrokujutiste kohta.

Kui mikrofilmirull kuulub otsisüsteemi, siis on mikrokujutise juures ka vastavad otsitunnused.

Mikrofilmirulle kasutatakse laialt patendiinformatsioonis, sest autoritunnistuste ja patentide originaalide saamine on tihti raske. Siin oleks küll otstarbekam kasutada diamikrokaarte, kuid kaartide valmistamisel täiendavalt vajalike seadmete park on meil veel nii väike, et piirduakse mikrofilmirullidega.

Erilist huvi pakuvad projekteerimisasutistele mikrofilmimise järgmised eelised:

1) vatmanile, poolläbipaistvale või läbipaistvale paberile tehtud jooniste mikrofilmimisel ja fotoreprodutseerimisel kaob vajadus sellise töömahuka operatsiooni järele nagu kalkeerimine;

2) paljundamisel võib mikrofilmist saada fotodublikaate või kalkasid, millest omakorda saab valguskoopiaid;

3) mikrofilme ja mikrokaarte saab kasutada vahetult lugemiseks ja vaatlemiseks spetsiaalsete aparaatide abil;

4) paranevad informatsiooni vahetamise võimalused, kuna jooniste ja valguskoopiade asemel võib vahetada nõutavate projektide mikrofotodublikaate⁴, mis on mahult tunduvalt väiksemad ning mille sihtpunkti toimetamine nõuab väiksemat kulu;

5) mikrofilmide hoidmisel on vaja 95...98% võrra vähem ruumi, kui vastavate originaalmaterjalide hoidmiseks; seega avanevad paremad võimalused süstematiseerimiseks ja dokumentide otsingu täielikuks automatiseerimiseks;

6) informatsiooni hulga suhtes ühe ruumalühiku kohta ei ole mikroreproduktioonidel võrdseid; seepärast luuakse nende alusel suure mäluga automaatseid arhiive;

7) tehnilise dokumentatsiooni mikrodublikaatidest kindlustusfondi loomine võimaldab hävitada vähentähtsad ja säilitada ainult eriti tähtsad tehnilised dokumendid.

Üleliidulises Teadusliku ja Tehnilise Informatsiooni Insti-

⁴ mikrofotodublikaat - fotograafilisel teel saadud positiivne vähendatud koopia.

tuudis (ВИНИТИ) on loodud selektor dokumentide mikrokoopiate auto-
maatseks leidmiseks mikrofilmirullist optilise koodi abil (vt.
lisa 2).

3. MIKROFILMIMINE

Mikrofilmimine kujutab endast kahte protsessi:

- 1) negatiivsete mikrokoopiate valmistamine;
- 2) positiivsete mikrokoopiate valmistamine negatiividelt.

Negatiivseid mikrokoopiaid kasutatakse dokumendist naturaalmõõtmetes koopiate saamiseks. Positiivsest mikrokoopiast saame vahetult lugemisaparaadi ekraanil suurendatud positiivse kujutise lugemiseks või vaatlemiseks.

3.1. Originaali suhtes esitatavad nõuded

Iga mikrofotografeeritava dokumendi kujutis peab olema ühtlase tihedusega kogu lehe ulatuses.

Jooniste mikrofilmimisel on nõutav, et kõik jooned (eriti peened, sealhulgas abijooned ja ringikesed) oleksid teravad (kontrastsed) ja ühtlase tihedusega kogu ulatuses. Suure kontrastsusega mikroaafilmidele pildistamisel ei saa halle ja katkendlikke jooni hästi reprodutseerida või nad ei anna üldse kujutist.

Joonte jämedus ja vahed nende vahel peavad vastama GOST-ile 3456-59 (vt. tabel 1).

Tabel 1

	Formaat 11...22	Formaat 24 või suurem
Minimaalne joonte jämedus, mm	0,2	0,4
Minimaalne joontevaheline kaugus, mm	0,6	0,8
Viirutusjoonte vahed, mm	mitte alla 0,1	mitte alla 0,1

Koopia originaalist 2-kordsel vähendamisel suureneb joonte jämedus ja nendevaheline kaugus 1,5 korda.

Aplikatsioonide kasutamisel on vajalik, et dokumendi ja aplikatsiooni taust ühtiksid. Aplikatsioonide liimimiseks tuleb kasutada värvita liime ("Ortofiks").

Masinakirja tekstid tuleb trükkida valgele mattpaberile (kirjutuspaber nr. 1, ofsettpaber nr. 1), kasutades musta vähese rasvasusega värvilinti.

Dünaamilise fotografeerimise puhul on nõudeks suur kontrastus ja siledad (kortsudeta) dokumendid.

3.2. Tehnoloogiline protsess ja seadmed

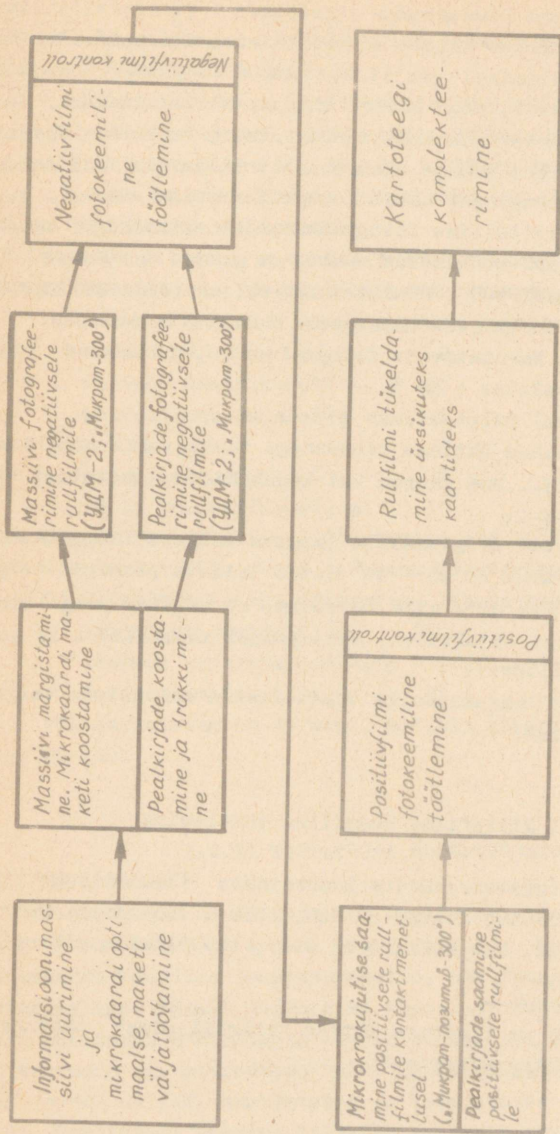
Originaali pildistamise tehnoloogiline protsess on järgmine (5):

