

**U. J. YESHBAYEVA**

**MAXSUS BOSISH  
JARAYONI TEXNOLOGIYASI  
ASOSLARI**

**5320800 –“Matbaa va qadoqlash jarayonlari texnologiyasi” yo’nalishi  
bo’yicha ta’lim olayotgan bakalavrlar uchun  
darslik sifatida tavsiya etilgan**

Toshkent-201

Tuzuvchi: TTESI «Matbaa ishlab chiqarish texnologiyasi va dizayni» kafedrası dotsenti t.f.n. Yeshbayeva Ulbosin Jamalovna

Taqrizchilar: NMAK «O'zbekiston» bosmaxonasi direktori o'rinbosari M.P.Zaytaev.

TTESI «Matbaa ishlab chiqarish texnologiyasi va dizayni» kafedrası dotsenti t.f.n. S.R.Kamalova

TTESI uslubiy kengashida ko'rib  
chiqilgan va tasdiqlangan.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 yilgi  
«\_\_\_\_\_» sonli bayonnoma

## **ANNOTATSIYA**

Darslik dolzarb bo'lgan to'rtta bosma usuli: tamponli, trafaret, fleksografik, hamda raqamli bosma usullarining istiqbolli texnologik variantlari bilan atroflicha tanishtirishga qaratilgan.

Har bir bosma usulining foydalanish sohasi, ishlatiladigan materiallar, texnologik imkoniyatlari, bosishgacha va bosish jarayoni uskunalari to'g'risida ma'lumotlar ushbu darslikda atroflicha yoritilgan.

Darslik matbaa oliy muassasalari uchun mo'ljallangan bo'lib, u o'rta maxsus bilim yurtlarida tahsil olayotgan o'quvchilar uchun qo'shimcha adabiyot sifatida va zamonaviy maxsus bosma usullari texnologiyasi haqida to'liqroq ma'lumot olishni xohlovchilar uchun ham foydali bo'lishi mumkin.

## **АННОТАЦИЯ**

Книга посвящена четырем актуальным способам печати: тампонному, трафаретному, флексографскому и цифровому. В ней дана классификация особенностей и сфер применения каждого из них.

Подробно рассмотрены их технологические возможности, используемые материалы, виды до печатного и печатного оборудования применяемых в каждом из этих способов печати.

Издание предназначено для людей, работающих в полиграфии или взаимодействующих с этой отраслью по роду своей деятельности, для студентов полиграфических высших и средних учебных заведений в качестве дополнительной литературы и для всех, кто проявляет интерес к новым технологиям в полиграфической промышленности и к издательской деятельности.

## **ABSTRACT**

The Book is dedicated to four actual way of the seal: tampons, stenciled, fleksografik and digital. In her is given categorization particularity and spheres of the using each of them.

Are they In detail considered their technological possibilities, used material, types before printed and printed equipment applicable in each of these ways of the seal.

Publishing is intended for people, working in printings or interacting with this branch on sort of its activity, for student polygraphic high and average educational institutions as additional literature and for all, who shows the interest to new technology in polygraphic industry and to publishing activity.

## KIRISH

**Bosma usullari.** Bosma usullarini yaxshi va yomon usullar deb ajratish noo'rin. Hech kim yomon texnologiyalarni ixtiro qilmaydi va qilmagan ham. Har bir bosma usuli, har qanday texnologiya o'zining belgilangan vazifasi yo'nalishida kuchli jihatlarni namoyon qiladi. Ulardan aynan o'zining yo'nalishida foydalanish kerak.

Namlashli tekis ofset bosma va yuqori sifatli mahsulot beradi. Yarim tusli tasvirlarni, ayniqsa akvarelni qayta ishlashda chuqur bosma tengsiz hisoblanadi. Chuqur bosmadan nusxalarni arzonroq materiallarga turli yuzalar strukturalarini hosil qilishda foydalanish mumkin. Biroq bu holatda bosma qoliplarning yuqori narxi kamchilik hisoblanadi.

Tekis ofset bosma sifati doimiy yuqori bo'lgan holda boshqa bosma usullari orasida bosma qolipining narxi eng arzon usul hisoblanadi. Biroq bu erda uzluksiz bosim muammosi hal qilinmagan. Faqatgina bosiluvchi elementlar orasidagi oraliq 3 mm gacha qisqartirilgan. Xozirgi *Sleeve*-texnologiya engli (choksiz) ofset matolaridan foydalanish hisobiga bu muammoni hal qiladi.

Ul'trabinafsha (UB) fleksografik bosma vositasida ko'plab muammolar hal qilingan. Biroq bosma qolipning nisbatan qimmatligi hamda bosma mahsulot sifati chuqur va tekis ofset bosma darajasida emas.

Shu bilan bir vaqtda o'rash –qadoqlash va etiketka mahsulotlari ishlab chiqarish uchun rulonli fleksografik bosma uskunalari texnologiyasining rivojlanishi bir vaqtning o'zida bir necha bosma usullaridan foydalanish imkoniyatini beradi. Foydalanuvchi ofset fleksografiya, trafaret bosma orasidan birini, shuningdek laklash va zarli qisishni tanlashi mumkin. Bu holda foydalanuvchi bu usullardan qanday ketma –ketlikda foydalanishini o'zi hal qiladi.

Trafaret bosma –qalin bo'yoq qatlami talab qilingan sharoitda qo'llaniladi.

Ofset bosma –fleksografiya –trafaret usullarini uyg'unlashtirish xilma xil mahsulot ishlab chiqarish uchun sharoit yaratadi.

Fleksografik bosma –usulida himoyaviy lak qatlamini yuritish yaltiroq g'adir –budur effektini yuzaga keltiradi. Yaltiroq lak g'adir –budur bo'rlangan qog'ozga yuritiladi. Tanlab laklash yo'li bilan tasvir maydonlarini ajratish, shuningdek butun tasvirni laklash hisobiga ajoyib natijalarga erishiladi. Himoyaviy lak mahsulotga bosishdan keyingi ishlov berishni engillashtiradi. Chiziqlash qismi o'yish sifatini yaxshilaydi, nusxalar yuzasini sidirilib ketishini istisno qiladi.

Fleksografiyaning shubhasiz samaradorligini tavsiflaganda shuni ta'kidlab o'tish joizki, metallashtirilgan bo'yoqlarda bosilganda yuqori yaltiroqlikka erishish mumkin. Bo'yoq apparatida aniloks valining mavjudligi beriladigan bo'yoq va lak miqdorini aniq dozalash imkonini beradi.

Purkashli, termografik va termosulimatsion, lazerli elektroografiya va yangi paydo bo'lgan elkografiya kabi zamonaviy xilma –xil raqamli bosma texnologiyalari kam adadli (1-200 nusxagacha) ko'p bo'yoqli yuqori sifatli bosma muammosini hal qiladi. Raqamli texnologiya (purkashli bosma) asosidagi keng o'lchamdagi plotterlar laminatsiya bilan uyg'unlikda katta o'lchamli (2x6 m va

undan katta) va bir necha nusxadagi plakatlarni bosishda oddiy buyurtmaga aylantiradi.

Deyarli raqamli bosma texnologiyasi bo'lgan *DI (Direct Imaging, CtPress)*, buyurtma o'zgarganda bosma uskunasini ishga tayyorlashdagi to'xtashlarni minimumgacha qisqartiradi. Bu kam adadli (200 nusxadan kam) ko'p bo'yoqli kichik o'lchamli mahsulot ishlab chiqarishda tannarxga hal qiluvchi omil hisoblanadi.

Rizografiya (raqamli trafaret bosma) adadi 100 dan 1000 nusxagacha bo'lgan bir bo'yoqli va ikki bo'yoqli tezkor bosmaning ko'plab texnik va iqtisodiy muammolarini hal qiladi.

Bosma usuli va texnologiyasini qanday tanlash kerak?

Bu erda "usul va texnologiya" jumlasining mohiyatini aniqlashtirish kerak. Bosma usuli baza hisoblanib, unda foydalanadigan uskuna va materiallarga bog'liq holda turli texnologiyalar yaratilishi mumkin. Masalan, tekis ofset bosma usuli baza bo'lib varaqli ofset bosma, rulonli ofset bosma, rezinadan –rezinaga bosma, tekis qolipdan bosish (litografiya va sinov nusxasini olish dastgohida ofset bosma) *De-lito* (ofset uskunasida to'g'ridan to'g'ri rotatsion bosma), namlashsiz ofset bosma elektroografiya, fotoelektroografiya kabi texnologiyalar unga asoslanadi. Yuqoridagi barcha texnologiyalarda bosiluvchi va oraliq elementlar bitta tekislikda yotadi. Bu esa ofset usulini tavsiflaydi.

Aniq nashrni bosish uchun bosma usuli va texnologiyasini qanday qilib to'g'ri va oqilona tanlash mumkin?

Nashrni bosish bilan bog'liq bo'lgan quyidagi parametrlarni ko'rib chiqish va hisobga olish kerak: narx, vaqt, adad, bosiladigan material, bosma sifatigi qo'yiladigan talab va nashrining o'lchami. Nashrning sifati adadi va tannarxi bir – biriga bog'langan, bosiluvchi materialning turi bosma usulini tanlashni chegaralaydi, chunki bosiluvchi materialni barcha bosma usullari va texnologiyalarda ishlatib bo'lmaydi. Eng murakkab parametr –bu vaqt. "Vaqt bu pul" tushunchasi bosma nashrlari uchun tom ma'noda mos keladi.

**Vaqt.** Agar vaqt juda chegaralangan bo'lsa, tanlovga o'rin yo'q: adadni bosish uchun raqamli bosma lozim. Bu erda nusxaning narxi adadga bog'liq emas, biroq 100-150 nusxadagi ko'p bo'yoqli kichik o'lchamli varaqli mahsulot, ko'p bo'yoqli bukletlar va murakkab bo'lmagan yupqa broshyuralar o'z muddatida tayyor bo'ladi.

Albatta, bir necha nusxali katta o'lchamli plakatlarni plotterlarda bosish, laminatsiyalash va o'lchamga qirqish maqsadga muvofiq. Bosiluvchi material – qog'oz, plyonka va mato.

Maykalarda bir necha nusxada bosish uchun transfert texnologiyalardan foydalanish maqsadga muvofiq. Bunda ko'chirish uchun tasvir lazerli printerda yoki nusxa ko'chirish apparatida tayyorlanishi mumkin, biroq ko'proq toner berish kerak. Tasvirni maykaga ko'chirishni hatto maishiy dazmoldan foydalanib ham amalga oshirish mumkin.

Bosiluvchi material. Bosiluvchi materiallarning turli tumanligi va beriladigan bo'yoqlarning qalinligi bo'yicha trafaret bosma tengsiz hisoblanadi.

Trafaret bosma nafaqat tekis yuzalarda bosish uchun, balki geometrik shaklli yuzalarida silindr, konus va shu kabilarda bosish uchun ham qo'llaniladi.

Kam adadli katta o'lchamli plakatlarni trafaret usulida tayyorlash ancha tejamli hisoblanadi. Qalin bo'yoq qatlami yuqori yaltiroqlik va rastr nuqtalarining barqarorligini ta'minlaydi.

Yuqori chidamlilikka ega bo'yoqlarda tayyorlangan katta o'lchamli bosmaga namuna sifatida yo'l belgilari va ko'rsatkichlarni ko'rsatish mumkin. Trafaret bosma bu holatda qo'yiladigan barcha talablarni qondiradi. Bosmaning yuqori aniqligi bilan bir qatorda bo'yoq yuritilganda biroz shaffoflikni hamda nazorat signal chiroqlari uchun ma'lum bo'yoqlarda yaraqlashni ta'minlaydi.

Elektron vklyuchatellar uchun bosma platalarning rivojlanishi bilan trafaret bosma keng tarqaldi. Fotoqarshiliklar va quyosh batareyalari ham elektr energiyasini uzatish uchun kontakt joylarida maxsus o'tkazuvchi pastada bosiladi. Juda kichik qoplama maydonchalarda o'tkazuvchi yo'lkalarda bo'yoq qatlamining qalin bo'lishiga alohida ahamiyat qaratiladi.

Kompakt disklarga (*CD*) tasvir va matn tushurish uchun trafaret bosma eng muhim usullardan biri hisoblanadi. To'qimachilik matolariga bosish uchun ham trafaret bosma usulidan foydalaniladi, bo'yoqning mato ichiga singishi uchun bo'yoqning hajmi katta bo'lishi talab qilinadi.

Trafaret bosma texnologiyalari yordamida bosma buyumlariga turli xildagi laklarni yuritish mumkin, ayniqsa qalin lak qatlamini berish qulay hisoblanadi.

Sopolda bosish uchun bevasita trafaret usulidan foydalanish mumkin. Bevosita kuydirishdan so'ng sopolni pigment bo'yoqlardan foydalanish ham mumkin. Sintetik materiallardan tayyorlangan buyumlarda har doim ham bevosita bosishning iloji yo'q. Bo'yoqning bunday materiallarga yopishishini ta'minlash uchun yuzaga oldindan ishlov berish, ya'ni alangada tojli razryadda ishlov berish yoki gurunt lakini (praymerni) yuritish kerak.

Kuydirilgan shunda butilkalariga yoki oziq –ovqat va xo'jalik mahsulotlari uchun ishlatiladigan plastik butulkalariga matn va tasvir trafaret usulida tushiriladi.

Shunda buyumlariga turli naqshlar trafaret texnologiyalardan foydalangan holda qalin qatlamli turli bo'yoq va oltin bilan tushiriladi.

Trafaret usulida bezaladigan reklama mahsulotlari zanjigalka, ruchkalar, pichoqlar va cho'ntak kal'kulyatorlari kabi ko'plab ko'rinishlarda bo'lishi mumkin.

Keng o'lchamli printer va plotterlardagi purkashli bosma trafaret usuliga raqobatchi hisoblanadi. Asosiy farqi adad miqdorida: bitta nusxadan boshlab to kichik adadgacha. Biroq trafaret bosma bir qator o'zining barqaror jihatlariga ega.

Yaqin vaqt ichida purkashli bosma ega bo'lolmaydigan eng muhim afzallik shundaki, trafaret bosmada boshqa bosma usullaridan farqli ravishda qalin bo'yoq qatlami berish mumkin (100 mikrongacha; solishtirish uchun ofsetda 1,5 mikron) qalin bo'yoq qatlami bosiladigan yuzalarda burtma tuzilmani hosil qilish imkonini beradi, bu esa an'anaviy usulda bosilgan tasvirlarning ko'rinishini yaxshilaydi.

Trafaret bosma nafaqat turli maxsus mahsulotlarni tayyorlash uchun balki nashriyot mahsulotlarining ba'zi turli va elementlarni –kitob, jurnal, broshyura va otkritkalarini bosishda ham qo'llash mumkin.

Bir bo'yoqli yoki ko'p bo'yoqli yarim tusli tasvirlarni hosil qilishda trafaret bosmaning tabiatidan kelib chiqadigan ma'lum murakkabliklar bor. Trafaret bosmada yuqori yoki ofset bosmadagi kabi yuqori liniaturada tasvir olishning iloji yo'q, buning ustiga rastr to'ri yacheykalari nusxa ko'chiruvchi qatlarni barqaror ushlab tura olmaydi.

Trafaret bosmani yuqori, chuqur yoki ofset bosma bilan uyg'unlikda ishlatish yaxshi samara beradi, bu holatda mayda shtrixli yarim tusli rasmlar va shrift an'anaviy usulda, bosiladigan tasvirning ajratib ko'rsatilishi kerak bo'lgan katta maydonlari esa trafaret bosmada bosilishi maqsadga muvofiqdir.

**Etiketka va o'rash –qadoqlash mahsulotlarni bosish.** Fleksografik bosma usuli avvaldan o'rash qadoqlash materiallarda bosish uchun ishlab chiqilgan. Bosiluvchi mato bosma uskunalari asosan "rulondan –rulonga" tizmasi bo'yicha harakatlanadi.

Biroq bugungi kunda fleksografik bosmadan foydalanish sohasi kengaymoqda va faqatgina o'rash –qadoqlash mahsulotlari bilan chegaralanib qolmagan.

Zamonaviy fleksografiya turli materiallarda –qog'oz, karton, gofrokarton, plyonka, fol'ga, plastikada tasvir bosishga mo'ljallangan keng imkoniyatlarga ega ammobop usul hisoblanadi. Qolipning elastikligi nafaqat bo'yoqni bosiluvchi materialga uzatishga xizmat qiladi, balki dekel vazifasini ham bajaradi. Bosma qoliplarining bu xususiyati pripravka jarayonini istisno qiladi va yuqori adadga (bir necha million nusxagacha) chidamlilikni ta'minlaydi.

Rastrli yuqori liniaturali tasvirlarini mayda shtrixli elementlarni kichik kegelli shriftlarni bosishda rastiskivaniening yuqoriligini va aniloks vali bilan ishlashning murakkabligi tufayli yuqori sifatga erishib bo'lmaslik fleksografik bosmaning kuchsiz tomonini tavsiflaydi.

Etiketka sanoatida fleksografiya asosiy bosma usuli sifatida qo'llanishi mumkin, uning kamchiliklari esa boshqa bosma usullari hisobiga masalan: ofset yoki chuqur bosma hisobiga to'ldiriladi.

Komp'yuterlarda ranglarga ajratish va rastrlash, fotopolimer qoliplar va rastrlangan (aniloks) valiklardan foydalanish bosma uskunalari va bo'yoqlarning takomillashuvi XX asrning 70 yillaridan boshlab fleksografiyaga chuqur va ofset bosma usullari bilan muvaffaqiyatli raqobatlashishi imkonini beradi. Bundan tashqari ofset bosmaga nisbatan bosma uskunasining narxining pasroqligi fleksografik bosma uskunalari xizmat ko'rsatishning soddaligi aniloks valiga ega bo'yoq apparati qurilmasining soddalashganligi hisobiga chiqindi qog'oz foizining kamligi bu bosma usulining tejamkorligini oshiradi. Suvli asosdagi bo'yoqlardan foydalanish ham kengayib bormoqda, bu tashqi muxitni muhofaza qilish nuqtai nazaridan juda muhim hisoblanadi. Fleksografik bosmaning bu xususiyatlari hozirga qadar ofset chuqur va yuqori bosma egallab kelayotgan sohalarda ham undan foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

**Yuqori sifat va katta adadlar.** Ofset bosma yuqori rastr liniaturasida yuqori tezlikda yuqori sifatli nusxa olish imkonini beradi. Varaqli va rulonli ofset texnologiyalari standartlashtirilgan texnologiya bo'lib, ofsetning eng muhim

afzalliklaridan hisoblanadi. Chunki bosishgacha va bosish jarayonlarini bog'lab turuvchi yagona tizimning mavjud emasligi boshqa bosma usullarida qo'llanadigan ko'plab texnologiyalarning muammoli nuqtasi hisoblanadi. Ofset bosmaning asosiy kamchiligi –“suv –bo'yoq” balansini barqaror emasligi tufayli zaruriy texnologik rejimlarini saqlab turish va sozlash xarajatlarining yuqoriligidir. Texnologiyaning murakkabligi qimmat uskunalardan foydalanish zaruratini keltirib chiqaradi.

Ofset bosma qog'oz, karton va ba'zi polimer materiallarda gradatsiyalar miqdori, mayda shtrixli element va shriftlar ko'p bo'lgan yuqori liniaturali tasvirlarni bosish uchun boshqa bosma usullari bilan uyg'unlikda ishlatilishi mumkin. Katta miqdordagi zaruriy axborot joylashtirilishi kerak bo'lgan mahsulotlar uchun bu juda dolzarb hisoblanadi.

Yuqori bosma mayda shtrix va ingichka chiziqli nusxalarning yuqori sifatli, texnologik jarayonlarning nisbatan soddaligi sharoitida bosmaning yuqori tezligi (katta adadlar) bilan tavsiflanadi. Bosma qoliplarni pripravka qilish jarayoning murakkabligi tufayli bosmaga tayyorlashda vaqt va materiallar harajatining yuqoriligi yuqori bosmaning kamchiligi hisoblanadi.

Yuqoridagi maqsadlarini ko'zlagan holda yuqori bosma boshqa bosma usullari bilan birgalikda ishlatilishi mumkin, texnologiyaning soddaligi tufayli esa ularning oldida bir qator afzalliklarga ega.

Chuqur bosma silliq yuzali materiallarda nozik gradatsion o'tishli juda yuqori sifatli nusxalar olish imkoniyatini beradi. Chuqur bosma nusxalaridagi bir bo'yoqli va ko'p bo'yoqli yarim tusli tasvirlarning sifatiga boshqa bosma usullarida erishib bo'lmaydi. Bu bosma usuli juda yuqori tezlik bilan ajralib turadi, biroq qolip tayyorlash harajatlarining yuqoriligi tufayli undan faqat katta adadlarda foydalanish maqsadga muvofiq.

An'anaviy usullardan maxsus bosma usullari bilan uyg'unlikda ishlatilganda bosma nashrlarining yuqori sifatli va individualligini ta'minlaydi. Etiketka, o'rash –qadoqlash mahsulotlarini va reklama mahsulotlarini bosishda bu juda dolzarb hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda etiketka va o'rash –qadoqlash mahsulotlarini, shuningdek, reklama mahsulotlarini tayyorlashda ofset, yuqori va ofset va bilvosita yuqori, fleksografiya, chuqur va trafaret kabi bosma usullaridan foydalaniladi. Bu ro'yxatga raqamli bosma usullarini, laklashni, zarli qismi va o'yishini ham kiritish mumkin.

Raqamli bosma –doimiy bosma qolipi mavjud bo'lmagan usul majmuidir. Ularning orasida elektrofotografiya va purkashli bosma keng tarqalgan. Bu usullaridan asosiy afzalligi nusxaga chiqariladigan axborotni tezkor o'zgartirish imkoniyatining mavjudligidir.

Boshqa usullar bilan uyg'unlikda raqamli bosma nusxaga o'zgaruvchan ma'lumotlarni kiritish uchun qo'llanishi mumkin.

Shunday qilib, nashriyot va reklama mahsulotlarini, etiketka va o'rash-qadoqlash mahsulotlar uyg'unlashtirilgan usulda bosishda asosiy usul sifatida fleksografik, yuqori, chuqur yoki ofset texnologiyasini tanlash mumkin. Asosiy usulga qo'shimcha sifatida quydagilardan foydalanish mumkin:



- \* yarimtuslar gradatsiyasi va ranglar miqdori ko'p bo'lgan yuqori liniaturali tasvirlarni bosish uchun –chuqur, yuqori yoki ofset bosma;
- \* mayda kegli shriftlarni bosish uchun –chuqur, yuqori yoki ofset bosma;
- \* noshaffof elementlarni bosish va qalin bo'yoq qatlami hisobiga rel'ef hosil qilish uchun –trafaret bosma;
- \* vaqt tanqis bo'lganda kichik hajmli, ko'p bo'yoqli kichik adad yoki bir necha nusxalarni bosish uchun –raqamli bosma (*Ct Print*) yoki *DI (Ct Press)*;
- \* tayyor nusxalarda o'zgaruvchan ma'lumotlarni bosish uchun – raqamli bosma (*Ct Print*);
- \* metall yaltiroqligiga ega noshaffof elementlarni hosil qilish uchun – fol'ga bilan qisish;
- \* bosma tasvirga yaltiroqlilik yoki g'adir –budurlik berish, shuningdek, nusxadagi tasvirning tashqi ko'rinishini yaxshilash uchun –laklash;
- \* bosma nashrining shaklini o'zgartirish va hajmdorlik berish uchun – o'yish.

Tabiiyki, juda zarurat bo'lmaganda qo'llanadigan texnologiyalar sonini ko'paytirish kerak emas, chunki bir necha bosma usullarini uyg'unlashtirish bir qator texnologik muammolar bilan bog'liq. Ulardan keng tarqalgan – turli bosma usullaridagi bo'yoqlarning mos kelmasligidir. Yuqoridagi bosma usullarining har birida turli tarkibdagi va mustahkamlanish xususiyatlari turlicha bo'lgan bo'yoqlar ishlatiladi. Bir necha bosma usullarini uyg'unlashtirishda bo'yoqlarning bir –biriga nisbatan adgeziyasining qoniqarsiz bo'lish ehtimoli katta.

**Bosiluvchi material yuzasining murakkab geometrik shakli.** Yuzasi notekis yoki noto'g'ri geometrik shaklga ega materiallardan tayyorlangan buyumlarni bezash uchun tampon –bosmadan foydalaniladi.

Bu bilvosita chuqur bosmaning bir turi bo'lib, bo'yoqni (tasvirni) qolipdan bosiluvchi materialga o'tkazish uchun oraliq bo'g'in – tampondan foydalaniladi.

Tampobosmada chuqurlashtirilgan bosiluvchi elementlarga ega tekis plastinali qoliplar keng tarqalgan. Bunday qoliplardan bosish jarayoni bosma qolipning butun yuzasiga bo'yoqni ko'proq miqdorda surtish hamda oraliq elementlardan bo'yoqni rakel bilan tashlashni nazarda tutadi. Po'lat plastinadagi chuqur bosma qolipi 1,2 million nusxagacha adadga chidaydi. Biroq tekis, yuqori va trafaret bosma qoliplaridan ham foydalanish mumkin. Ularning adadga chidamliligi esa 250 ming nusxadan oshmaydi. Ammo bosma qolip hal qiluvchi ahamiyatiga ega emas. Tasvirlarni uzatishda oraliq bo'g'in hisoblangan tampon tufayli tampobosma o'zining ajoyib xususiyatlariga –istalgan geometrik shaklli yuzaga, hatto buyumning chuqurlashtirilgan joylariga tasvir tushirish imkoniga ega bo'ldi. Bu imkoniyatlar qisman purkashli bosmada ham mavjud.

# 1 BOB

## TAMPONLI BOSMA

### UMUMIY MA'LUMOTLAR

Biz har kuni soat tsiferblatlariga ko'plab marta qaraymiz. Lekin ularga tasvir qanday o'tkazilishi haqida o'ylab ko'rmaymiz. Biz ruchkada yozamiz hamda uning korpusiga turli tasvirlar, xususan ko'p rangli tasvir tushirilishini ko'ramiz. Biz pivo, suv yoki biror boshqa ichimlik butilkalarini ochamiz va qopqog'ida tampobosmada tushirilgan tasvirni ko'ramiz. Biz mikrosxemalardan tortib to komp'yuter va televizorlargacha bo'lgan turli apparaturalardan foydalanamiz. Biz audeo va videokassetalarga va kompakt disklarga tushintiruv yoki boshqa axborot matnlari va tasvirlari ko'rinishda tushirilgan ma'lumotlarni o'qiymiz. Bu hammasi tampobosma hisoblanadi.

Tampobosma eng keng tarqalgan usullaridan biri ekanligi ayon bo'ldi. Bu usul barcha sohada qo'llaniladi.

Bu bosma usuli Shveytsariyada paydo bo'lgan, uning yordamida soat siferblatlariga tasvir tushirilgan. Bu vaqtda oraliq element sifatida jelatinli tampondan foydalanilgan, keyin esa elektr yuritmaga ega tamponli bosma uskunasi birinchi nuxsasi paydo bo'lgan. Sovuq usulda vulkanizatsiya qilingan silikondan tayyorlangan tamponning paydo bo'lishi bu bosma usulida tub burilish sodir qildi. Tamponli bosma bir necha bo'yoqda bosish imkonini beradi hamda yaxshi sifatli rastrli tasvirlarni bosishni ham osonlashtiradi.

Biz tampobosmaga shu darajada o'rganib qolganmizki, bu usulda tayyorlangan bosma nashrlaridan foydalanganimizda uning qanday tayyorlanganligi haqida o'ylamaymiz. Tampobosmaning ajoyibligi ham shundadir.

\* Birinchidan, undan foydalanmaslikning iloji yo'q.

\* Ikkinchidan, mavjud bosma usullarining birortasi ham tampobosma engillik bilan hal qila oladigan muammolarni bartaraf qila olmaydi.

Tamponli bosma korxonasi tashkil qilish haqida o'ylaganda shuni yodda tutish lozimki, barcha kerakli uskuna va materiallar bilan jihozlangan ishlab chiqarish bo'limi barcha uchun foydali bo'ladi. Bozor iqtisodiyoti sharoitida bunday ishlab chiqarish bo'limi nafaqat turli buyumlarning jozibadorligini oshiradi, balki ularning assortimentini ham ko'paytiradi hamda korxonada ishlab chiqariladigan mahsulotga bo'lgan talabning ortishiga olib keladi.

Tampobosma kichikroq tuman bosmaxonalari, ishbilarmon (tashabbuskor) odam uchun qulay faoliyat sohasini ochib beradi: uskuna va meteriallarga katta harajat qilmagan holda istalgan korxonada o'zini ta'minlash va rivojlanishi uchun zaruriy vositalarni olish mumkin.

Tamponli bosma –chuqur bosmaning bilvosita uslubi bo'lib, unda tasvirni ko'chiruvchi oraliq element tampon yoki roller deb nomlanadi. Tamponli bosma uchun chuqur bosma usuli tekis qolipdan tasvirni istalgan shakldagi yuzaga (krujkalar, tennis koptoklari, ruchkalar va b.) o'tkazish xos hisoblanadi.

Tampobosma bundan taxminan 300 yil oldin, *Iogan Gutenberg* tomonidan ixtiro qilingan kitob bosish gullab yashnagan davrda yuzaga kelgan. Kitoblardan

tashqari soatlarning tsiferblatlarini hamda boshqa o'lchov qurilmalarini bosish zarurati paydo bo'ldi. Bu tampobosmaning rivojlanishiga turtki bo'lib xizmat qildi. Albatta, o'tgan davr mobaynida umuman matbaachilikda ham, xususan tampobosmada ham ko'p narsa o'zgardi. Bosma qolipi va tamponlar o'zgardi, bosma bo'yoqlari umuman boshqacha xususiyat kasb etdi, bosishgacha bo'lgan va bosish uskunalari o'zgardi, tampobosmada tasvir tushirilishini talab qiladigan yangi predmetlar paydo bo'ldi.

**Tampobosmaning printsipi, uning matbaachilikdagi o'rni va amaliy jihatlari.** Tamponli bosmada bosma qolip sifatida chuqur bosma usulining tekis bosma qolipidan foydalaniladi.

Uning printsipi quyidagidan iborat: tampon bosma qolip tomon harakatlanadi, bir vaqtning o'zida bosiluvchi elementlar bo'yoq bilan to'ladi. Shundan so'ng tampon qolipga tushadi va unda shakllangan bo'yoqli tasvirni o'ziga oladi. Bo'yoq tamponning yuzasida qolishi kerak. Keyin tampon ko'tariladi, bosiluvchi materialga tomon harakatlanadi va unga tushadi. Tampon elastik bo'lgani tufayli bosiluvchi material shakliga deformatsiyalanadi. Tampondagi bo'yoq yuzada bir oz qurib, predmetga oson yopishib qoladi. Tampon tarkibida mavjud bo'lgan silikon moy bo'yoqning tampon yuzasidan to'liq o'tib ketishini ta'minlaydi (deyarli 100 foiz o'tadi). Bosiluvchi material boshqasiga almashtiriladi yoki zarurat bo'lganda joyida qoladi va jarayon takrorlanadi.

Bosma qolip chuqurlashtirilgan bosiluvchi elementlarga ega, tekis po'lat yoki fotopolimer plastinadan iborat. Bu qolipdan tarang elastik materialdan (silikon –kauchuk, kremniy organik –kauchuk) tayyorlangan tampon bosiluvchi elementlarga yuritilgan bo'yoqni oladi hamda uni turli shakldagi bosiluvchi materiallarga aniq o'tkazadi. Tarang elastik tampon o'zining shaklini istalgancha o'zgartirishi buyumning yuzasini zich va to'liq qoplashi mumkin. Kerakli tasvir tamponga oldindan berilgan bo'lishi kerak.

Boshqacha qilib aytganda, bosma qolipi uchun bosiluvchi yuzaning qanday bo'lishini –dumaloq yoki sharsimon, silindrik yoki istalgan uch o'lchami bo'lishining farqi yo'q.

Ana shular orqali tampobosma ta'minlashi mumkin bo'lgan imkoniyatlarning cheksizligi aniq namoyon bo'ladi.

**Zamonaviy tampobosma asoslari.** Biz ushbu darslikning o'quvchilari umumiy matbaa bosma jarayoni asoslari bilan tanish, degan fikrdan kelib chiqib ish yuritamiz. Biroq biz tampobosmaga qiziqqan lekin mutaxassis bo'lmaganlarning ham e'tiborini tortishga harakat qilamiz. Shuning uchun biz qisqa bo'lsa ham zamonaviy bosma jarayoni asoslariga to'xtalib o'tamiz, keyin esa tampobosma texnologik jarayoniga o'tish oson bo'ladi.

Biz tekis (ofset) bosmani chuqur bosma va yuqori bosmani tez rivojlanib va mustaqil usulga aylanib borayotgan elastik qoliplardan bosadigan fleksografik bosmani va trafaret bosmani bilamiz. Printerdan foydalanadigan zamonaviy usullar ham kengayib bormoqda.