- 1) kontrollitakse filmi ja kemikaalide kvaliteeti;
- 2) kontrollitakse originaali kvaliteeti;
- 3) valmistatakse aparaat ette reprodutseerimiseks, kontrollitakse valgust;
- 4) testud grupile originaalidele valmistatakse ette optimaalne ekspositsioon;
- 5) fotografeeritakse filmilindile originaalid;
- 6) töödeldakse negatiive;
- 7) kontrollitakse negatiive;
- 8) töödeldakse täiendavalt negatiive.

Positiivsete mikrokoopiate saamiseks tuleb.

- 1) positiivsed koopiad võtta kontakt- või projitseerimismeetlusel filmilindile;
- 2) töödelda positiivseid koopiaid;
- 3) kontrollida koopiaid.

Joonisel.2 on toodud veidi põhjalikum diamikrokaartide valmistamise tehnoloogiline skeem, mis on välja töötatud Üleliidulises Teadusliku ja Tehnilise Informatsiooni Instituudis.



Joon. 2. Joonesttabel.

3.2.1. Fotografeerimine ⁵

Fotografeerimiseks kasutatakse staatilise (kaadriviisilise) ja dünaamilise (pidevkopeerimise) mikrofilmimise aparate. Kaadriviisilisel fotografeerimisel projitseeritakse originaali kujutis liikumatule filmilindile, kogu kaadri eksponeerimine toimub üheaegselt. Pidevkopeerimise aparadi töö printsiip seisneb liikuva originaali pildistamises temaga sünkroonselt liikuvale filmilindile momendil, millal originaal läbib fotografeerimise ava.

Võrreldes kaadriviisilise fotografeerimise aparadiga on pidevkopeerimise aparadi töökindlus suurem ja gabariit väiksem. Pidevkopeerimise aparadi töö põhimõttel on välja töötatud aparaat dokumendi mõlemate lehekülgede üheaegseks fotografeerimiseks.

Mikrofilmimisel kasutatavate fotografeerimisaparatuuride kohta on toodud andmed tabelites 4 ja 5.

Fotografeerimisel tuleb silmas pidada, et:

1) negatiivil saame ühtlase tihedusega tausta, kui originaali häärte valgustus on 15...20% suurem kui keskkohal; valgustatust saab mõõta luksmeetriga JM-2;

2) oluline on veel originaalile langeva valguse langemisnurk; kui see mati pinna puhul on 45 - 50°, siis läikiva pinnaga originaali puhul ei tohi see olla alla 60...65%, et vältida peegeldunud valguskiirte sattumist objektiivile; erijuhtudel kasutatakse ka polariseerivaid valgusfiltreid;

3) valguskiirte langemisnurga vähenemisele kaasneb ka valgustatuse ebahütlustumine.

3.2.2. Mikrofilmi keemiline töötlemine

Väiksemates laboratooriumides kasutatakse ilmutamiseks lihtsaid vahendeid. Nende tootlikkus on 125...250 m vahetuses. Suurtes kesklaboratooriumides, kus töömaht on suur, töödeldakse mikrofilmi

⁵ Siin ning edaspidi on lihtsuse mõttes "mikrofilmima" tähenduses kasutatud sõna "fotografeerima".

keemiliselt masinatel. Andmed filmi töötlemise ja liimimise kohta on toodud tabelites 6 ja 7.

Lisaks tabelile on Üleliidulise Teadusliku ja Tehnilise Informatsiooni Instituudi SKB-s välja töötatud spetsiaalne universaalne ilmutuskomplekt 16, 35, 70 ja 75 mm laiusele filmilindile. Sama asutuse laboratooriumis on valmistatud makett kuni 125 mm laiuse filmilindi ilmutamiseks.

Nimetatud asutis soovitab "Микрат"-tüüpi mikrofilmide keemiliseks töötlemiseks järgmisi lahuste retsepte.

1) retsept 1 liitri ilmutuslahuse saamiseks:

metool, g	2
veevaba naatriumsulfit, g	100
hüdrokinoon, g	5
booraks, g	2
veevaba sooda, g	5
2%-ne bensotriasool, ml	10

Negatiivse filmilindi ilmutamise aeg 20°C juures on 9 min., pärast ilmutamist film pesta ja panna fikseerivasse lahusesse;

2) retsept 1 liitri fikseeriva lahuse saamiseks

naatriumtiosulfaat, g	250
veevaba naatriumsulfit, g	10
kaaliummetabisulfit, g	25

Fikseerimisaeg on 10 min., millele järgneb pesemine voolavas vees 20 min.