Tampobosma albatta yuqorida sanab o'tilgan an'anaviy bosma usullari yutuqlaridan foydalanadi hamda shu bilan bir qatorda bosma jarayoniga o'ziga hos xususiyatlar baxsh etadi.

Zamonaviy matbaa ishlab chiqarish jarayonlarining umumiy tizmasi bosishgacha bo'lgan, bosish va bosishdan keyingi jarayonlardan tashkil topib ularning amalga oshirilishi natijasida biz tayyor bosma nashriga ega bo'lamiz.

Bosishgacha bo'lgan jarayonlar kerakli nusxada ko'paytirilishi lozim bo'lgan aslnusxani tayyorlashdan boshlanadi. Bunday aslnusxani tayyorlovchi rassom bosishdan keyin uning mualliflik aslnusxasiga to'liq mos keladigan nusxalar olishga umid qiladi. Oson bo'lmagan bu vazifani echish uchun zamonaviy ilm fan va eng yangi texnologiyalar yutuqlari yo'naltirilgan. Vazifaning oson emaslik sababi shundaki, aslnusxadan to bosilgan nusxagacha bir qancha oraliq jarayonlar mavjud bo'lib, yakuniy natijaga ular o'zining (ko'p hollarda salbiy) ta'sirini o'tkazadi.

Bizga ma'lumki, istalgan bosishgacha bo'lgan jarayonlarning natijasi fotoqolip (negativ yoki deopozitiv) agar aslnusxa rangli bo'lsa, ranglarga ajratilgan fotoqoliplar bo'ladi. Ana shu fotoqoliplardan har bir bo'yoq uchun bosma qoliplar tayyorlanadi. Bosma qoliplar bosiluvchi va oraliq elementlardan tashkil topadi. Bosiluvchi elementlarga surtilgan bo'yoq qolipidan bosiluvchi material yuzasiga o'tadi, oraliq elementlarda esa bo'yoq bo'lmasligi kerak. An'anaviy yuqori bosmada bosiluvchi va oraliq elementlarning turli sathda bo'lishi tufayli bunga erishiladi.

Tekis bosma va uning zamonaviy ko'rinishi –tekis ofset bosmada bosiluvchi va oraliq elementlar bir tekislikda yotadi, bo'yoqni tanlab qabul qilish esa bosuvchi elementlarning oleofilligi va oraliq elementlarning gidrofilligi hisobiga amalga oshadi.

Bosiluvchi elementlar qolip yuzasida chuqurlashgan holda bo'ladigan chuqur bosmada bo'yoq bosim ostida bosiluvchi materialga o'tkaziladi. Bunda qolip yuzasidagi ortiqcha bo'yoq elastik yupqa pichoq –rakel yordamida sidirib olinadi.

Mohiyati jihatidan tekis bosma bo'lgan trafaret bosmada bo'yoq bosiluvchi materialga qolip –to'ring ochiq yachaykalaridan siqib chiqariladi va o'sha erda qotadi.

Tampobosmada an'anaviy bosma usullari, xususan chuqur bosma usuli printsiptan foydalaniladi.

Bosish jarayoni bosma dastgohida yoki bosma uskunasida amalga oshiriladi, u erda qolipga bo'yoq surtiladi, keyin esa bosim ostida bosiluvchi yuzaga o'tkaziladi.

Har bir bosma usuli uchun o'zining bosma uskunasi mavjud. Bosma qolipdan tasvir qog'oz, karton yoki plyonkaning tekis (ikki o'lchamli yuzasiga) ketma –ket o'tkaziladi. Agar material qattiq bo'lsa (masalan, taxta yoki metal) yassi bosma uskunasidan, material qayishqoq bo'lsa, rotatsion uskunadan foydalaniladi.

An'anaviy bosma usullaridan birontasi uch o'lchamli predmetlardan bosish imkoniyatiga ega emas. Faqat tampobosmagini shunday imkoniyatga ega.

Umumiy bosmaxonadagi bosishdan keyingi ishlar, broshyura va-muqovalash jarayonlari, o'rash –joylash tayyor mahsulotni ekspeditsiyalash va boshqalar. Tampobosma bu erda ham o'zining xususiyatlariga ega.

**Tampobosmaning texnologik jarayonlari va xususiyatlari.** Qisqacha bo'lsada, texnologiyalarning elementar asoslarini tavsiflagan holda, tampobosma texnologik jarayonning mohiyatini aniqlashga kirishamiz.

Tampobosmada ham bosishgacha, bosish va bosishdan keyingi jarayonlar mavjud.

Tampobosma uchun aslnusxalar bo'yash, qog'ozda, plastmassa yoki komp'yuter dasturlari yordamida monitor ekranida chizish yo'li bilan tayyorlanishi mumkin. Zarurat bo'lganda aslnusxani skanerlash yoki suratga olish, komp'yuterda yoki qo'lda retuch qilish va nihoyat, reproduksion fotoapparatda yoki shunga o'xshash qurilmada fotoqolip tayyorlanadi.

Bosma qoliplarni tayyorlash uchun maxsus nusxa ko'chirish texnologiyalardan foydalaniladi. Ular nusxa ko'chirish uskunasi yordamida tasvirni fotoqolipdan qolip materialiga o'tkazish imkonini beradi. Tampobosma jarayonida, qolipga bosma bo'yoq surtilgandan keyin, bo'yoq dastavval tarang elastik tamponga, undan esa istalgan uch o'lchamli (yoki ikki o'lchamli) bosiluvchi materialga o'tkaziladi.

Bosish jarayoni yakuniga etkandan so'ng bo'yoq qatlami quritiladi, keyin buyumni laklash ham mumkin. Shundan so'ng saralash va o'rab –joylash amalga oshiriladi.

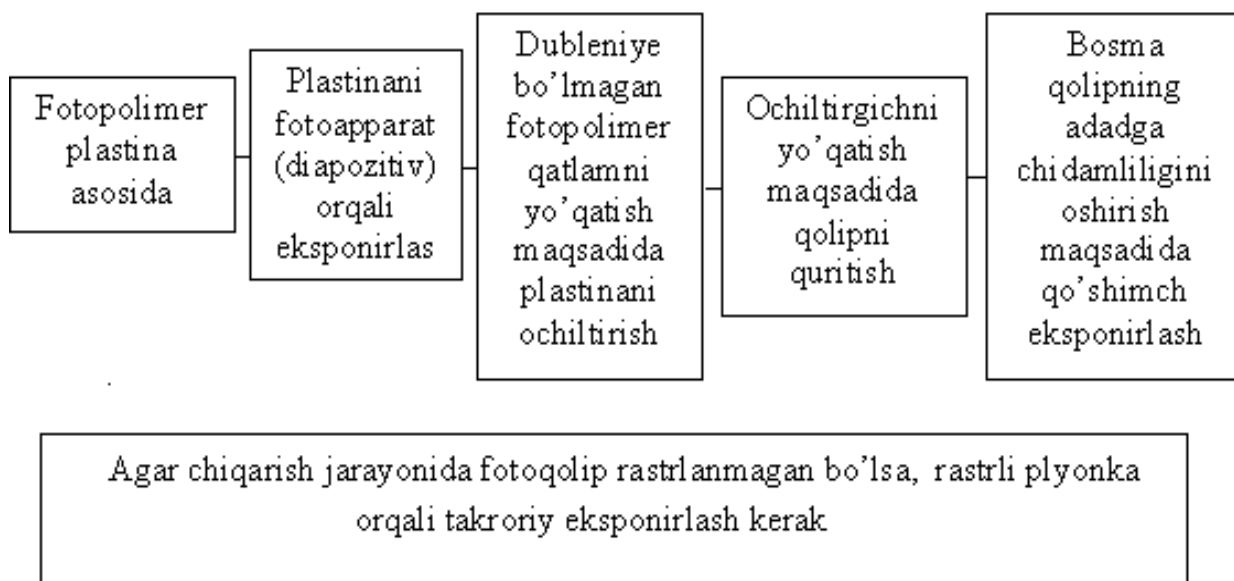
O'z –o'zidan ma'lumki, tampobosma korxonasi har bir ishlab chiqarish operatsiyasini bajarish uchun zaruriy uskunalarga ega bo'lishi kerak.

Bosmaga tayyorlashda nimalarga ahamiyat berish kerakligi muhim. An'anaviy matbaachilikda ham, tampobosmada ham fotoqolip tayyorlash, undan esa bosma qolip tayyorlash vazifasi kiradi. Har ikki usulda ham fotoplyonkaga tushirilishi kerak bo'lgan aslnusxalar sinchkovlik bilan tayyorlanadi.

Aslnusxa tayyorlanib unga ishlov berilgandan so'ng, fotoqoliplar tayyorlanadi va ulardan qolip plastinalariga nusxa ko'chiriladi. Bosma qolip tayyorlashning bir qator texnologiyalari mavjud bo'lib, ular ma'lum yuzada bosiluvchi va oraliq elementlarni hosil qilishga mo'ljallangan. Qolipga bo'yoq surtiladi va bo'yoq bosiluvchi elementlar tomonidan qabul qilinadi, shundan so'ng bo'yoq tamponga, undan esa bosiluvchi yuzaga o'tadi. Xuddi fotoqoliplar singari, tampobosma qoliplariga ham ma'lum talablar qo'yiladi. Surtilgan bo'yoq qatlami qolipdan bevosita bosiluvchi yuzaga o'tadigan to'g'ridan –to'g'ri bosma usullaridan farqli ravishda tampobosma bilvosita usul hisoblanadi.

Tampobosmada tasvir bosma qolipdan tamponga, undan esa bosiluvchi yuzaga o'tkaziladi.

Bu erda ofset (yoki boshqa istalgan bilvosita) bosma bilan o'xshashlik mavjud; bu erda tasvir quyidagicha o'giriladi (tekis bosma bilan solishtirilganda): to'g'ri (o'tkaziladigan) aslnusxa, teskari (ko'zqusimon) fotoqolip, to'g'ri (o'qiladigan) bosma qolip, teskari tampon, to'g'ri –bosma nusxasi. Tampon bu erda aynan notekis yuzasidan bosishni ta'minlash uchun kerak.



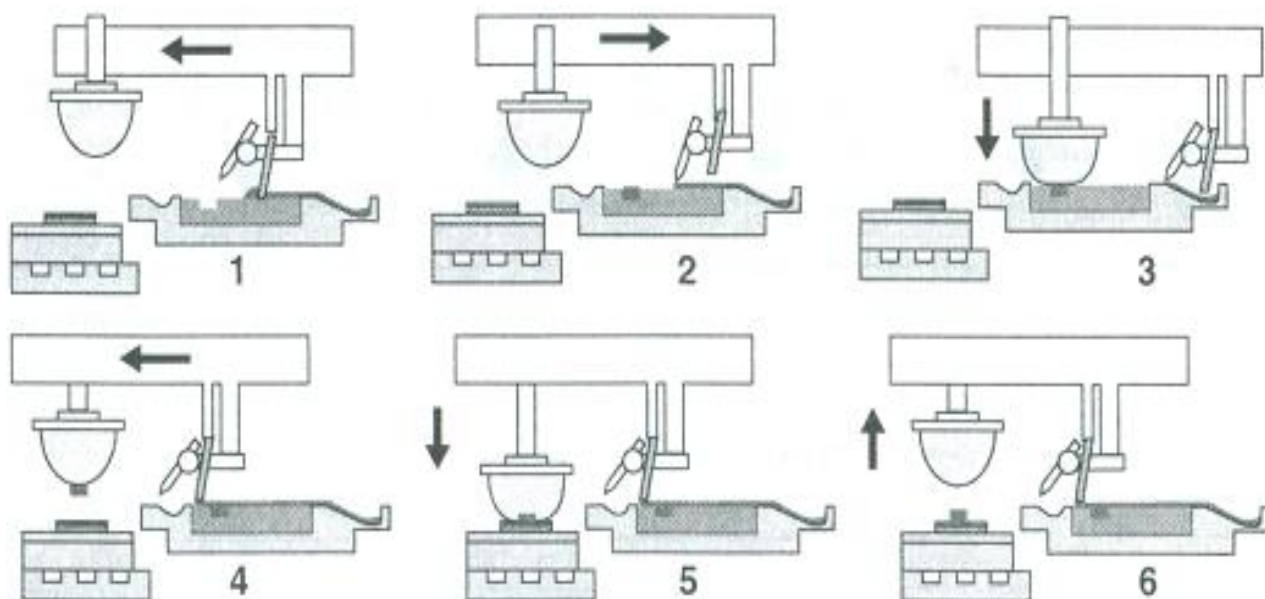
Rasm 1.1. Tamponli bosma uchun bosma qolipni tayyorlash texnologik jarayoni tizmasi

Tabiiyki, tamponbosma korxonasi bosish jarayonining bu bosqichlarini amalga oshirishni ta'minlovchi uskunalarga ega bo'lishi kerak. Ularga quyidagilar kiradi: bosishgacha bo'lgan reproduksion uskunalar, bosma qolipni tayyorlash uchun zaruriy uskunalar, shuningdek, bosma dastgohi yoki tampobosma uskunasi. Unda bo'yoq apparatiga ega qolip stolchasi (taller) va tamponli bosma qurilmasi mavjud bo'ladi.

**Tampobosmaning ochiq bo'yoq tizimlari.** Tamponli bosmaning birinchi uskunalari ochiq bo'yoq tizimi bilan jihozlangan. Bunday uskunada bo'yoq qolip ortida joylashgan kichik bo'yoq vannasida bo'ladi. Tampon oldiga harakatlenganda vannadagi bo'yoqning ma'lum miqdori rakel yordamida qolipga surtiladi. Bu vaqtda asosiy rakel bir oz ko'tariladi. Tampon bosiluvchi materialdan uzilishi va bo'yoqli vannaga harakatlanishi bilan asosiy rakel qolipga tushadi hamda uning yuzasidagi ortiqcha bo'yoqni vannaga qaytaradi.

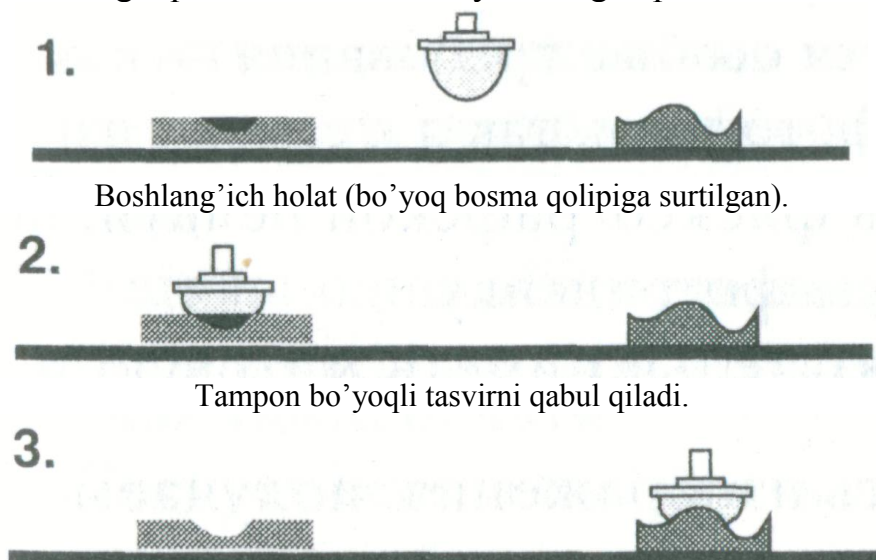
**Yopiq tamponbosma tizimlari.** Yopiq tizimlarda qattiq metalldan tayyorlangan, tekis chekkalarga ega bo'yoq stolchasi (tigel) dan foydalaniladi. Bunda qolip shunday o'lchamda bo'lishi kerakki, tigel bo'yoqli tasvirga harakatlana olish, tampon o'ziga bo'yoq olayotgan vaqtda esa qolipning bosmaydigan joyida turish imkoniga ega bo'lsin. Tigel bosma tasvirdan uzoqlashganda qolip yachaykalari ochiladi. Shundan so'ng bo'yoqli tigel qolipning bosuvchi joyida bo'ladi. Bu holatda bo'yoq rakel tigeli bo'yoq sezilarli qurib qolmasdan istalgancha vaqt masalan, tuni bilan yoki dam olish kunlari turishi mumkin. Ishlab chiqarish hajmi katta bo'lganda erituvchi va bo'yoqni uzatadigan rakelli tigellar taklif qilinadi. Bunday tizimlar tamponli bosmada keng qo'llanilayapti.

**Tekis yuzalarga bosish.** Tekis yuzali buyumlarni (masalan, kompakt – disklarni) bosish uchun tamponli bosma o'rniga ko'roq trafaret usulidan foydalanilmoqda. (so'nggi vaqtlarda kompakt –disklar ofset usulida yoki kontaktsiz *NIP* – texnologiyalar yordamida ham bosilmoqda.



Rasm 1.2. Tamponli bosma sikllari tizimi

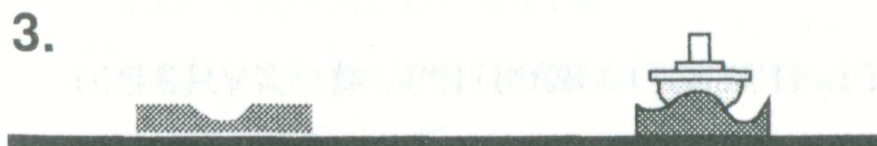
**Hajmli predmetlarda bosish.** Taponli bosma turli uch o'lchamli shaklga ega yuzalarda bosishda sezilarli afzalliklarga ega. Biroq, bosiluvchi yuzaning shakli va foydalanadigan tamponga bog'liq holda tasvirning bir oz buzilishini qolip tayyorlashdan oldin hisobga olish kerak. Bunda tasvirlarga ishlov berishning raqamli dasturiy vositalaridan foydalanishi maqsadga muvofiq. Hozirgi vaqtda tasvirlarning buzilishlariga qarshi kurashish ilmiy ishlangan predmeti hisoblanadi.



1. Boshlang'ich holat (bo'yoq bosma qolipiga surtilgan).



2. Tampon bo'yoqli tasvirni qabul qiladi.



3. Tasvirni tampondan buyumga ko'chirish.

Rasm 1.3. Hajmli buyumga bo'yoq surtish tizimi

**Rotatsion bosma.** Katta miqdordagi buyumlarni masalan, butilka uchun qopqoqlarni bosish uchun tamponli bosmaniig rotatsion usuli mos keladi. U bilvosita rotatsion chuqur bosmaga o'xshash, biroq tamponli bosmaning farqli

elementi aynan tampon bo'lib, u rolik vazifasini bajaradi. Bu bosma usuli asosida soatiga 80 000 butulka qopqoqlarini bosadigan unumdorlikka ega tizimlar mavjud.

### **Tampobosmaning texnologik jarayoni bosqichlari** **Bosishgacha bo'lgan jarayonlar** **Aslnusxalar**

Tampobosma uchun aslnusxa tayyorlash buyurtmani bajarish jarayoning birinchi bosqichi hisoblanadi. Matbaachilikda aslnusxa tayyorlash bilan solishtirilganda bu erda hech qanday yangilik yo'q. Faqat tampobosmaning o'ziga hos xususiyatlari va qanday buyum uchun aslnusxa tayyorlanayotganligini hisobga olish kerak. Aslnusxalarga, ayniqsa, bo'yoqli bosma uchun mo'ljallangan aslnusxalarga moslashtirish belgilari (krestlar) qo'yiladi. Ular tampobosma uchun aslnusxalarning o'lchami kichik bo'lganligi sababli, tasvirgi imkon qadar yaqin, biroq bosiluvchi tasvirga o'tib ketmaydigan qilib joylanadi.

### **Fotoqoliplar** **Fotoqoliplarni tayyorlash**

Bu jarayonga, xususan fotoqolip tayyorlash uchun fotomaterialga hamda tayyorlanishiga ham alohida talablar qo'yadi:

- xuddi fleksografiya singari, faqat kontrastligi juda yuqori fotoplyonkadan foydalanish kerak.
- plyonka g'adir –budir yuzaga ega bo'lishi kerak.
- fotoplyonkada olinadigan tasvirning optik zichligi 4,0 dan kam bo'lmasligi kerak.
- yorug'likka sezgir qatlam tomondan tasvir teskari – ko'zgusimon – o'qilmaydigan bo'lishi kerak.

Avvalambor shuni yodda tutish kerakki, yaltiroq –silliq emul'siya qatlamiga ega fotoplyonkadan foydalanib, keyin esa unga biror kukun sepilganda kerakli natijani bermaydi, balki ortiqcha vaqt va pul sarflanishiga olib keladi.

Yana bir bor ta'kidlaymiz, ko'p bo'yoqli ishlar uchun fotoqoliplarda bo'yoqlarning moslashishini ta'minlash maqsadida tasvirga moslashtirish belgilari joylashtirishi kerak. Ular bosma qoliplarga nusxa ko'chirish uchun montajda ham qo'llaniladi.

Ko'p bo'yoqli shtrixli tasvirlarning moslashishini nazorat qilish rastrli tasvirlarga nisbatan osonroq. Bu uchun tasvir elementlarining bir-biriga nisbatan joylashuvi kuzatilsa bas.

Yarimtusli tasvirlarni qayta ishlashda rastrlashdan foydalanilib, u yarimtuslarni etarlicha aniqlikda hosil qilish imkonini beradi. Liniaturasi 32-60 lin/sm (odatda 48 lin/sm) yoki tegishlicha 80-120 lin/dyuym bo'lgan rastlardan foydalanish tavsiya etiladi. Eslatib o'tamizki, rastr nuqtasi o'lchami va shaffof oraliqlar nisbatining maksimal qiymati 90/10 dan oshmasligi kerak. Bu shuni anglatadiki, rastrli tasvirning eng to'q maydonlarida plyonkada 90 foizli nuqtalar



bo'lishi kerak. Agar bu foiz ko'proq bo'lsa, bosishda tasvirdagi shtrixlarning (yoki rastr nuqtalarining) kattalashuvi natijasida rastr nuqtalari qo'shilib ketadi hamda 90% dan yuqori bo'lgan maydonlar sidirg'a plashka ko'rinishiga kelib qoladi.

Fotoplyonka tanlashda va fotoqolip tayyorlashda yana bir jihatdan e'tibor qaratish kerak, u tampobosma uchun juda muhim hisoblanadi.

Plyonkaning o'lchamini shunday tanlash kerakki, bosma tasvirining atrofida etarlicha o'lchamli maydon qolsin. Bu nuqta ko'chirishda turli element va soyalar paydo bo'lishini oldini oladi, ular paydo bo'lib qolsa, yo'qotish qo'shimcha muammo keltirib chiqaradi.

Ko'p bo'yoqli tampobosma uchun ranglarga ajratilgan fotoqoliplar to'plamini tayyorlash

Ko'p bo'yoqli tampobosmada buyumning bosiluvchi yuzasida ketma –ket bosish amalga oshiriladi. Bunda ishlab chiqaruvchi korxonadan olingan tayyor bo'yoqlardan yoki *Pantone* firmasining etalon tizimi bo'yoqlaridan foydalaniladi. Bu tizimda rang turini ishlab chiqaruvchilar tomonidan aniqlangan retsepturalar bo'yicha asosiy ranglarni aralastirib olinadi. Turli ishlab chiqaruvchi firmalar *Pantone* shkalasi standartlashtirilgan rang turlarini olish va ularni tayyorlash usuli to'g'risidagi qoidalar majmuini tavsiya qiladilar.

So'nggi vaqtlarda ko'p bo'yoqli tampobosmadan keng foydalanilmoqda. Xayotiy tasvirlarni bosishda, odatda, asl nusxalar *SMYK* rang tizimida ranglarga ajratiladi. Bu abbreviatura – to'rt bo'yoqli bosma uchun bosma bo'yoqlari tizimining inglizcha qisqartmasi hisoblanadi: *Cyan* (havorang), *Magenta* (qirmizi), *Yellow* (sariq) va *Key* (kalit rang, abris, kontur-qora).

Bu to'rtta bo'yoq turli bosma usullari uchun *ISO* xalqaro standartiga muvofiq ranglarning subtraktiv aralashuvining asosiy ranglari hisoblanadi.

Rangli asl nusxalarni ranglarga ajratish va rang korrekturasini amalga oshirish matbaa elektron qurilmalari –imidjsettorlarda, axborotga raqamli ishlov berish va rastrlash – rastr protsessorlari *RIP* da, plyonkaga chiqarish esa – fotonabor avtomatlarida amalga oshiriladi. Bu texnologiya matbaa adabiyotlarida etarlicha to'liq bayon qilingan.

**Fotoqoliplarga qo'yiladigan talablar.** *SMYK* ranglarga ajratilgan (shuningdek oq –qora) fotoqoliplarga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Tasvirning to'q joylaridagi maksimal rastr zichligi 90 % ga mos kelishi kerak. Bu shuni anglatadiki, rastr nuqtalari egallagan maydon 90% dan oshmasligi, ular o'rtasidagi shaffof oraliqlar 10% dan kam bo'lmasligi kerak. Aks holda, bosma bo'yog'i rastiskivaniyesini hisobga olganda 100% li plashka bosiladi.

2. Tasvirning yorug' joylaridagi minimal rastr zichligi 25 % dan kam bo'lmasligi kerak. Bu shunday tushuntiriladiki, uning qiymati kam bo'lganda tampobosmada rastr nuqtasi umuman bosmaga chiqmaydi.

3. Fotoqolip chiqarish natijasida biz to'rtta ranglarga ajratilgan plyonkaga ega bo'lamiz: sariq bo'yoq uchun (*Y-Yellow*), havorang bo'yoq uchun (*C-Cyan*), qirmizi bo'yoq uchun (*M-Magenta*) va qora, kontur bo'yoq uchun (*K- Key* yoki *Kontur*).

4. Fotoqoliplar nusxa ko'chirishning qo'llanadigan usuliga muvofiq chiqarilishi kerak: pozitiv (pozitiv nusxa ko'chirish usuli uchun) yoki negativ (negativ nusxa ko'chirish usuli uchun), emul'siya tomonidan o'qilmaydigan, ya'ni ko'zgusimon tasvirda, rastr liniaturasi 80-120 dan 150 lin gacha yoki 32-48 dan 60 lin lar sm gacha intervalda tanlanishi kerak.

5. Muarni bartaraf etish maqsadida har bir rang o'zining ma'lum rastr burilish burchagiga (tasvirga nisbatan) ega bo'lishi kerak. Umumqabul qilingan burilish burchaklari quyidagicha: sariq bo'yoq uchun -0, xavorang bo'yoq uchun -15, qirmizi bo'yoq uchun -75, qora bo'yoq uchun -45.

**Fotoqolip sifatini nazorat qilish.** Biz fotoqoliplarga qo'yiladigan talablar xaqida ma'lumot berdik. Ulardan asosiysi 4,0 dan kam bo'lmagan yuqori optik zichlik hisoblanadi. Xozirgi vaqtda o'tuvchi yorug'likda ishlovchi bir qator densitometrlar mavjud bo'lib ularda negativ yoki diapozitivlarning optik zichligini o'lchash, balki rastr nuqtasi egallagan maydonning foizini aniqlikda topish mumkin. Biz bilamizki, to'q joylarda u 90% dan ko'p bo'lmasligi, yorug' joylarda esa 25 % dan kam bo'lmasligi kerak.

**Fotoqoliplar montajini tayyorlash.** Olingan fotoqoliplar bosma plastinasida shunday montaj qilingan bo'lishi kerakki, har bir rangning boshqa ranglarga nisbatan bosma qolipida aniq joylashishi ta'minlansin. Maket qilishda qulaylik uchun fotoqoliplarda tasvirni foydalaniladigan qolip o'lchamiga aniq mos keladigan to'g'ri to'rtburchak kontur ichiga joylashtirish kerak. Olingan fotoplyonka bevosita plastinaga elimlanadi yoki shaffof skotch (elimlovchi montaj tasmasi) yordamida mahkamlanadi.

### **Bosma qoliplar Bosma qolip turlari**

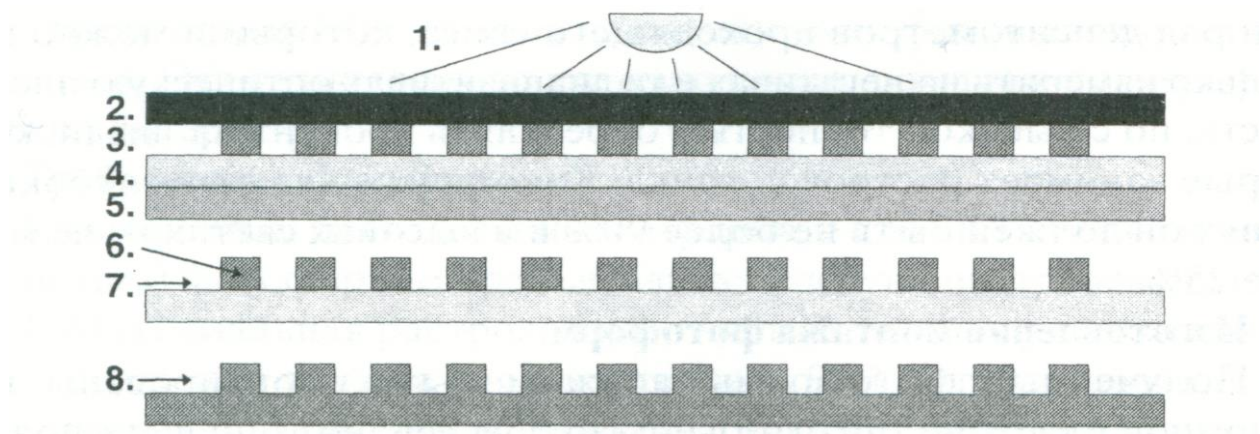
Tamponli bosmada turli xildagi bosma qoliplardan foydalaniladi. Tampobosma –bu bilvosita chuqur bosma. Bosma jarayonining muvaffaqiyati bosma qolipining sifatli tayyorlanishi orqali ta'minlanadi.

Tamponli bosma –bosma qoliplarini tayyorlash uchun bir necha turdagi materiallar mavjud: po'lat, tasmali po'lat, xrom, polimer materiallar. Bir necha yil oldin tampobosmada yupqa po'latli qoliplardan foydalanilar edi. Ular, tasmali po'lat qoliplari singari, tayyorlashda ko'p mehnat talab qiladi, ularni ba'zi maxsus korxonalariga mustaqil ravishda tayyorlanishi mumkin. Qalinligi 10 mm bo'lgan toblangan po'latli bosma qoliplar eng eski va uzoq muddat xizmat qiluvchi hisoblanadi.

Xozirgi vaqtda xromli qoliplardan foydalanish tavsiya qilinmaydi, chunki tayyorlash jarayoni atrof –muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shunday qilib, fotopolimer qoliplar yoki fotopolimerlanuvchi materiallardan tayyorlanadigan qoliplar eng ko'p qo'llaniladi. Biroq biz barcha bosma qolip turlarini ko'rib chiqamiz, bu tampobosmaning hususiyatlari va mohiyatini chuqurroq anglash imkonini beradi.

Zamonaviy standart sanoat uskunalari Shveysariyada ishlab chiqarilgan uskunalarga asoslangan. U erda tampobosma soat tsiferblatlarida bosish uchun ixtiro qilingan, trafaret bosma tamponi jelatindan tayyorlangan, bosma qolip esa misdan tayyorlanib, uning yuzasi qo'lda o'yilgan.



Rasm 1.4. Po'lat plastinada bosma qolipini tayyorlash.

1-eksponirlovchi yorug'lik ; 2- plynka; 3- emul'siya; 4- yorug'likka sezgir qatlam; 5- po'lat plastina; 6- dublenie qilingan qatlam; 7- ochiltirgichda yuvilgan maydon; 8- ochiltirgichda ketkazilgan metall

Buyuk Britaniyaning sopol (keramika) sanoati tushlik likopchalari singari katta maydonlarni bosish uchun tampobosmadan foydalangan. Dastlab qo'lda o'yilgan fotoqoliplardan foydalanilgan. Ba'zi tajribali ustalar mis taxtakachlar va maxsus o'yish uskunalarini tayyorlashgan. O'yish chuqurligi bo'yoqning zichligiga bog'liq holda o'zgargan. Zaruriy natijaga erishilgunga qadar qoliplar tajribali qolip o'yuvchilar tomonidan tekshirilgan va to'g'rilangan. Keyin qolipga qattiq xrom qatlami qoplangan plastinalar adadni bosishda qo'llanilgan. Katta adadlarda xrom edirilib ketsa, takroran xromlash amalga oshirilgan.

Biroq ko'plab sanoat va dekoratsiya (bezash) ishlari uchun alohida qoliplardan foydalanilmagan. Bu erda po'latni edirish yuqqa varaqli po'lat, suvda va suv hamda spirtida yuviladigan, yorug'lik nurida polimerlanadigan moddalar kabi texnika va materiallardan foydalanilgan.