3.2.3. Mikrofilmi kontrollimine

Mikrofilmil oleva kujutise kvaliteeti hinnatakse eraldusvõime järgi joontesttabeli alusel (vt. joon. 3). Originaali keskele ja nurkadesse pannakse joontesttabelid, mis fotografeeritakse koos originaaliga. Pärast mikrofilmi keemilist töötlemist ja kuivatamist uuritakse mikrofilmil saadud testtabeli kujutist 50...70-kordse suurendusega mikroskoobi all. Leitakse selline joonte grupp, milles jooned on veel eraldatavad ja loendatavad 75% ulatuses üldarvust. Testtabeli passist leitakse uuritava grupi numbriga järgi joon-

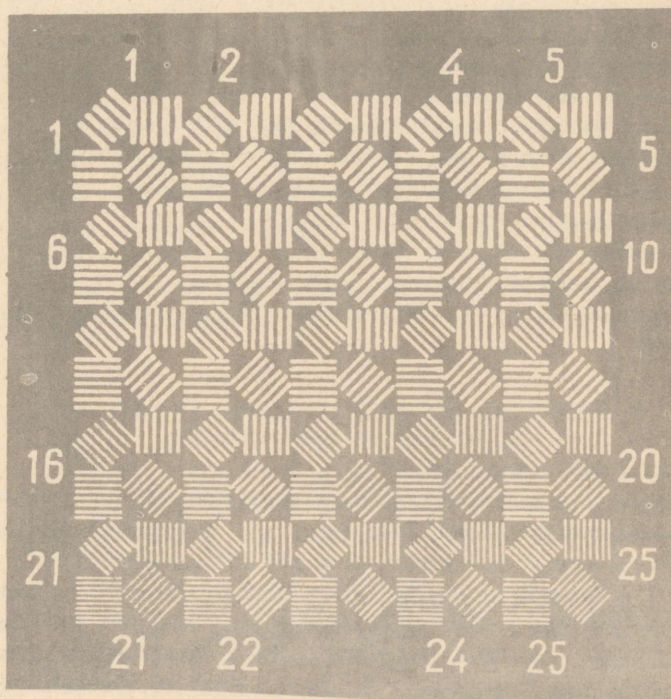
te arv, mis korrutatakse vähendusteguriga, mille juures testtabelit fotografeeriti. Saadud korrutis määrabki mikrofilmi eraldusvõime joontes 1 mm kohta. Uuritava grupi numbrile leiame alati vastava grupi juures testtabelis.

Vahetult originaalilt pildistatud mikrokoopiote eraldusvõime joontesttabeli järgi (GOST 2849-50) peab olema:

keskel - vähemalt 75 joont/mm,

nurkades - 60 joont/mm.

Mikrofilmirullide tööga sõltub peamiselt naatriumtiosulfaatsoolade jäägist filmi pinnal (emulsioonikihil). Kirjanduses (3) soovitatakse nende soolade olemasolu kontrollimiseks meetodit, mis põhineb naatriumtiosulfaadi ja hõbenitraadi vahelise reaktsiooni tulemusena vees mittelahustuva hõbesulfiidi moodustumisel.



Joon. 3. Mikrofilmide valmistamise tehnoloogia Üleliidulises Teadusliku ja Tehnilise Informatsiooni Instituudis.

Kontrollimiseks lõigatakse keemiliselt töödeldud mikrofilmist kaks 1 x 3 cm suurust tükki, millel ei ole mikrokujutist. Ühte nendest kasutatakse võrdlemiseks ja pestakse täiendavalt 15...20 minutit voolavas vees.

Valmistatakse kolm lahust:

nr. 1 -	30 ml	äädikhapet
	10 g	hõbenitraati
	1 l	vett
nr. 2 -	45 g	naatriumkloriidi
	1 l	vett
nr. 3 -	15 g	naatriumsulfitit
	1 l	vett

Mõlemad filmitükid kastetakse teineteise järel lahustesse nr. 1, 2 ja 3, hoides neid igas lahuses 4 min. Mõlemaid tükke pestakse 5...10 min. ja kuivatatakse. Seejärel vaadeldakse neid valgel taustal ja võrreldakse omavahel. Kui katsetatav tükk võrreldavaga kõrnutades on omandanud pruunika värvuse, annab see tunnistust naatriumtiosulfaadi olemasolust filmilindil, mis on puuduliku pesemise tulemuseks.

Tausta optilise tiheduse suhtes normaalsete originaalide puhul esitatakse mikrofilmile järgmised nõuded:

1) negatiivse mikrofilmi puhul peab see olema 1,0...1,5 piires;

2) positiivse mikrofilmi puhul 1,0;
vähe kontrastsete originaalide puhul:

1) negatiivsetel mikrofilmidel 0,5...1,0;

2) positiivsetel mikrofilmidel 0,5.

Optilist tihedust kontrollitakse mikrofotomeetri abil.

Mittereglementeeritud nõudeks on lindi tasapinnalisus.

Siinkohal tuleb märkida kirjanduse (3) põhjal, et katsete käigus ei kindlustanud projektdokumentatsiooni mikrofilmimisel nõutavat kvaliteeti aparaadid, mille eraldusvõime on 50...70 joont/mm. Nõutavat kvaliteeti on tagatud, kui aparatuuri eraldusvõime on 80...100 joont/mm.

Peale selle kontrollitakse veel, et filmilint ei oleks rebenenud ega murdunud. Kogu rulli pikkuse kohta võib lint olla ainult

Üks kord katkenud. Katkenud otsad kleebitakse kokku. Ebakvaliteetsed kaadrid märgitakse kompostriga ja jäetakse rulli. Nende asemele fotografeeritakse uued kaadrid, mis varustatakse vastavate märkustega ning kleebitakse rulli lõppu.

3.2.4. Positiivide saamine

Negatiivselt mikrofilmilt saab kujutise üle kanda positiivsele mikrofilmile kontakt- või projitseerimismenetlusel.

Projitseerimismenetlust kasutatakse juhul, kui on vaja muuta koopia mõõtkava.

Kontaktmenetluse puhul asetatakse negatiivne mikrofilm emulsioonikihiga vastu eksponeerimata positiivse mikrofilmi emulsioonikihti. Filmid tömmatakse koos läbi valgustusava, kusjuures valgustamine toimub negatiivipoolsest küljest. Taoline aparaat töötab umbes 100-meetrise tunnikirusega. Mõningad andmed kontaktkopeerimisaparaatide kohta on toodud tabelis 8. Üleliidulises Teadusliku ja Tehnilise Informatsiooni Instituudis on loodud kahe aparaadi maketid reakaupa kitsasfilmilt laifilmile kontakttrükkimiseks. Aparaadid on lihtsa konstruktsiooniga ja neid saab käsitsi juhtida. Üks nendest on ette nähtud töötamiseks pimendatud ruumis, teiseiga saab töötada ka valgustatud ruumis. Aparaatide tootlikkus on 50 diamikrokaarti päevas. Moskva Kinoaaraatide Büroos (МКБК) on välja töötatud poolautomaataparaat mikrokaartide trükkimiseks "АКТИМ-Микрат".

4. KOPEERIMINE JA LUGEMINE

4.1. Suurendatud koopiade saamine mikrofilmidest

Mikrofilmi suurendatud koopiaid tehakse tavalise fotosuurendina fotopaberile. Koopiad on väga täpsed ja kvaliteetsed. Koopiale saab edasi anda ka pooltoonides kujutisi. Puuduseks on see, et fotomaterjalide hind on võrdlemisi kõrge.

Teiseks mikrofilmidest koopiote saamise mooduseks on elektrograafiliste kopeeraparaatide kasutamine. Sel viisil saame koopia tavalisele kirjutuspaberile formaadis 11 või 12 (olenevalt aparaadist).

Enam levinud on lugemiskopeerimisaparaadid, mille ekraanil saame dokumendi originaalmõõtmetes kujutise; soovi korral võime valmistada (elektrograafilise kopeerimenetlusega) samades mõõtmetes koopia. Niisugune on näiteks "Электрофильм", mille kohta vt. lähemalt tabelist 11.

4.2. Mikrofilmide lugemine ja vaatlemine

Mikrofilmirullide, ribade ("juppide") ja diamikrokaartide üksikute kaadrite lugemiseks ja vaatlemiseks on lugemisaparaadid. Need liigitatakse statsionaarseteks, laua- ja taskuaparatuurideks. Neid võib liigitada ka lugemise põhimõtte järgi. Valges ruumis võib kujutise projitseerida läbipaistvale difusioon-hajutavale ekraanile, pimedas ruumis võib kujutise saada peegeldavale ekraanile.

Mikrokujutisi võib paberilt lugeda ka luubi abil (epimikrokaardid).

Mõningate meil valmistatavate lugemisaparatuuride kohta on andmed toodud tabelis 11.

5. FOTOMATERJALID

Suure vähendusega fotografeerimisel kasutatakse suure eraldusvõimega filme. Eraldusvõime on tihedalt seotud teralisuse mõisega. Teralisus omakorda ei sõltu ainult terade suuruselt, vaid ka nende jagunemisest želatiinikihi kogu paksuses. Õhukesed kihid on väiksema teralisusega. Sellisteks filmideks on:

- "Микрат - 200"
- "Микрат - 300"
- "Микрат - 300б"

Arvud 200 ja 300 iseloomustavad lindi eraldusvõimet.

Nimetatud filmide põhilised näitajad on toodud tabelis 2

ja 3. Siinkohal olgu märgitud, et mitmesugustes toonides ja varjundites esinevaid arhiivmaterjale on soovitatav fotografeerida valgusfiltri vahendusel isopankromaatilisele filmile "Muxpat-300".

Diamikrokaartide valmistamiseks kasutatava filmi "Микро-пан-ТМБ" pind on kaetud erilise mitterulluva kihiga, mis tagab diamikrokaartidele tasase pinna. Selle kihi paksus võrdub emulsioonikihi paksusega lindil.

Mikrofilmist positiivsete koopiade saamiseks kasutatakse veel peeneteralisi filme M3-3-35 ja Ф4М.

Kirjanduses (11) soovatakse kitsasfilmi kasutada tekstide mikrofotografeerimisel, kuna laifilmil on suured eelised jooniste mikrofotografeerimisel.

6. MIKROKOOPIATE HOIDMINE

Kirjanduse (5) andmetel tuleb mikrokoopiaid hoida ruumis, mille temperatuur on $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ja õhu suhteline niiskus $50 \pm 5\%$.

Suhtelise niiskuse ja temperatuuri tõusmisel muutub filmi želatiinkihit kleepuvaks, filmi alusmaterjal kõverdub ja suureneb halituse tekkimise võimalus. Kui õhu suhteline niiskus on alla 40%, tõmbub film keerdu, muutub hapraks ja murduvaks. Suurtes hoiuruumides soovitatakse hoiukappide sahtlid veidi välja tõmmata. Kappides on nõud küllastunud naatriumdikromaadi lahusega. Nimetatud soola lahus hoiab õhu suhtelise niiskuse 52...53% piires.

Mikrofilmide puhastamiseks igasugusest mustusest soovitatakse (5) kasutada järgmist lahust:

etüülpiiritus, ml	85
metüülpiiritus, ml	10
ammoniaak, ml	5

Mikrofilmirulle on soovitatav hoida pakituna metallkarpides, millele on kleebitud etikett kõigi vajalike andmetega.

Kuni 2 m pikkust mikrofilmilinti võib hoida diafilmikarpides.

Diamikrokaartide hoidmiseks kasutatakse spetsiaalseid ümbrikke, milles on väliälõige, kust paistab palja silmaga loetav diamikrokaardi pealkiri.

Väiksema hulga diamikrokaartide hoidmiseks soovitatakse kasutada lamedaid albumkartoteeke.

Suuri diamikrokaartide kogusid säilitatakse tavaliselt kartoteegikastides.

7. UUT MIKROFILMIMISEL

Jaapanis, Lääne-Euroopa maades ja USA-s on viimasel ajallalal-
daselt levinud nn. vesikulaarsed ⁶ fotograafilised materjalid, mi-
da toodetakse USA-s. Vesikulaarsete materjalide ja samuti nende
eksponeerimiseks ja töötlemiseks vajaliku aparatuuri väljatöötami-
sega tegelevad USA-s mitmed firmad.

Tehnilise dokumentatsiooni paljundamiseks, mikrofilmide, mik-
rokaartide ja mikrofišside kopeerimiseks, röntgeni ja polügraafia
tarbeks, õppe- ja telefilmideks toodetavate vesikulaarmaterjalide
sortiment on võrdlemisi suur.