**Metall qoliplar.** Po'lat bosma qolip yuzasi yaxshi silliqlangan po'lat plastinadan iborat bo'lib, unda tasvir edirilgan, oldindan yorug'likka sezgir nusxa ko'chiruvchi qatlam bilan qoplanadi. Tasvir plynkadan eksponirlanadi, nusxa ko'chiruvchi qatlam ochiltiriladi va nihoyat plastina ediriladi. Bosma tasvir chuqur edirishda hosil bo'lgan struktura (tuzilma) hisobiga shakllanadi. Bu jarayon chuqur bosma usuli uchun avtotip qolip tayyorlashga o'xshash.

Varaqli po'latdan tayyorlangan qoliplar oddiy po'lat qoliplarga nisbatan qimmatroq. Ikkala holatda ham tayyorlash jarayoni deyarli bir xil.

Katta adadli bosishda tampobosmada yaxshi natijalarga erishish uchun kimyoviy edirish yo'li bilan olingan po'lat qoliplar tavsiya qilinadi. Po'lat qolip plastinalari yuqori sifat darajasida uzoq muddat xizmat qilish va yuqori adadga chidamlilikni ta'minlaydi.

Bunday qoliplar uchun asosiy mezon –ular qattiq va tekis bo'lishi, ular tayyorlangan metall bir jinsli strukturaga ega bo'lishi kerak.

Qolipni edirish xlorid kislota yoki temir xlorid kislota yoki temir xlorid bilan amalga oshiriladi. Bu ikki kimyoviy modda edirilgan elementlarga ikki xil rang beradi: birinchi holda – qora, ikkinchi holda esa rangli. Temir xlorid –edirish uchun eng yaxshi material, edirilishi yaxshi nazorat qilinadi, shuningdek, bir jinsli silliq o'yilgan yuza hosil qiladi.

Edirish jarayoni quyidagicha amalga oshadi. Maxsus uskuna vositasida yorug'likka sezgir qatlam po'lat plastinaga yuritiladi. Plastina quritilgandan keyin u yorug'lik ostida nuqsonlari bor –yo'qligi tekshiriladi. Shundan so'ng diapazitiv yorug'likka sezgir qatlam yuzasiga emul'siya tomoni bilan qo'yiladi va zich kontakt ta'minlanadi. Eksponirlash ul'trabinafsha (UB) yorug'lik manbai bilan amalga oshiriladi.

Eksponirlash vaqtida tasvirning yorug'lik tushgan joylari qatlab dublenielanadi. Bu vaqtda tasvirning yorug'lik tushmagan joylari dublenie bo'lmasdan emul'siya ochiltirish jarayonida yuvilib ketadi. Ochiltirilgan tavar yaxshilab tekshiriladi va aniqlangan nuqsonlar maxsus tarkib bilan to'g'rilanadi. Shundan so'ng to'g'rilangan plastina yuqori malakali xodimlarning nazorati ostida ediriladi. Edirish jarayoni tampobosma uchun zaruriy edirish chuqurligi ta'minlashi kerak. Chuqurlikni yakuniy tekshirish tasvirning butun maydoni bo'ylab edirishning bir tekisligiga ishonch hosil qilish uchun bajariladi.

25-27 mkm edirilgan chuqurlik optimal hisoblanadi. Shuni nazarda tutish kerakki, 30 mkm dan ko'proq chuqurlikda edirish organik erutuvchidagi bo'yoqlar bilan ishlaganda bosma tasvirning dag'allashib qolishiga olib kelishi mumkin.

Bitta bosma qolipda bir necha tasvir joylashishi mumkin. Ko'pchilik tampobosma uskunalarini shunday sozlash mumkinki, tampon katta qolipdagi tasvirlardan biridagina bosma bo'yog'ini olsin. Bu erda umumiy plastinada yonma –yon joylashgan tasvirlar bosma maydonchasi chegarasidan chiqmasligi va tampon qolipdan begona bo'yoqni olmasligiga ishonch hosil qilish kerak.

Tampobosmada qo'llaniladigan rastrlarning juda maydaligini hamda nusxada amalda sezilmasligini yodda tutish lozim. Shuningdek, tampobosmada tezligi tez o'zgaradigan yuqori tezlikda bosishda qo'llaniladigan rastrlangan qoliplardan foydalanish ham tavsiya qilinadi.

Rastrlangan qoliplar imkoniyatlarining chegarasi shuki, ular juda kichkina chiziqnlarni yaxshi hosil qilmaydi, chunki rastrlar ularni parchalab tashlaydi. Ingichka detallar uchun rastrsiz va plastinaning boshqa qismlari uchun rastrli edirish kombinatsiyasi qo'llanganda yaxshi natijaga erishiladi. Buni amalga oshirish uchun rastrlangan va rastrlanmagan maydonlar alohida edirilishi kerak, bu esa yuqori malaka va tajriba talab qiladi.

Rastrli qoliplar uchun qayishqoq rakel pichoqlaridan foydalanish tavsiya qilinadi, qattiq pichoqlar qolipning tez emirilishi va undan foydalanish muddatining kamayishiga olib kelishi mumkin. Bundan kelib chiqadiki, rakel pichog'ining bosimi minimal bo'lishi kerak (bu ayniqsa rastrli qoliplarga tegishli), katta bosim qoliplarni tez emiradi.

Yuqorida ta'kidlanganidek, plyonkaning emul'siyali tomoni pastga qaragan bo'lishi, tasvir esa teskari tomondan o'qilishi kerak. Shunda bo'yoqning qolipdan tamponga o'tganida teskari tasvirga ega bo'lamiz, uni bosiluvchi yuzaga o'tkazganimizda esa yana o'qiladigan tasvirga ega bo'lamiz. Ana shu oddiy qoidaga ba'zida etarli e'tibor berilmaydi. Bu esa qolipning yaroqsiz bo'lishini va qaytadan tayyorlanishini keltirib chiqaradi.

Yana bir marta ta'kidlash joizki, diapozitivlarning qora, noshaffof maydonlari yuqori optik zichlikka ega bo'lishi kerak. Bu ulardan eksponirlovchi ul'trabinafsha yorug'lik o'tmasligiga ishonch hosil qilish imkonini beradi.

Tampobosma va trafaret bosma uchun diapozitivlar o'xshash bo'lganligi bilan, ular bir –birining o'rnini bosadi, deyish noo'rin.

Metall qoliplarini tayyorlashda ko'p turdagi plastinalarda yuzasining har ikki tomonidan ham foydalanish mumkin. Bu ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli oshishiga imkon beradi. Biroq, o'lchami 150x250 mm da kattaroq bo'lgan plastinalarda ikkita ishchi yuzadan kam foydalaniladi, chunki plastinalar navbatdagi qizdirish vaqtida egilib ketishga moyil bo'lib qoladi, buning ustiga, ikkita qolipdan bir vaqtning o'zida foydalanishning iloji yo'q.

Qolipning edirilish chuqurligini o'lchash va nazorat qilish uchun ingichka ignasimon paypaslagichga ega maxsus mikrometr –glubinomer (chuqurlikni o'lchaydigan asbob) lardan foydalaniladi. Ular yordamida edirilish chuqurligini juda aniq o'lchash mumkin. Mikrometrga o'xshash holda ishlaydigan fokusi kalibrlab sozlanadigan mikroskoplar murakkabroq o'lchov qurilmalari qatoriga kiradi. Ularning ishlash printsipi quyidagicha: dastlab klishening baland (oraliq) elementlari fokuslanadi va fokuslash hisobi nolga qo'yiladi. Keyin klishening edirilgan (bosiluvchi) elementlari fokuslanadi. Fokuslangan kattaliklar qiymatlari orasidagi farq mikrometrlarda edirish qiymati hisobini beradi.

Aniqlik bo'yicha mikroskop yaxshiroq, chunki u qolipda soddaroq o'lchashni ta'minlaydi.

Agar biror sabab tufayli mikroskop olishning imkoni bo'lmasa, diapozitivlarning edirilgan tasvirlari test shkalasini tayyorlash va undan foydalanish mumkin.

Qolipni tekshirish natijasida edirish chuqurligi 3 mkm dan ko'proqqa farqlanayotgani aniqlansa, bunday qoliplar qaytadan tayyorlanadi.

Rastrlangan qoliplarda nuqtalar orasidagi masofa o'lchanadi. Bu shuning uchun zarurki, metall bir jinsli bo'lmasligi va turli maydonlarda edirish turli tavsiflarga ega bo'lishi mumkin.

Shuningdek, qolip plastinalari qalinligining ham bir xil bo'lishiga va qo'yimlarga rioya qilinishiga e'tibor qaratish kerak.

Mikroskop va mikrometr–glubinomer (chuqurlikni o'lchaydigan asbob) bo'lmaganda ham foydalanishdan oldin qolipning sifatini aniqlash imkonini beruvchi yana bir o'lchov usuli mavjud. Buning uchun qo'lda sinov nusxasi olinadi: qolipga kamroq miqdorda bosma bo'yog'i surtiladi, oraliq elementlardagi ortiqcha bo'yoq rakel pichog'i bilan sidirib tashlanadi. Keyin tasvir tamponga bosiladi va qog'oz varag'iga o'tkaziladi. Katta bosma maydonlari uchun butun

tasvirni ko'chirish maqsadida bu jarayon bir necha marta takrorlanadi. Bu test to'laqonli sinov usuli hisoblanmaydi, biroq uni amalga oshirib biz tasvirning sifati xaqida tushunchga ega bo'lamiz.

Bunday testlarni o'tkazish ma'lum vaqt talab qilinadi, biroq ular zarurdir. Bu testlar yordamida siz aniqlay olmagan bir qator nuqsonlar bilinib qoladi.

**Ko'p bo'yoqli bosma uchun metall qoliplar.** Ko'p bo'yoqli bosma uskunalarning ko'pchiligi yagona qolipdan bir necha bo'yoqli nusxa bosish imkonini beradi. Bo'yoqlarni moslashtirish bu erda muhim ahamiyat kasb etadi. Nashriyot aslnusxalarini kompyuterda shakllantirish tasvirlarni tayyorlashning juda yuqori aniqligini ta'minlaydi. Bosma uskunalarda ranglarga ajratilgan plyonka qoliplaridan foydalaniladi. Plyonkalarining bir –biriga nisbatan joylashuvi bo'yoqlarning belgilangan qiymatidan aniq moslashuvini ta'minlaydi.

**Metall qoliplarni tozalash va saqlash.** Bosish jarayonidagi istalgan tanaffuslarda qolip yuzasidagi bo'yoq qoldiqlarini ketkazish kerak. Ayniqsa, bu ikki komponentli bo'yoqlarga tegishli, chunki ular qotib qolsa, tozalashning iloji bo'lmaydi.

Metall qoliplarning yuzasiga yupqa qatlam moy surtib, korreziyaga qarshi qog'ozga o'rab, ularning yuzasidan bo'yoq qoldiqlari tozalanganiga ishonch hosil qilib, quruq xonada saqlash kerak. Qoliplarni ustma –ust qo'ymaslik kerak.

Qoliplarni bo'limlarga bo'lingan yog'och qutilarda saqlash mumkin. Metallning qattiqligi yuqori bo'lsada, qoliplarning bir –biriga tegib turishi noo'rin, chunki qoliplarning chekkalari bir –birini shikastlashi mumkin. Bu oddiy tavsiyalarga rioya qilingan holda, edirilgan po'lat qoliplardan uzoq muddat foydalanishni ta'minlash mumkin.

**Yupqa po'lat qoliplar.** Ediriladigan po'lat plastinalar narxini pasaytirish vazifasini xal qilishda ma'lum muvofaqqiyatlarga erishgan ishlab chiqaruvchilar, yuzasiga oldindan yorug'likka sezgir qatlam surtilgan qalinligi 2 mm bo'lgan yupqaroq plastinalarni yaratdilar. Oddiy qoliplarga nisbatan ularning qattiqligi pastroq. Ular tayyorlanadigan metallning kristall strukturasi (tuzilmasi) 80 lin/sm gacha rastr hosil qilish imkonini beradi. Rakel pichog'i yaxshi tanlangan bu qoliplar bir necha yuz ming nusxaga chidaydi.

Yupqa po'lat qoliplar ancha tajovuzkor kimyoviy moddalar –xlorid kislota yoki temir xloridda ediriladi. Ular oddiy po'lat plastinalar singari saqlanadi.

**Fotopolimer qoliplar.** Qoliplarning keng qo'llanilmaydigan boshqa turi diazotip qatlam bilan qoplangan po'lat asosli qolip hisoblanadi. Bunday plastinalar oddiy usulda eksponirlanadi, ularni yuvish uchun esa maxsus kimyoviy eritmalar hamda maxsus yoritish sharoitlari taklif qilinmaydi. Yaxshilab quritilgandan so'ng qolip bosishga tayyor bo'ladi. Ishlab chiqaruvchilarning ma'lumotlariga ko'ra, bunday qoliplar 30 ming nusxagacha adadga chidaydi.

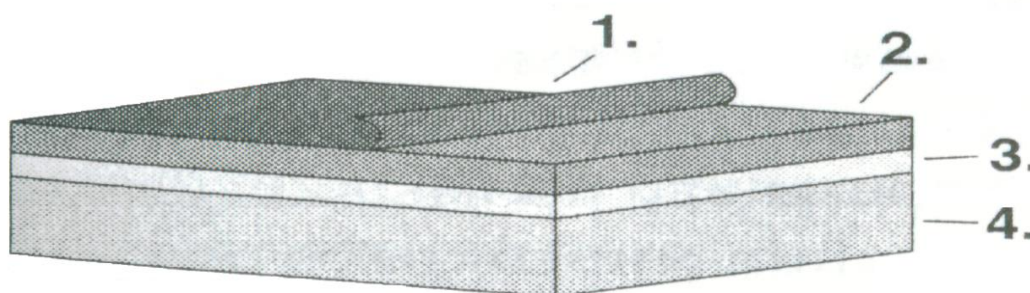
Bu texnologiya tekis qoliplarni tayyorlash uchun ham, rotatsion bosma uchun bukilgan qoliplarni tayyorlash uchun ham qo'llanilishi mumkin.

Fotopolimerlanuvchi plastinalar, dastavval varaqli chuqur bosma uchun ishlab chiqarilgan, shuningdek, tamponli bosmada ham qo'llaniladi. Ba'zida tamponli bosmada yuqori bosma qolipning fotopolimerlanuvchi plastinalaridan

foydalaniladi. Ekspozitsiya va yuvish nisbatan murakkab bo'lmagan jarayon bo'lib, ko'p marta foydalanish uchun yaroqli qoliplar olish imkonini beradi.

Ular po'lat taglikdan tashkil topib, unda yorug'likda dublenielanadigan himoya pardasiga ega fotopolimerlanuvchi qatlam mavjud bo'ladi. Ekspozitsiya po'lat plastinalar singari amalga oshiriladi. Keyin ekspozitsiyalangan qatlam ochiltiriladi va suvda yoki spirtli –suvli eritmalarda yuviladi: fotopolimerlanuvchi plastinalarning ikki turi mavjud –suvda yuviladigan va spirtli –suvli aralashmada yuviladigan.

Birinchi holda ekspozitsiyadan so'ng plastinalarni ochiltirish xech qanday qo'shimchalarsiz vodoprovod suvida amalga oshiriladi. Bu plastinalar ekologik toza ishlab chiqarishni ta'minlaydi, chunki suvda yuvilib ketadigan fotopolimerlanuvchi kompozitsiya mikroorganizmlar ta'sirida parchalanib ketadi.



Rasm1.5. Fotopolimerlanuvchi qolip plastinasining ko'ndalang kesimi.

1-himoya pardasi; 2-fotopolimerlanuvchi yorug'likka sezgir qatlam; 3-adeziya qatlami; 4-po'lat taglik.

Spirtli –suvli aralashmada yuviladigan fotopolimerlanuvchi plastinalar kengroq tarqalgan, chunki ularning kompozitsiyasi tampobosma bo'yoqlarida mavjud bo'ladigan ko'plab erituvchilarning ta'siriga kamroq moyil bo'ladi, shuningdek, suvda yuviladigan qolipga nisbatan mexanik mustahkamroq bo'ladi. Biroq suyuq spirtli –suvda aralashma ishlatilganda ishchilarning sog'ligini himoya qilish uchun xonada yaxshi ventilyatsiya talab qilinadi. Bundan tashqari, oqim kanalizatsiyaga qo'yib yuborilishi kerak.

Tampobosmaga fotopolimer qoliplar yuqori bosmadan kirib kelgan. Ular yuqori imkonli qobiliyatga ega bo'lib, tasvirning mayda detallarini aniq hosil qiladi, fotopolimer qolipning adadga chidamliligi bir necha ming nusxani tashkil qiladi.