Nendele materjalidele saadakse vesikulaarkujutis järgmiselt.

Termoplastilise polümeeri keskkonnas disperseerunud valgus-
tundlik aine eraldub kiirguse (tavaliselt ultravioletsele piirkon-
nale lähedase) toimel mõningal hulgal gaasi, mis kihi kuumendamisel
koguneb mikroskoopiliste mullikestena pinnale, murdes ja hajuta-
des valguskiiri; sellel põhinebki nähtava kujutise moodustumine.

Kui tavaliste fotograafiliste protsesside puhul (hõbehalo-
geniidiliste, diasotüüpi) optilised tihedused saadakse valguse neel-
dumise arvel, siis vesikulaarse protsessi puhul saadakse optilised
tihedused mikromullikeste poolt hajutatava valguse arvel.

Vesikulaarne fotograafiline materjal koosneb sideainest ja po-
lüester- või paberalusele valatud valgustundlikust ainest, mis on
disperseerunud sideainesse.

Riiklikus Fotograafia Projekteerimise Teadusliku Uurimise Ins-
tituudis (Госнихимфотопроект) on valmistatud esimesed vesikulaar-
lindi katseeksemplarid joonoriginaalide kopeerimiseks. Alusmater-

⁶ ld, vesicula = põieke.

jaliks kasutatakse polüetüleentereftaali. Alusele on valatud termoplastiline sideaine - nimetatud instituudis spetsiaalselt sünteesitud gaasikindel polümeer. Sideainesse disperseerunud valgustundlikuks aineks on diasoühend, mis ultravioletse kiirguse mõjul laguneb, eraldades lämmastikku.

Koopia saadakse vesikulaarlindile järgmiselt:

1) eksponeerimine ultravioletse kiirgusega; ultravioletse kiirguse allikaks sobib ükskõik milline elavhõbe-kvartslamp (ДРВ, ПРК jt.); olenevalt lambi võimsusest on eksponeerimise ajaks 0,1...20 s:

2) "nähtamatu" kujutise ilmutamine kihi kuumutamise teel 100...110°C-ni; soojusallikaks võib olla kuumutatud metalli pind või glütseriinitaoline kuumutatud vedelik; ilmutamise aeg 1...3 s.

Nimetatud vesikulaarlindi eraldusvõime on 150...180 joont/mm.

Seda vesikulaarlinti võib kasutada 16 ja 35 mm laiuste filmide valmistamiseks, samuti mikrofišside ja mikrokaartide paljundamiseks.

Võrreldes kasutuselolevate hõbehalogeeniidi sisaldavate filmidega, on vesikulaarsetel filmidel järgmised eelised:

- 1) materjal ei sisalda hõbedat;
- 2) töötlemine on lihtne - võib toimuda tavalise toavalgustuse juures, ilmutusprotsess on kuiv ja kiire;
- 3) materjal ja kujutis on stabiilne välistingimuste mõju suhtes.

Firma "National Cash Register Company" (USA) on välja töötanud uue mikrofilmimise meetodi, mille juures vähendustegur on võrdne 48 400.

13 miljonist raamatust ning ajakirjast ja 30 miljonist muust USA Kongressi Raamatukogust pärit dokumendist uuel meetodil tehtud mikrofilmid mahuvad vabalt 6 tavalisse kantseleikappi.

1 miljonist leheküljest tehtud mikrofilmid mahuvad karpi, mille mõõtmed on 12,7 x 7,6 x 10 cm.

Nimetatud meetodi puhul, mis on saanud nimetuseks PCMI (photochromik microimages), kantakse filmile hõbeda emulsiooni asemel väga õhuke värviline kiht, mis ultravioletsete kiirte toimel kiiresti tumeneb. Seejuures moodustub teralisuseta kujutis.

Reprodutseeritav dokument projitseeritakse ultravioletsete kiirte abil filmilindile. Spetsiaalsete läätsede süsteem kontsentreerib kiired nii, et fookus asuks täpselt miniatuursel ruudukesel. Järgmised originaalid antakse ette automaatselt. Suureks eeliseks on asjaolu, et projitseerimisel tekkinud vigu saab väga lihtsalt parandada. Näiteks on võimalik "kustutada" filmilindilt mittevajaliku dokumendi kujutist. Selleks piisab vastavale kaadri-le kollase valguse juhtimisest. Sama kaadri saab täita uue dokumendi kujutisega, kasutades selleks jälle ultravioletseid kiiri. Need protsessid võivad toimuda "neutraalse" rohelise valgusega ruumis, mis ei mõjuta valgustundlikku kihti. Valmis lindi fikseerimisel muudetakse film keemiliselt valguse suhtes mittetundlikuks.

L I S A D

Kujutise defektid ja nende kõrvaldamine

Negatiivsete kujutiste defektid	Tekke põhjused	Kõrvaldamise moodused
1	2	3
Filmil puudub kujutis	Valgustuslambid Peeglitelt on katted kõrvaldamata Pilu sulgur on kinises asendis Diafragma on suletud Dokument on puudulikult valgustatud Aparaaadi HM-2 suur kiirus	Lülitada sisse lambid. Vahetada paispool ja lambid Katted kõrvaldada Kontrollida pinget sulguri solenoidil. Pinge puudumisel kontrollida elektriskeemi. Kui pinge on olemas, vahetada solenoid Avada diafragma Aparaadil A11M-1300 suurendada diafragma ava Aparaadil HM-2 suurendada valgustust Vähendada kiirust
Negatiivid on tugevasti alavalgustatud	Dokument on puudulikult valgustatud Aparaaadi HM-2 suur kiirus	Aparaadil HM-2 lisada valgustust Aparaadil A11M-1300 suurendada diafragma ava Vähendada kiirust
Negatiivid on tugevasti ülevalgustatud	Suur valgusvoog originaalilt Aparaadil HM-2 väike kiirus	Vähendada dokumendi valgustatust Suurendada kiirust
Kujutisel puudub teravus	Peeglid on tolmused Optika on tolmunud Optika on paigast ära	Eemaldada tolm Eemaldada tolm Reguleerida optika
Kujutise kokkurusutus või laialivalgumus	Võrgupinge suur kõikumine	Stabiliseerida pinge