Kompakt –disklarda tampobosma usulida bosishni fotopolimer qoliplardan muvaffaqiyatli foydalanish namunasi sifatida ko'rsatish mumkin. Bunda yuqori sifatda adadi 50 minggacha bo'lgan nusxalarni bosish mumkin. Biroq buning uchun qolipni sinchkovlik bilan tayyorlash va sifatini nazorat qilish kerak.

Tayyorlangan qolip, odatda, ul'trabinafsha (UB) nurlanishda qotgan, qalinligi 27 mkm bo'lgan fotopolimerlanuvchi kompozitsiya qatlamidan iborat bo'ladi. Bu qalinligi 25 mkm gacha bo'lgan polimer materiallarda bosish etarli hisoblanadi.



Metall yuzalarda bosish uchun bosma bo'yog'ining qalinliga yuqoriroq bo'lishi kerak, polimer qatlamning qalinligi esa 38 mkm dan bo'lmasligi lozim.

Ishlab chiqarish uzluksiz sifat nazorati va ishning barcha tartiblariga rioya qilinishini talab qiladi.

Fotopolimerlanuvchi materiallar har bir partiyasi tekshirilishi va uni yuvish vaqti aniqlanishi kerak. Shuni nazarda tutish lozimki, ayniqsa ko'p bo'yoqli ishlarni bajarishda, edirish chuqurligi orasidagi farq, bosilgan tasvirning rang balansini to'liq o'zgartirib yuborishi mumkin.

Ekspozitsionlashning ideal sharoitlari topilganda ularni yozib olish va yozuvni ekspozitsionlash qurilmasiga joylashtirib qo'yish kerak. Bir qator ekspozitsionlovchi qurilmalar dasturlashtiruvchi mexanizmlarga ega bo'lib, ular ekspozitsionlash tartiblarini eslab qoladi.

Ekspozitsionlovchi nurlantiruvchining ish hususiyatini nazorat qilib, turish kerak. Ko'pchilik yorituvchilar nurlanuvchi yorituvchanlik miqdorini aniqlovchi nazorat qurilmalarga ega. Doimo zahira nurlantiruvchi saqlab turish kerak.

Shuni ham e'tiborga olish kerakki, fotopolimerlanuvchi plastinalarning xizmat muddati har xil bo'lishi mumkin, chunki ular bosish jarayonida rakel pichog'ida oson shikastlanishi mumkin. Bundan tashqari, ba'zi bosma bo'yoqlari ularga mos tushmasligi mumkin. Masalan, ikki komponentli bosma bo'yoqlari rakel pichog'i o'tgandan keyin qolip yuzasidan qiyin tozalanadi va begona tasvir effektining hosil bo'lishiga olib keladi. Fotopolimer klichelar bilan ishlanganda ehtiyot bo'lish kerak. Qayishqoq rakel pichog'idan foydalanish odatda, qolipning shikastlanishini kamaytiradi.

Po'latli edirilgan qoliplar singari, fotopolimerlar qoliplarini tayyorlashda ham tusli rastrlar tavsiya qilinadi.

Ekspozitsionlanmagan plastinalar ularning imkonli qobiliyati pasayishini oldini olish uchun, sozlanadigan namlik sharoitlarida saqlanishi kerak.

### **Korxonada bosma qolip tayyorlash texnologiyasi**

Korxonalarda asosan fotopolimerlar qoliplar ishlatilganligi tufayli biz ishlab chiqarish sharoitida ularni tayyorlash texnologiyasini tizimlashtirilgan holda bayon qilamiz. Bu tamponbosma texnologiyasini o'zlashtirmoqchi bo'lgan mutaxassislariga amaliy yordam berishi mumkin.

Korxonada bosma qolipni tez va oson tayyorlash mumkin. Bu jarayon trafaret bosma qolipini tayyorlash bo'limining ishiga ancha yaqin. Agar ko'p miqdordagi bosma qoliplarni tayyorlash rejalashtirilsa, avtomatik yuvish qurilmasidan foydalanish tavsiya qilinadi. Biroq, ko'p hollarda qoliplar tolalari 4 mm bo'lgan tampondan foydalanib qo'lda yuviladi.

Korxonada fotopolimer bosma qoliplarni tayyorlash uchun quyidagilar kerak: vakuumli siqishga ega ul'trafinafsha ekspozitsionlash qurilmasi; yuvish vannasi; qolipni tozalash uchun maxsus tampon; harorati 1000<sup>0</sup>C bo'lgan quritish pechi; tusli rastrlar; yuvish suyuqligi; siqiladigan elastik katta butilka; ekspozitsionlanmagan plastinalar.



Ekspozitsion qurilmalari trafaret bosma korxonalarida ishlatiladigani kabi katta bo'lmisligi kerak. Odatda tampobosma korxonalari elastik plastmassa gilamchaga ega stoldagi ekspozitsion qurilmalaridan foydalanadilar. Gilamchaga fotoqolip qo'yilgan qolip plastinasi joylanadi (trafaret ekspozitsion tizimining rezina matosi singari) vakuum hosil qilinadi.

Ekspozitsionlanmagan fotopolimerlanuvchi plastinalarni ul'trabinafsha nurdan himoyalash kerak. Plastinalarga ishlov beriladigan xonadagi deraza va lampalar shaffof himoya plyonkalari yordamida UB nurlaridan berkitiladi. Noaktiv yoritiladigan qorong'u xona ideal variant hisoblanadi. Ekspozitsionlanmagan plastinalarni namlik va fizik shikastlardan saqlangan yorug'likdan himoyalangan o'ramda saqlash kerak. Tayyorlangan qoliplar yorug'lik o'tmaydigan paketlarda nisbiy namlik 60% va harorat 20-22<sup>0</sup> C bo'lgan sharoitda saqlanadi. Qoliplarga to'g'ri ishlov berish bosmaning yuqori sifatini va katta adadlarga chidamlilikni ta'minlaydi hamda bosma jarayonining tejamlilikini oshiradi.

**Bosma qoliplarni tayyorlash bo'yicha umumiy tavsiyalar.** Biz tampobosma usuli uchun bosma qolipni tayyorlashning asosiy usullarini ko'rib chiqdik. Qanday hulosalar chiqarish mumkin, ularning sifati talab darajasida bo'lishi uchun nimalar qilish kerak?

Qolip tayyorlash jarayoniga qo'yiladigan talablarni yana bir bor eslatib o'tamiz.

1. Diapozitivlardagi tasvirning holatigi doimo e'tibor bering. U to'g'ri bo'lishi kerak. Bu oddiy tuyilgani bilan qimmat qoliplarni qayta tayyorlashga sabab bo'ladi.

2. Edirish chuqurligining kerakli darajada bo'lishiga va uning butun tasvir bo'ylab doimiy bo'lishiga e'tibor qarating. Tasvirda nuqsonlar yo'qligini ham tekshiring.

3. Bosimda rakel pichog'i bosimning kam darajasidan foydalaning – u yaxshi sifatli natija olishiga imkon beradigan minimal darajada bo'lishi kerak.

4. Qolipni saqlashdan oldin yaxshilab tozalang va ortiqcha namlikdan saqlang.

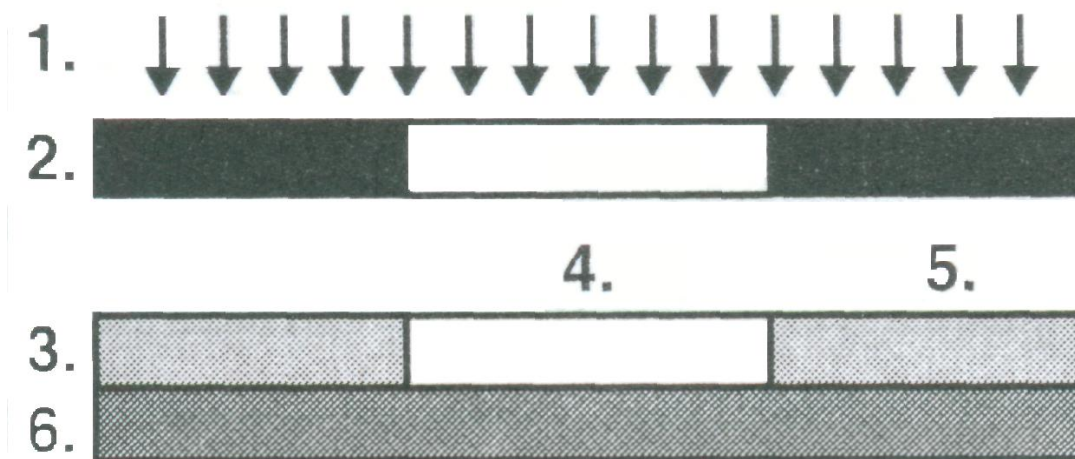
Bu to'rtta qoidaga qo'shimcha ravishda, sifatli samarali nazorat qilib turish kerak.

Ko'pchilik tampobosma chop etuvchilari qolipni tekshirib ko'rish o'rniga uskunaning nuqsonini qidirib, ko'p vaqt yo'qotadilar.

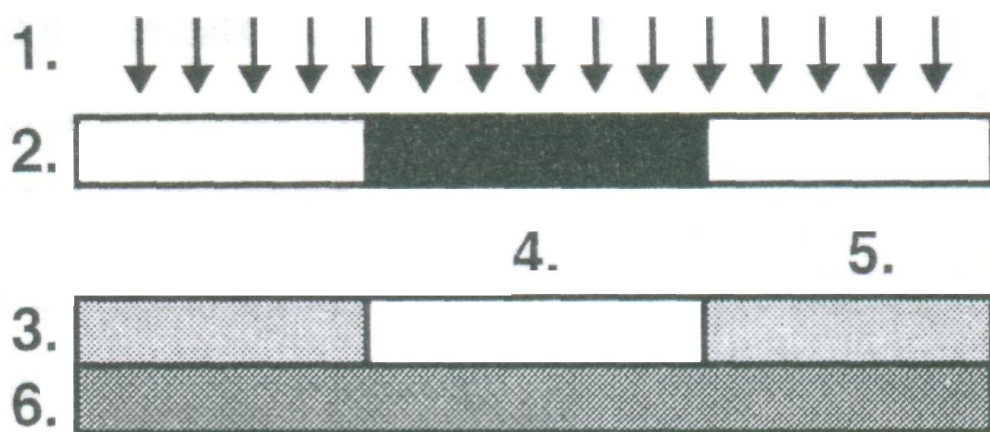
Oddiy holatda qolipni qotirish elimlash bilan amalga oshiriladi, lekin magnitli va qisqichli qurilmalardan ham foydalaniladi.

Chuqur bosmada bo'lgani kabi, tamponli bosmada ham qolip tayyorlash - nisbatan qimmat jarayon.

Shuning uchun narxni pasaytirish ilmiy va texnik ishlanmalar amalga oshirilmoqda. Shunday ishlanmalardan biri bevosita komp'yuterdagi fayldan qolipda tasvir hosil qilish (*Somputer-to-Plate*) imkonini beruvchi qolip materiali hisoblanadi.



Rasm 1.6. Pozitiv nusxa ko'chirish shakli;  
 1- eksponirlovchi yorug'likning nurlanishi; 2- fotoqolip (negativ); 3- pozitiv nusxa ko'chiruvchi qatlam; 4- bosiluvchi elementga mos keluvchi maydon; 5- oraliq elementga mos keluvchi maydon; 6- taglik.



Rasm 1.7. Negativ nusxa ko'chirish shakli.  
 1- eksponirlovchi yorug'likning nurlanishi; 2- fotoqolip (diapozitiv); 3- negativ nusxa ko'chiruvchi qatlam; 4- bosiluvchi mos keluvchi qatlam; 5- oraliq elementga mos keluvchi maydon; 6- taglik.

### **Bosma jarayonining materiallari, uskunalari va elementlari**

#### **Tampon**

#### **Umumiy ma'lumotlar**

Bosma tamponini tayyorlash uchun turli usullar bo'yicha tayyorlangan va turli qattqlik darajasiga ega sovuq usulda vulkanizatsiya qilingan silikon kauchukdan foydalaniladi. Turli predmetlarga bosish uchun tamponlarning turli shakllari ishlab chiqilgan bo'lib, ular zarur holda almashtiriladi. Tampon uchun boshlang'ich shakl –yuzasi yaxshilab silliqlangan alyumin aslnusxa hisoblanadi. U plastinadan andoza olish uchun xizmat qiladi. Bu qolipga suyuq silikon massa quyiladi va darhol yog'och plastina bilan berkitiladi. bu yog'och qismga montaj

uchun mustahkamlovchi elementlar qotiriladi. Ba'zida bosiluvchi buyumning shakliga eng qulay mos kelishiga eritish uchun tamponning bir qismi ezib tashlanadi.

Aynan tampon bo'yoqni qolipdan bosiluvchi yuzaga o'tkaziladi. Faqat u uch o'lchamli yuzada sifatli bosmani ta'minlashi mumkin. Shunday qilib, yana bir bor ta'kidlaymiz, tampobosmada bo'yoq ikki marta ko'chiriladi: dastlab u qolipga surtiladi, keyin tamponga o'tkaziladi va undan material va buyumga ko'chiriladi. Shuning uchun tamponning to'g'ri tanlanishi bosma sifatini ta'minlashda hal qiluvchi omil hisoblanadi. Tamponning turlari juda ko'p.

Bosma tamponlari uch xilga bo'linadi:

- \* yumshoq
- \* o'rtacha
- \* qattiq.

Yumshoq va o'rtacha tamponlar egri chizikli yuzalarda bosish uchun tavsiya qilinadi, tekis yuzalar uchun esa o'rtacha va qattiq tamponlar mos keladi.

Bundan tashqari, shuni nazarda tutish kerakki, qattiqroq tamponlar aniqroq bosmani ta'minlaydi, ammo ular har doim ham nozik buyumlarda bosish uchun yaroqli emas. Ko'p bo'yoqli bosma uchun tamponning shakli nafaqat tasvir o'zgarganda, balki bo'yoq o'zgarganda ham o'zgarishi mumkin.

Tamponni tanlash muhim bo'lgani sababli uni tanlash uchun mutaxassisga muroajat qilish kerak. Ko'pchilik tampobosma uskunalari ishlab chiqaruvchilari va sotuvchilari o'zlarining assortimentida umumiy vazifaga ega standart tamponlarga ega bo'ladi, shuningdek, tampon tayyorlash bo'yicha servis xizmatini ko'rsatadi. Tampobosmaning sifati tamponlarning asosiy tafsifnomalariga bog'liq bo'ladi. Ularga quyidagilar kiradi:

- \* shakli,
- \* o'lchami,
- \* qattiqligi,
- \* yuzasiga ishlov berilganligi,
- \* tampon tayyorlangan material.

Bu materiallarda birortasi o'zgarsa, bu darhol bosma sifatiga ta'sir qiladi. Shuning uchun bosma bosma jarayoniga tayyorlashda ularni e'tiborga olish kerak. Quyidagi biz ba'zi omillarni va ularning bosma sifatiga ta'sirini ko'rib chiqamiz.

## **Tampon turlari**

Tamponning quyidagi asosiy turlari mavjud.

1. Yuza xususiyatlari turlicha bo'lgan (juda quruqdan to juda namgacha) yuqori unumdorlikka ega bosma tamponlari.

2. Turli qattiqlikdagi tamponlar -Shor bo'yicha 0 dan 18 birlikgacha. Bosma tamponining taranglik elastiklik hossalari tampobosmaning muhim jihati hisoblanadi. Ular turli tamponlar uchun har xil bo'ladi. Tamponning qattiqligiga tasvirga bog'liq holda o'zgaradi. Ko'pchilik bosiluvchi materiallar uchun uning qiymati Shor bo'yicha 4-6 birlik bo'lsa etarli hisoblanadi.

3. Tarkibida zararli moddalarga ega bo'lmagan tamponlar (oziq –ovqat sanoatida ishlatiladi).

4. Silikon qoplamiga ega tamponlar. Silikonning sifati, birinchidan, buyumlarning bir tekis bosilishini ta'minlashi kerak, ikkinchidan, uzoq vaqt davomida saqlanib turishi kerak. O'rtacha olganda, tamponning saqlanish muddati taxminan bir yil bo'lishi kerak. Agar tampondan to'g'ri foydalanilsa va saqlansa, bu muddat me'yoriy hisoblanadi.