1	2	3
	Etteande- või vastuvõttekettal on küljed kõverdunud	Vahetada kettad
Tiheduse vähenemine kaadri ääretel	Originaali ebaühtlane valgustatus	Reguleerida valgustatust
Kaadril on heledad või tumedad pikitriibud	Klaasid, peeglid ja pilu sulgurid on tolmunud või mustad	Eemaldada tolm ja mustus
	Valguskiirte teel on kõrvalised esemed	Eemaldada kõrvalised esemed valguskiire teelt originaalilt filmi
Originaali kujutis väljaspool kaadrit	Dokument on formaadiraaamistiku suhtes viltu	Lasta dokument otse aparraati
	Dokument jääb formaadiraaamistikust välja	Sama
	Pildistamise kordsus on valesti valitud	Vahetada vastavalt objektiiv
	Film on valesti sisse pandud	Panna film sisse vastavalt selleks ettenähtud skeemile

Mõningaid mikrograafilisel kopeerimisel
kasutatavaid uusi seadmeid

1. Kutaisi Projekteerimisbüroo SKP-s on konstrueerimisel mikrofilmimise aparaat, mis fotografeerib üheaegselt dokumendiga ka tema otsitunnuse. Aparaadil on kaks paarisobjektiivi. Ühega nendest fotografeeritakse dokument, teisega visuaalne indeks ja koodivõrk. Dokumendi kujutis satub objektiivi peegli abil. Koodi valimine koodivõrku toimub juhtimispuuldilt. Kasutatakse 35 mm laiust perforatsioonirimata filmilinti.

Dokument vähendatakse 19-kordselt, visuaalne indeks ja koodivõrk - 2 kordselt. Fotografeeritava dokumendi maksimaalseks formaadiks on 24. Ekspositsiooni aega (0,5...3 s) saab reguleerida elektroneksponeetri vahendusel. Filmilint antakse ette automaatselt.

2. Sama organisatsioon on projekteerinud veel otsiautomaadi, mis töötab järgmiselt:

mikrokaardid liiguvad pidevalt läbi fotoelektrilise jälgimissüsteemi, kusjuures koodivõrk projitseeritakse fototakistite moosaiigile; otsing seisneb mikrokaadri koodivõrgu võrdlemises juhtimispuuldilt valitud koodiga; nende kokkulangemisel juhitakse kaart automaatselt selleks ettenähtud taskusse, kuna ülejäänud kaardid suunatakse üldisesse taskusse.

Automaadi tootlikkus on 250 mikrokaarti minutis. Otsida võib ka üheaegselt mitme tunnuse järgi.

Samas on veel väljatöötamisel mikrofilmide lõikamise seade ja filmostaat mikrofilmide hoidmiseks.

Selektoris kasutatakse positiivset mikrofilmi, millele on fotografeeritud dokument vähendusega 15:1. Mikrofilmitava dokumendi kood antakse aparaati VJ-2 numbrilise klaviatuuri abil, mis muundatakse kümnendkoodist kahend-kümnendkoodiks ning reprodutseeritakse optiliselt koodijoonlinal. Koodijoonlaud asub fotografeerita-

vas väljas koos dokumendiga. Mikrofilmile fotografeeritakse 19 kaadrit ühe meetri kohta, kasseti maht on 250 - 270 m (5000 kaadrit); mikrofilmi liikumise kiirus aparaadis on 0,67 m/s; kassettide vahetamiseks kulub alla 10 s.

Et leida filmirullist vajalikku kaadrit, selleks antakse nõutav kood klaviatuuri vahendusel võrdlusplokki. Klaviatuurilt antud koodi ühtimisel kaadris oleva koodiga peatub see kaader asendis, milles ta on ekraanil selgesti loetav või vaadeldav. Ühe kasseti kohta kulub otsinguks ca 4 min.

Selektor "Поиск-ОК"⁷ võimaldab saada ka koopiaid (originaali mõõtmetes) elektrograafilisel teel. Selleks on selektori konstruktsioonis kasutatud elektrograafilise kopeerimise aparaadi "ЭРА" vastavaid sõlmi ja elemente.

Üleliidulises Teadusliku ja Tehnilise Informatsiooni Instituudis on veel väljatöötamisel mikrofilmi otsiselektor "Поиск-ДВ"⁸ Erinevus eelmisega võrreldes seisneb selles, et nõutavate kaadrite kopeerimine toimub ilma filmilindi tõmbemehhanisme seiskamata

⁷ ОК - остановка с копированием.

⁸ ДВ - динамическое выкопирование.

Tabel 2

Positiivfilmide põhilised näitajad

Parameeter	"Микрат- позитив"	МЗ-3-35 (ВТУ222/59)	Ø4МССТУ79 1532-64
1. Valgustundlikkus GOST-1 ühikuid, mitte üle	0,02	0,5...1,0	0,1
2. Kontrastsuse tegur	2,7...3,0	2,8...3,2	3,0
3. Looritus, mitte üle	0,06	0,08	0,05
4. Eraldusvõime resolvo- meetri CP-13 järgi joon/mm, mitte alla	350	100	116

Negatiivfilmide põhilised
näitajad

Parameeter	"Микрат-200" (Ту232/60)	"Микрат-300" (ГОСТ10891-64)	"Микрат-300b"
1. Üldine valgustund- likkus GOST-i ühi- kutes, mitte alla	2,7	2,5	8,0
2. Kontrastsuse tegur	3,0	4,5	4,0
3. Looritus, mitte üle	0,05	0,06	0,05
4. Eraldusvõime resolvo- meetri PC-13 järgi, jooni/mm, mitte alla	196	289	300
5. Difusomeetriline te- ravuskoefitsient, mit- te üle	30	20	-
6. Sensibilisatsioon	Ortokroom	Isopankroom	Pankroom

Staatilise (kaadriviisilise) mikrofilmimise
aparaadid *

Parameeter	ПУСТ-3	УДМ-2
1. Originaali maksimaalne formaat	44	22
2. Mikrofilmi iseloomustus	35 ja 70 mm, perforeeritud ja perforeerimata	16 ja 35 mm, perforeeritud ja perforeerimata
3. Kaadrimõõdud, mm	64x92; 32x46	pikkus 8...46 mm
4. Vähenduse kordsus	3,3...15	5...20
5. Kasseti maht, m	60	30
6. Tootlikkus, kaadrit/h	100	400
7. Vajalik võimsus, kW	1,5	2,0
8. Toitepinge, V	127/220	127/220
9. Gabariitmõõdmed, mm	3200x1500x2750	2160x840x2580
10. Mass, kg	615	85
11. Hind, tuh. rbl.	14,2 (koos УУ-3-га)	4
12. Märkus	Omab sisendpinge stabilisaatorit	Automaatne te-ravuse otsija

* Tabelite koostamisel on aluseks võetud kirjanduses (3, 5) toodud andmed.

Dünaamiliste (pidevkopeerimise) mikrofilmimise
aparaadid

Parameeter	"Москва" (HM-2)	"Рекордаф" (BMM-1300)
1. Mikrofilmi iseloomustus	35 ja 70 mm, perforerimata	35 ja 70 mm, perforerimata
2. Pilu pikkus, mm	...850	1200
3. Orienteeruv tootlikkus, kaadrit/h, formaat 24	70	70
4. Vähenduse kordsus	1:9 1:13 1:19 1:27	1:10 1:13 1:19 1:26
5. Dokumendi paksus, mm	0,1...2,3	-
6. Ekspositsiooni seadis	Pinge, pilu laiuse, kiiruse muutmisega	Pilu laiuse muutmisega
7. Vajalik võimsus, kW	1,5	0,6
8. Kasseti maht, m	30	30
9. Gabariitmõõtmed, mm	1290x605x1370	1600x610x1220
10. Mass, kg	280	250
11. Hind, tuh. rbl.	11	11
12. Märkus	Läbipaistvate dokumentide fotografeerimine toimub läbi valgustamise teel; läbipaistmatute dokumentide puhul valgustatakse ühepoolselt	

Tabel 6

Ilmutusmasinad ja seadmed

Parameeter	Kõrsillmutus- seade 1VII	Filmi pool- automaatses kuiivstamise kapp	60П-4	60П-3	40П-2	45П-1
1. Mikrofilmi iseloo- mustus	16; 35; 70 mm; perforeeritud ja mitte	16; 35; 70 mm, perforeeritud ja mitte	35 mm, perfo- reerimata	35 mm, perforee- rimata	35 mm, perforeeri- mata	35 ja 70 mm, perfo- reerimata
2. Kassetimaht, m	30	30	300	300	138	300
3. Tootlikkus, m/h	30	30	45; 65; 130; 186; 255; 365	5; 23; 47; 93; 185	50	50...350; 20...175;
4. Vajalik võimsus, kW	-	1,2	6,5	5,5	13	11,5
5. Gabariitmõõtmed, mm	Ilmutusvann: diameeter 500, kõrgus 200, kerimisseade 400x250x633	1014x847x270	1196x638x1310	1195x625x x1310	2900x1100x x1970	3020x880x x2200
6. Hind, tuh. rubl.	0,605	0,925	3,767	4,5	8,5	-
7. Mass, kg	Vann 4,13 kerimisseade - 8,51	44	500	500	1600	1300

Mikrofilmi liimimise seadmed

Parameeter	Liimimise poolauto- maat 35СПА-2	Filmi lii- mimise press 35ПЧ-М	Laifilmi kleepimise press 70ПЧ-1
1. Filmi laius, mm	35	35	70
2. Vajalik võimsus, kW	0,15	-	-
3. Gabariitmõõtmed, mm	1200x700x x1290	175x200x125	290x285x135
4. Hind, tuh. rubl.	0,96	-	0,5

Kontaktkopeerimisaparaadid

Parameeter	MKII-1	MKII-2	MKII-3
1. Mikrofilmi iseloomustus	16 ja 35 mm, perforeeritud ja mitte	35 ja 70 mm, perforeeritud ja mitte	16 ja 35 mm, perforeeritud ja mitte
2. Kasseti maht, m	300	300	30
3. Tootlikkus, m/h	130...170	130...170	210...270
4. Vajalik võimsus, kW	0,3	0,4	0,35
5. Valgusallikas	Lamp K-27	Lamp K-27	Lamp K-29
6. Gabariitmõõtmed, mm	560x270x1140	610x350x1140	345x265x160
7. Mass, kg	57	62	10
8. Hind, tuh. rubl.	2,0	2,0	1,5
9. Märkus	Ekspositsiooni suurus saab muuta käsitsi ja poolautomaatselt		Skrütusaja muutmine reostaadi abil käsitsi

Tabel 9

Suurendusaparaadid

Parameter	VV-3	"Белорусь" СБЗ	"Магнитрус"
1. Dubligaadi maksimaalne formaat	44	44	700x900 mm
2. Mikrofilmi laius, mm	35 ja 70	35 ja 70	35 ja 70
3. Suurenduse kordsus	4,5...12,8 3,2...12,8	7	4,5
4. Dublikaatmaterjal	Fotokalka, rullfoto- paber kuni 100 m, laiusega 220...840 mm	Fotokalka, fotopaber	Fotokalka, fotopaber, seleenplaadid
5. Eksponeerimine	Elektronaegreleed 1; 1,5; 2; 2,5; 3,4; 5; 7; 10 s	kell-eksposimeeter	-
6. Tootlikkus, lehte/h	100...150 formaat 24 180...200 formaat 12 1830x1400x2930	1100x1000x2300	1000x1000x1200
7. Gabariitmõõtmed, mm	300	100	70
8. Mass, kg	18,9	0,8	0,18
9. Hind, tuh. rubl.	Kogu töö on täielikult automatiseeritud	-	-
10. Märkus			