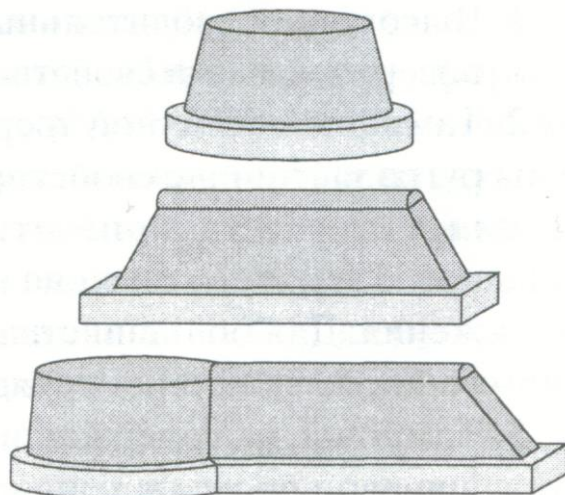
**Bosma tamponlarning shakllari.** Tampon tanlash uchun bosmaxonaning ishlab chiqaruvchi bilan doimiy aloqasi muhim hisoblanadi.

Dumaloq tamponlar dumaloq bosma tasvirlari uchun, to'g'ri burchakli yoki kvadrat tasvirlari uchun qo'llaniladi, degan fikr mavjud. Biroq, amalda to'g'ri burchakli tamponlarni dumaloq tasvirlar uchun ham ishlatish mumkin. Oddiy tekis qoliplar va dumaloqroq bosma tasvirlari uchun tegishli tamponlarni qo'llash kerak. Tamponlar tanlovi juda keng bo'lib, ikkilanish holatlarida mutaxassislarga murojat qilish kerak. Tamponning shakli juda muhim bo'lib, ish uchun tampon tanlashda unga jiddiy e'tibor berish kerak. Ammo bu nimani anglatadi?

Tamponning shakli sezilarli darajada notekis yuza bo'ylab kontaktlashganda o'z vazifasini qanday bajarilishini belgilab beradi. Shuning uchun ko'pchilik ishlab chiqaruvchilar o'zlarining assortimentida yuzlab standart tampon shakllariga ega bo'ladilar (tamponlarning nostandart shakllari ham mavjud, 1.8 rasm).

Shakli bo'yicha tamponlar

- \* dumaloq
- \* to'g'ri burchakli
- \* bochkasimon bo'ladi.



Rasm 1.8. Bosma tamponlarning shakllari

Bu shakllarning har biri bosish amalga oshiriladigan buyumga muvofiq ravishda bukilgan yoki tekis yuzaga ega bo'ladi. Tampon yuzasining kesimi shunday shakllanadiki, u bosishdagi siqish vaqtida havo pufakchalari hosil bo'lishiga to'sqinlik qilsin va bosiluvchi materialga bo'yoqning to'liq o'tishiga

xizmat qilsin. Tampon bo'yoq va klishe yuzasi bilan ham, bosiluvchi predmetning yuzasi bilan ham yaxshi ta'sirlashsin.

**Tamponlarning o'lchamlari.** Tamponning o'lchami tasvir o'lchamiga mos bo'lishi kerak. Trafaret bosmada, biz bilamizki, tasvir o'lchamiga nisbatan to'rtinchi o'lchami qancha katta bo'lsa, bosmada nuqsonlar shuncha kam sodir bo'ladi. Tampobosmada ham shunday: tampon qancha katta bo'lsa tasvirning deformatsiyalanish ehtimolligi shuncha past bo'ladi.

Ko'pchilik tampobosma korxonalari ularning kundalik ishlarining 90 foizini ta'minlovchi tamponlarni afzal ko'radilar. Standart o'lchamli tamponlar standart buyumlar uchun ham ishlatiladi. Bu erda o'ziga xos nozik jihatlar mavjud bo'lib, ular ishlab chiqaruvchi bilan maslahatlashib hal qilinadi. Juda noodatiy buyum uchun buyurtma bo'yicha ikkita turli kesimga ega tamponlar tayyorlanishi mumkin. Biroq bunday holatlar alohida ko'rib chiqilishi kerak.

Shuningdek, bo'yoqni qolipdan sidirish va tampondan bosish jarayonida kamroq bosimdan foydalanish kerak. Tamponning shakli va o'lchamini (ular bir – biriga bog'liq) tanlashda quyidagi qoidalarga amal qilish kerak.

1. Tamponning o'ziga xos shakli haqida o'ylashdan oldin standart tampondan foydalanish imkoniyatlarini har tomonlama o'rganish kerak. Tamponing tegishli yuzada bosa olishini aniqlash uchun sinov nusxalari olish zarur.

2. Agar ko'rib chiqilayotgan tamponning shakli deyarli butun yuza bo'ylab qoniqarli nusxa olishni ta'minlasa, buyumning butun yuzasini qoplaydigan o'lchamli tampon shakli xaqida o'ylash lozim. Tasvir chekkalarining buzilishiga ko'pincha tampon o'lchamining etarli bo'lmasligiga sabab bo'ladi.

3. Agar tanlangan tamponlar bajarilayotgan ishga mos kelmasa, yaroqsiz tuyulgan tamponlarni sinab ko'rish lozim. Balki ulardan birortasi buyurmaga mos kelishi mumkin.

4. Sinov bosmasi vaqtida bo'yoqning notekis ko'chishini tampon va qolip yuzasi orasida havo borligini ko'rsatadi. Tamponning bosma qolip va bosiluvchi ob'ekt yuzalariga to'g'ri jipslashayotganini sinchkovlik bilan tekshiring.

5. Tamponning yuqori nuqtasi qolipdagi tasvirning maydoni bilan bog'lanayotganiga ishonch hosil qiling. Agar unday bo'lmasa, bu nuqtada yupqa bo'yoq qatlami ko'rinishida sodir bo'ladi.

6. Agar qolip tasvir uchun kichik bo'lsa yoki tasvir uning chekkalariga juda yaqin joylashsa, tasvir bosmada buzilishi mumkin. Xar doim tasvir olish uchun kamroq bosimdan foydalaning. Agar uskuna tez ishlayotgan bo'lsa, tamponning yuqori bosimi tasvirning buzilishiga yoki bo'yoqning sust ko'chishiga sabab bo'lishi mumkin.

7. Agar sizning harakatlaringiz tasvirning buzilishlarini kerakli darajagacha kamaytirmasa, maxsus tampon ham yordam bermasa, qolipdagi nuqsonlarni to'ldirish oxirgi chora bo'lishi mumkin. Bu to'rtga bosib va buzilishlarni o'lchab amalga oshiriladi va ular keyinchalik asosiy ishda hisobga olinadi. Bunday sinov nusxasi tekshirish vaqtini qisqartiradi, biroq, albatta, buzilish sabablarini bartaraf qilmaydi. Bu usul bilan bosiluvchi ob'ektning to'g'ri joylashuvini (qolipdagi

tasvirga nisbatan) aniqlash mumkin. Ishda maxsus komp'yuter dasturiy ta'minoti qo'llanilishi mumkin.

**Tamponning qattiqligi.** Tamponning qattiqligi uni quyishda ishlatilgan silikon moyining miqdori bilan aniqlanadi. Tampon qancha qattiq bo'lsa, unga silikon moyi shuncha kam qo'shilgan. Ishlab chiqarishda tampon qattiqligining standart hisoblangan to'rtta asosiy qiymati mavjud.

Bir qator ishlab chiqaruvchilar tampon qattiqligining o'ziga xos qiymatlarini taklif qiladi, ulardan ba'zilar qattiqlikning to'rtta standart qiymatlarini rang bilan kodlashni qo'llaydilar. Biroq barcha ishlab chiqaruvchilar ham bir xil kodlashdan foydalanmaydilar. Quyidagi 1.1. jadvalda biz tampon qattiqligining rangda ifodalanishini keltiramiz.

1.1 jadval

Tampon qattiqligining rangda ifodalanishini

Rang	Shor bo'yicha qattiqligi
Ko'k	550 (+2)
Pushti	500 (+2)
Yashil	450 (+2)
Oq	400 (+2)
Sariq	350 (+2)

Asosiy qoida shundaki, tampon qancha qattiq bo'lsa, uning ishchi tavsifnomalari shuncha yaxshi bo'ladi. Biroq qattiq tampon ba'zi turdagi ishlar uchun, masalan, uskuna quvvati kam bo'lganda yoki nozik, sezgir predmetlarga bosishda yaroqsiz hisoblanadi. Tampon qattiqligining buyurtmaga mosligini aniqlash sinov va tajribalar bilan amalga oshiriladi.

Tampobosmaning barcha qurilmalari uchun tverdomer (qattiqlikni o'lchovchi asbob) ishlatilib, uning yordamida tamponning qattiqligi aniqlanadi. Bu sodda qurilma, Shor bo'yicha qattiqlikni o'lchash singari, trafaret bosma va tampobosma rakeli ish printsiptidan foydalaniladi.

Tampon qattiqligini aniqlash va tanlash bo'yicha maxsus tavsiyalar mavjud:

\* qattiq tamponlar teksturali yuzalar uchun qulay, shuningdek, ulardan do'ngliklar oldidagi chuqurchalarda tasvir bosish uchun ham foydalanish mumkin;

\* qattaq tampondan o'zaro qisqa masofalarda joylashgan bir necha tamponli uskunalaridan foydalanganda katakcha va o'yma qoliplardan ham foydalanish mumkin;

\* yumshoqroq tamponlar shakldor yuzalarda, shuningdek, nozik buyumlarga bosishda qo'llaniladi;

\* uskunaning quvvati tamponni bosiluvchi yuzaga qoniqarli darajada siqilishini ta'minlay olmaydigan holatlarda ham yumshoqroq tampon qo'llaniladi;

\* qattiqligi turlicha bo'lgan tamponlardan aynan bir xil maqsadda foydalanmaslik tavsiya qilinadi.

Tamponning yuzasiga ishlov berish

Tamponni g'adir –budurlashtirish zaruratini kamaytiradigan darajada yuzasiga ishlov berilgan tamponlarni xarid qilish mumkin. Kauchuk asosidagi bunday tamponlar o'zlarining xususiyatlari bo'yicha kerakli qattiqlikdagi tamponlarga yaqin, chunki ishlab chiqaruvchi ularga kamroq silikon moyi qo'shadi.

Tamponning yuzasi (agar zarurat bo'lsa) g'adir –budurlashtirilgandan keyin spirtli suyuqlikda artiladi. U tampondan sizib chiqayotgan erkin silikon moyini ketkazadi.

Noto'g'ri ish jarayonlari xaqida quyidagilarni aytish mumkin:

\* foydalanishdan oldin tamponlarni 4 soat davomida eritmali idishga solib qo'yish;

\* tampondan foydalanishdan oldin uni o'rab qo'yish.

Tamponlar chegaralangan ish muddatiga ega, ular mexanik shikastlanishga moyil va arzon emas. Ularga ehtiyotsizlik bilan muomala qilish qo'shimcha harajatlarga olib kelishi mumkin.

**Tampon tayyorlash uchun zamonaviy materillar.** Tamponlar asosan silikon –kauchuk aralashmasidan tayyorlanadi, u teskari quyma qolipiga (qolipning chuqurligi tamponning do'ngligiga mos keladi) quyiladi va u erda qotadi. Har bir ishlab chiqaruvchi o'zining aralashma tayyorlash usuliga ega. Ba'zi tamponlarni, yuqorida aytilganidek, Shor bo'yicha qattiqligini rang bo'yicha ajratish mumkin. Boshqalari esa rangi bir xil bo'lsa ham tirli qattiqlik qiymatlariga ega.

**Tamponlar uchun tagliklar.** Nafaqat tampon tayyorlangan materiallarga, balki u joylashadigan taglikka (fundamentga) ham e'tibor berish kerak. Taglik alyuminidan, ba'zida yog'ochdan tayyorlanadi. Asosiy mezon tamponni uskunada mustahkam qotirish hisoblanadi.

Alyuminli taglik vint uchun oldindan teshiladi va tamponning aniq joylashishini ta'minlaydi.

Bir necha tamponlarni (masalan, matritsa ko'rinishida) alyuminli taglikda joylashtirish ulardan foydalanishni imkoniyati ham alyuminli taglikning afzalligi hisoblanadi.

Agar alyuminli asosga ega bo'lmagan tagliklar ishlatilsa, ular orqa tomondan qalinroq yog'och planka bilan mahkamlanadi. Bu uni qolip bilan kontakt vaqtida bukilib ketishdan saqlaydi.

Bunday bukilib ketish tasvirning buzilishiga sabab bo'lishi mumkin yoki tamponning kontaktlashuviga to'sqinlik qilishi mumkin.

Xozirgi kunda neylon taglikdagi tamponlar mavjud bo'lib, ular narxi arzonroq bo'lgani holda alyuminli tagliklarning barcha afzalliklariga ega. Bu tamponlar shaffof himoya plastikda keltirilib, ular ishlatilmayotgan vaqtda tamponni saqlash uchun xizmat qiladi.

**Tamponni mahkamlash.** Tamponlar ikkita to'xtatuvchi vint bo'shatilganidan keyin uskunaning pastki sirpanuvchi plitasida joylashgan T –simon ushlagichda mahkamlanadi. U ushlagichda burama mixlar bilan qotiriladi va shundan so'ng tampon ushlagich bilan birga pastki plita teshigiga qo'yiladi va to'xtatuvchi burama mixlar bilan mahkamlanadi.

**Uskunada tamponni tozalash.** Bir qator tizimlarda platformada joylashgan yopishqoq tasmadan foydalaniladi. Dasturlashtirilgan vaqt oraliqlarida bu platforma tampon ostida joylashadi. Tampon tasmaga tushganda qurib qolgan bo'yoq va kirlar tasmaga yopishib qoladi va tamponning yuzasi tozalanadi. Shundan so'ng tasmali platforma siljiydi va bosish davom ettiriladi.

Tamponni avtomatik ravishda tozalash uskunaning foydali qo'shimcha qurilmasi hisoblanadi

**Bo'yoqni uzatish qurilmasini o'rganish.** Bo'yoqni bosma qolipga uzatish uchun bo'yoq uzatuvchi cho'tka yoki po'latli surtish valigidan foydalaniladi.

## **Rakel**

Rakel –qayishqoq materialli pichoq bo'lib, rakel qurilmasiga o'rnatiladi. Rakel pichog'i mahkamlangan rakel qurilmasi tampon qolipning chuqurliklaridan bosiluvchi materialga o'tkazish uchun kerakli bo'yoq miqdorini olishdan avval qolipdan ortiqcha bosma bo'yog'ini sidirib olish uchun kerak. Bosma tasvirning sifati rakel pichog'ining turiga bog'liq. Pichoqning qalinligi va u tayyorlangan material muhim ahamiyatga ega. Pichoqning qalinligi bosma qolipning qattiqligi va bosiluvchi tasvirning o'lchamiga bog'liq holda tanlanadi.

Qayishqoq materiallardan (yupqa po'lat, fotopolimer) tayyorlangan bosma qoliplardan foydalanilganda qalinligi minimal - 0,2 mm bo'lgan rakel pichoqlardan foydalanish tavsiya qilinadi. Qalinligi 0,4 -0,5 mm bo'lgan rakel pichoqlari, odatda qattiq po'lat qoliplardan bosishda va tasvirning maydoni katta bo'lganda qo'llaniladi.

Rakel pichog'i va ushlagichining mustahkamlanishi bosma sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Buning uchun bir qator qoidalarga rioya qilish kerak.

\* pichoq ushlagichning qisqichlariga to'g'ri qo'yilishi va ularga zich tegib turadigan qilib qotirilishi kerak.

\* rakel pichog'ining bosma qolipiga nisbatan bosimini sozlash siqilgan havo yordamida ishlaydigan silindr bilan amalga oshirilishi kerak.

\* rakelning ishchi bosimini 2 - 3 bar (20-30 *psi*) oralig'ida o'rnatish kerak . Bosimni oshirish bosma qolip va pichoqning ishchi qirrasining tez edirilishiga olib kelishi mumkin.

Agar siqish bosimining maksimal qiymati o'rnatilganda ham qolipning yuzasidan ortiqcha bo'yoq sidirib olinmasa, rakelning, magnit ushlagichning va bosma qolipning to'g'ri o'rnatilganligi tekshirilishi kerak.

## **Bo'yoq**

### **Bo'yoqlar haqida umumiy ma'lumotlar va ularning komponentlari**

Tamponli bosma uchun bo'yoq trafaret bo'yog'i asosida ishlab chiqilgan. Nisbatan tez quriydigan erituvchilar asosidagi bo'yoqlar ishlatiladi. Erituvchining miqdori, quritishning sekinlatuvchilari va tezlatuvchilari qurishning talab qilinadigan tezligi va bosma tezligiga muvofiq tanlanadi. Shuning uchun



bo'yoqning bosiluvchi yuzaga yopishib qolishi tamponga yopishishiga nisbatan ko'proq. Plastik yuzalarga bosishda tampon bo'yoqlaridan foydalanishda yaxshi adgeziya juda muhim. Bunga bosiluvchi yuzaga yaxshi yopishuvchi qo'shimchalarni qo'shish hisobiga erishiladi. Shu bilan birga tamponli bosmada boshqa bo'yoqlar ham ishlatiladi.