Suurendatud koopiate töötlemise seadmed

Parameeter	Fotomaterjalide töötlemise vannide komplekt KUP	Fotomaterjali ümberkerimise seade PIII-6	Fotokalkade kuivatamise seade 1600K	Fotomaterjali de kuivatamise seade 1MCH
1. Koopia materjal	Fotokalka, fotostaatiline paber	Fotokalka, fotostaatiline paber	Fotokalka	Fotokalka, mikrofilm
2. Töödeldava materjali maksimaalsed mõõtmed, mm	Lehtmaterjal 600x1112 rullmaterjal 840x25000	840x25000	840x25000	800x1000x1600
3. Tootlikkus, m/h	-	-	16; 32; 64; 4,5	23; 144 2,2
4. Vajalik võimsus, kW	-	-	1100x1550x1775	604x900x1850
5. Gabariitmõõtmed, mm	vann keemiliseks töötlemiseks 648x1195x110; Pesemiseks 673x1220x150; renni pikkus 4200	543x1046x250		
6. Mass, kg	12 (üks küvett)	12	500	142
7. Hind, tuh. rubl.	0,216	0,17	2	0,5

Mikrokujutise lugemisaparaadid

Parameeter	"Лук"	"Шикрофог" 5ПО-I	"Электрофильм"
1. Aparaaadi tüüp	Клси (tasaku)	Laupaealne	Laupaealne
2. Mikrofilmi iseloomustus	Mikrokaart, mikrofilm	16 ja 35 mm	35 mm
3. Kasseti maht, m	-	30	30
4. Suurenduse kordsus	6; 12	10; 16	11
5. Vajalik võimsus, kW	Tasulambipatarei KBC-VI-050	0,1	0,2
6. Gaberitõõtmõdmed, mm	167x78x43	450x510x600	760x465x740
7. Mass, kg	0,3	20,0	35,0
8. Ekraani suurus	-	300x350	300x350
9. Hind, rubl.	210	-	-
10. Märkus	-	-	Mikrofilmist saab koo- pia ka elektrograafili- sel teel

Joontesttabeli (GOST 2849-50) passi andmed

Grupi nr.	Jooni/mm	Grupi nr.	Jooni/mm
1	3,12	14	6,60
2	3,30	15	7,07
3	3,50	16	7,43
4	3,70	17	7,87
5	3,93	18	8,34
6	4,17	19	8,83
7	4,40	20	9,36
8	4,68	21	9,9
9	4,96	22	10,5
10	5,25	23	11,1
11	5,57	24	11,8
12	5,90	25	12,5
13	6,25		

Kasutatud kirjandus

1. Власов Е.М. Микрофотокопирование в научной и патентно-технической информации. Л. ЛДНТП, 1965.
2. Дадунашвили А.С., Якобишвили А.З. Система хранения, поиска и размножения технической документации на основе микрофильмирования. В сб. "Репрография, оперативная полиграфия, промышленная фотография" (материалы семинара). М. МДНТП им. Ф. Дзержинского, 1969.
3. Долганов А.Т. Система изготовления, хранения и размножения проектной документации с применением микрофильмирования. Л. ЛДНТП, 1968.
4. Зхлотников Г.Г. Технология изготовления микрокарт на прозрачной основе. Труды III Всесоюзной конференции по информационно-поисковым системам и автоматизированной обработке научно-технической информации. Том 4. М. ВИНТИ, 1967.
5. Копирование и оперативное размножение проектно-технической документации. Пособие. М. ГИПРОТИС, 1968.
6. Микрофильмирование с уменьшением в 48 000 раз. "Методы и средство копирования документов" (Сборник переводов). № 3, Москва, ВИНТИ, 1966.
7. Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.С. Основы информатики. М., "Наука", 1968.
8. Нагорный В.И., Чибисова Н.П., Успенский В.И. Везикулярный фотографический материал для копирования штриховых оригиналов. В сб. "Репрография, оперативная полиграфия, промышленная фотография" (Материалы семинара). М., МДНТП, им. Ф. Дзержинского 1969.
9. Справочник фотолюбителя. Под общей редакцией Е. А. Иофиса и В.Г. Пелля. М. "Искусство", 1964.

10. Föllmer Johannes, Bartush Karl, Kopier- und Vervielfältigungsverfahren in der Information und Dokumentation.
VEB Bibliographisches Institut, Leipzig, 1968.
11. Scheffel Walter. Neue Formen des aktiven Mikrofilms. "Reprographie", 6...8 diskuss, N 1, 8, 1968.

S I S U K O R D

1.	Sissejuhatus	3
2.	Mikrofilmid	4
	2.1. Diamikrokaardid	5
	2.2. Mikrofilmirullid	7
3.	Mikrofilmimine	9
	3.1. Originaali suhtes esitatavad nõuded	9
	3.2. Tehnoloogiline protsess ja seadmed	10
	3.2.1. Fotografeerimine	12
	3.2.2. Mikrofilmi keemiline töötlemine	12
	3.2.3. Mikrofilmi kontrollimine	12
	3.2.4. Positiivide saamine	16
4.	Kopeerimine ja lugemine	16
	4.1. Suurendatud koopiade saamine mikrofilmidest	16
	4.2. Mikrofilmide lugemine ja vaatlemine	17
5.	Potomaterjalid	17
6.	Mikrokoopiade hoidmine	18
7.	Uut mikrofilmimisel	19
8.	Lisad	23
9.	Kasutatud kirjandus	40

О микрофотографии
На эстонском языке
Экспериментальный комбинат "Бит"
Таллин, ул.Планеэди, 18

Toimetaja E. Koik

Trükkimisele antud 24 XII 1969. Trükiarv 250.
Paber 30x41. Kohaldatud trükiroognaid 2,64.
Arvestusroognaid 1,32. Tell. 1883-1887. MB-10983.
Eksperimentaalkombinaat "Bit" rotaprint
Tallinn, Pikk 68.

Hind 13 kop.

Hind 13 kop.

A

41871

110508

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00455561 3