Tampobosma bo'yoqlari ko'p jihatidan trafaret bosma bo'yoqlariga o'xshagani bilan ular orasida sezilarli farq mavjud.

Trafaret bosma bo'yoqlari tayyorlash usuli shunday tanlanadiki, smolalar eritilgan erituvchilar bo'yoqning trafaret to'rida tez qurib qolishiga olib keladigan darajada tez bug'lanib ketmasligi kerak. Trafaret bosmada nisbatan qalin bo'yoq qatlami ham bunga to'sqinlik qiladi. Tampobosmada ko'chiriladigan bo'yoq qatlami juda yupqa, qolipdagi bo'yoqning taxminan yarmi tamponga o'tadi. Bu vaqtda yupqa plyonka erituvchining yuzadan bug'lanishini kamaytiradi.

Tampobosma bo'yog'i quyidagi asosiy komponentlardan tashkil topadi:

- \* smola (mum),
- \* pigment,
- \* erituvchi
- \* kamroq miqdordagi qo'shimchalar.

Smolalar (mumlar) birinchi navbatda nusxada bo'yoq pardasini hosil bo'lishini ta'minlaydi. Smola, odatda polivinilxlorid, alkid, poliefir va epoksid smoladan tashkil topadi. Smolaning tabiati u yoki bu bo'yoqning qurish usulini belgilaydi.

Kukunsimon holda bo'ladigan pigmentlar bo'yoqning rangi va shaffofligini belgilaydi. Ular bo'yoqni tayyorlash jarayonida mexanik maydalash yo'li bilan qo'shiladi. Ba'zida pigment o'rnida bo'yovchilar ishlatiladi, ayniqsa shaffofligi yuqori bo'lgani uchun erituvchilar bosish jarayonida pigmentli –smolali aralashmaning ko'chirishini ta'minlaydi. Tampobosma tez bug'lanuvchi erituvchilar bo'yoqning tez ko'chirilishini ta'minlanishini talab qiladi. Bu "quruqqa –quruq" usulida ko'p bo'yoqli bosmani amalga oshirish imkonini beradi. Erituvchilarning miqdori bo'yoqda ishlatilgan smola va pigmentga bog'liq. Ko'p hollarda bosiluvchi material ham erituvchidan foydalanishda ma'lum vazifani bajaradi. Ko'pchilik bo'yoqlarda ularga kerakli hususiyatlarni berish uchun bitta erituvchi etarli emas shuning uchun erituvchilar majmuidan foydalaniladi.

Masalan, bir bo'yoqli ishni bajarish va "quruqqa –quruq" usulida ko'p bo'yoqli ishni bajarish orasida katta farq mavjud. Bu holda birinchi bosilgan rang uchun oraliq qurish vaqtiga ega erituvchi va oxirgi bo'yoq uchun quritishni sekinlashtiruvchi qo'shimchali erituvchi qo'llanilishi kerak.

Qo'shimchalar ko'p bo'lmagan miqdorda plastifikator va sirt aktiv moddalarga ega bo'lib, ular bo'yoqning elastikligini oquvchanligini, pigmentning barqarorligini va boshqa tavsiflarini yaxshilashga mo'ljallangan. Bu qo'shimchalar ishni me'yorida bajarish uchun zarur hisoblanadi. Ularsiz bo'yoq noziklashadi pardaning mustahkamligi kamayadi, pigmentning hususiyati va oquvchanligi yomonlashadi.

**Bo'yoq turlari.** Hozirgi paytda ishlab chiqarilayotgan tampobosma uchun bo'yoqlar etti toifaga bo'linadi.

1. Erituvchining bug'lanishida mustahkamlanadigan bo'yoqlar.
2. Oksidlanib mustahkamlanadigan bo'yoqlar.
3. Reaktiv bo'yoqlar (ya'ni katalizatorli mustahkamlanadigan, ikki komponentli).
4. Issiqlik yordamida mustahkamlanadigan bo'yoqlar.
5. Sublimatsion bo'yoqlar.
6. Keramik va termoplastik bo'yoqlar.
7. Ul'trabinafsha nurlar (UB) da mustahkamlanadigan bo'yoqlar

**Erituvchining bug'lanishida mustahkamlanadigan bo'yoqlar.** Erituvchining bug'lanishida mustahkamlanadigan bo'yoqlar turi tampobosmada ko'p qo'llaniladi. Ular erituvchining bug'lanishi hisobiga juda tez quriydi. Ammo ularda foydalanishda gigroskopik bo'lmagan materiallarda bosishda ehtiyotkorlikda amal qilish kerak, chunki bu holda bo'yoqning substratga yopishishi uchun ma'lum shimish xususiyati talab qilinadi. Bu bo'yoqlar yaltiroq va g'adir –budur yuzalarga, ayniqsa termoplastik substratlarda bosish uchun yaroqli hisoblanadi. Ma'lum erituvchili bo'yoq aniq bir plastmassa yuzada bosish uchun mos kelishini sodda usulda aniqlash uchun shu erituvchi bilan uning yuzasiga yupqa parda tortiladi. Agar erituvchining ta'sirida plastmassaning yuzasi o'zgarsa bo'yoq unda yaxshi ushlanib qoladi.

**Oksidlanib mustahkamlanadigan bo'yoqlar.** Bu bo'yoqlarda smola atmosferadagi kislorodni yutadi va polimerlanish jarayoniga kirishadi hamda mustahkam, elastik, ob –havoga chidamli bo'yoq qatlami hosil qiladi. Ularning sekin qurishi tampobosmada bunday bo'yoqlardan foydalanishni chegaralaydi, lekin ular metall va shishaga bosish uchun juda qulay.

**Reaktiv bo'yoqlar.** Reaktiv, ya'ni katalitik ravishda mustahkamlanadigan ikki tarkibli bosma bo'yoqlar tampobosmada keng qo'llaniladi. Ularda polimerlanishga qodir bo'lgan smolalar (mumlar) ham mavjud. Biroq talab qilinadigan katalizator bo'yoqqa ishlab chiqaruvchi korxonada qo'shilgan bo'lishi yoki alohida olinib, bosma uskunasi bo'yoqqa qo'shilishi mumkin. Bunday bo'yoqlarga katalizator qo'shilganidan keyin ular chegaralangan yaroqlilik muddatiga ega bo'ladi.

Ikki tarkibli bo'yoqlar qizitilganda tez quriydi. Ular murakkab yuzalarda – metall, ba'zi plastmassa va shishalar yuzasiga bosishda qo'llaniladi, ayniqsa ular ishqalanishga qarshilik va yaxshi kimyoviy barqarorlik talab qilinganda tavsiya qilinadi. Biroq ular bilan ishlaganda bo'yoq asosini katalizator bilan aralashtirishda ehtiyotkorlik talab qilinadi. Bo'yoq ishlab chiqaruvchilar qo'shimchani aniq vaznini tavsiya qiladilar, shuning uchun bunday bo'yoqlardan foydalanganda aralashtirishdan oldin tarkiblarni (komponentlarni) aniq tortib ko'rish kerak. Aralashtirishdagi noaniqlik, bo'yoq qatlamining nusxa yuzasida etarli bo'lmagan holda va notekis yopishishiga sabab bo'lishi mumkin.

Ikki tarkibli bo'yoqlar bilan ishlaganda jarayonning me'yorida kechishi uchun yana shu omil muhimki, bosishdan keyin qatlam to'liq quriganiga qadar

nusxadagi bo'yoq pardasining harorati  $15^{\circ}\text{C}$  dan past bo'lmasligi kerak. Agar harorat pasaysa, bo'yoq qotishdan to'xtaydi va jarayon qaytmas bo'lib qoladi. Agar deyarli to'liq qurigan bo'lsa, muammo bo'lmaydi. Biroq qurish ma'lum vaqt davomida saqlashda sodir bo'lsa, bo'yoq pardasi mustahkam bo'lmay qolishi mumkin: quruq bo'yoq pardasi mustahkamlanmay qolishi mumkin. To'liq qotishga erishish uchun vaqt, tegishli harorat yoki bu ikki omilning uyg'unligiga kerak bo'ladi. Bo'yoqning qotish vaqti  $20^{\circ}\text{C}$  haroratda besh kunni yoki  $100^{\circ}\text{C}$  haroratda daqiqani tashkil qiladi. Bu haqidagi ma'lumot bo'yoqning texnik hujjatida beriladi, foydalanuvchilar esa unga e'tibor berishlari kerak.

**Issiqlik yordamida mustahkamlanadigan bo'yoqlar.** Tampobosmaning bu bo'yoqlari mustahkamlanish uchun ma'lum minimal harorat va ma'lum vaqt talab qiladi. Qurish vaqti haroratga teskari mutanosiblikda o'zgaradi. Harorat qancha yuqori bo'lsa, quritish vaqti shuncha kam bo'ladi. Bo'yoq pardasining qayishqoqligi e'tiborga olish kerak bo'lgan muhim omil hisoblanadi. O'zining qayishqoqligini saqlab qolish kerak bo'lgan bo'yoq pardalari past harorat talab qiladi, yuqori harorat uni pasaytirishi mumkin.

**Sublimatsion bo'yoqlar.** Bunday bo'yoqlarni tayyorlash alohida jarayon talab qiladi: bu holda qattiq modda qizitilganda gaz holatiga o'tadi. Agar bu bo'yoqlar bosma uchun ishlatilsa va taxminan  $200^{\circ}\text{C}$  haroratgacha qizdirilsa, undagi bo'yovchi sublimatsiyalanadi (haydaladi), materialning yuzasi g'ovak bo'lib qoladi va bo'yovchi shu g'ovaklarga singiydi. Bu material asosining rangini o'zgartiradi. Material qurishi bilanoq bo'yoq uning yuzasiga bosilgan bo'lib qoladi. Bo'yoqni to'g'ri tanlash talab qilinadi, chunki ba'zi bo'yoqlar ul'trabinafsha nurlarga sezgir va tez rangi o'chib ketadi. Ranglar diapazoni chegaralangan bo'ladi hamda bosiluvchi materallning rangi bo'yoqning rangidan yorqinroq bo'lishi talab qilinadi.

**Keramik va termoplastik bo'yoqlar.** Bu bo'yoqlar tampobosmada muvaffaqiyatli qo'laniladi. Ular trafaret bosmadagi shu turdagi bo'yoqlarga o'xshash. Xona haroratida bo'yoqlar qattiq holatda bo'ladi (xuddi sham singari), bo'yoq rezervuari va bosma qolipda  $80^{\circ}\text{S}$  gacha qizdirilgan suyuq holatga o'tadi. Bu bo'yoqlar shisha va keramikaga bosishda qo'llaniladi.

Tampobosmaning oddiy bo'yoqlaridan farqli ravishda, bu holda erituvchi bug'langanda tamponning yuzasi namlanmaydi, lekin tampon bo'yoq va qolip bilan kontaktga kelganda shu hodisa sodir bo'ladi. Bo'yoq tampondan substratga shu holatda o'tadi, chunki bo'yoq qatlamining tashqi yuzasi havo bilan ta'sirlashganda yopishqoq bo'lib qoladi. Bu esa tamponga nisbatan asos bilan yaxshiroq yopishishini ta'minlaydi. Shisha yoki keramik yuzaning sovutish xususiyati bo'yoqning to'liq o'tishini ta'minlaydi.

Bu jarayon ancha qalin bo'yoq qatlamini bosish imkonini beradi, chunki klisheni o'yish chuqurligi 30 dan 50 mkm gacha bo'lgandan keyin bosilgan buyumlarning yuzasi shisha uchun  $580^{\circ}\text{C}$  gacha, keramika uchun  $1200^{\circ}\text{C}$  gacha qizdiriladi. Bu bo'yoqlar yuvilib ketmaydi, shuning uchun shisha uchun va keramikada bosishga qulay.

### **Ul'trabinafsha (UB) nurlarda mustahkamlanadigan bo'yoqlar.**

Ul'trabinafsha (UB) bo'qlari ofset va fleksografik bosmada keng qo'llanilayapti. Ular tampobosmada ham qo'llaniladi. Erituvchilar asosan bo'yoqlarga nisbatan UB bo'yoqlar ekologik nuqtai nazaridan kamroq tanqidga uchraydi. Tampobosmaga mo'ljallangan UB bo'yoq tarkibiga erituvchi bo'yoqning bosiluvchi materialga o'tishini ta'minlash maqsadida qo'shiladi. Bunda foydalaniladigan zich qoplamalar buyumni edirilishidan himoya qiladi. Tampobosmaning bezash maqsadida qo'llaniladigan UB bo'yoqlari ancha chegaralangan, bu erda texnologik muammolar mavjud.

Ko'pchilik yirik ishlab chiqaruvchilar tampobosma jarayoniga mos keluvchi bo'yoq yaratish ustida ishlamoqdalar. O'z navbatida, uskunasoqlar bo'yoq ishlab chiqaruvchilar bilan birgalikda ishlamoqdalar. Tampobosmada yaratilgan UB bo'yoqlar bilan bosish tezligi 4000 nusxa/soat ga yaqinlashadi.

UB bo'yoqlar va ulardan foydalanish texnologiyasi aniq tavsifnomalari turlicha. Ular erituvchilarga ega bo'lmaganligi va bosish jarayonida bug'lanmaganligi sababli, ishlab chiqarishlar tampobosma uchun ularning yopishqoqlik darajasini aniqlaganlar.

Bu holda qolipning talab qilinadigan edirilish chuqurligi taxminan 20 mkm na tashkil qiladi, tamponga taxminan 6 mkm bo'yoq qatlami o'tadi. Biroq hosil bo'lgan bo'yoq qatlami o'zining qalinligi bo'yicha nam plyonkaga yaqin. Bo'yoq pardasi qalinligini muntazam nazorat qilish kerak, aks holda uning qotish jarayoni katta qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi.

Tampobosma uskunalari uchun UB texnologiyaning katta afzalligi shundaki, uskuna atrofdagi sharoitning o'zgarishi bosish jarayoniga ta'sir qilmaydi.

Bu ayniqsa to'rt bo'yoqli ishlar uchun muhim, bu erda yaxshi natijalarga erishish uchun yupqa shaffof bo'yoq pardalari talab qilinadi.

Bo'yoq tanlashning asosiy mezoni –uning bosiluvchi yuza –asos bilan ta'sirlashuvidir.

Bo'yoq ishlab chiqaruvchilar unga texnik ma'lumot hujjatlarini qo'shadilar, unga qanday materialda bosish mumkinligi ko'rsatiladi. Bu ma'lumotlar dastlabki va yakuniy ishlov berish bo'yicha istalgan maxsus talablarni belgilab beradi, natijada kerakli bo'yoqni tanlash imkoniyati yaratiladi.

Moy, silikon moyi, kondensat va boshqa reagentlar bilan ifloslanishi bo'yoq qatlamining asosga yopishishiga to'sqinlik qiladi. Shuning uchun tozalik juda muhim.

**Bosiluvchi material yuzasiga dastlabki ishlov berish.** Penoplast (po'kak) va vinil bosishga mos keluvchi materiallar hisoblanadi. Polietilen va polipropilenga esa o'zlarining tabiiy holatida bosishning imkoni yo'q. Bosmaning yaxshi sifatini ta'minlash uchun ularda 30 lin /sm<sup>2</sup> yuza energiyasi talab qilinadi. Buning uchun yuzaga to'rtta usuldan birida ishlov beriladi.

Gidrostatik ishlov berish –ishlab chiqarishda eng keng tarqalgan usul. Biroq uni qo'llash juda qulay emas. Himoya qatlamini changlatish yoki bo'ktirish orqali qoplash afzalroq usullar hisoblanadi, lekin ular juda ehtiyotkorlik talab qiladi.

Tojli razryadda ishlov berish –asosning yuza energiyasini o'zgartirish uchun yuqori kuchlanishli daraja talab qiladi. Ikkita elektrod qo'llaniladi. Ulardan biri materiallar tagida, ikkinchisi ustida joylashadi. Elektrodlar plazma (qattiq qizdirish natijasida ionlangan modda) hosil qiladi, u asosni ionlashtirib, uning yuza tortilishini o'zgartiradi. Elektrodlar orasidagi masofa doimiy qiymatga ega. Tojli razryad yuzaga ishlov berishning ancha muvaffaqiyatli usuli hisoblanadi. Katta korxonalarda tojli razryad bilan ishlov berish uskunalari mavjud bo'ladi, tayyor ishlov berilgan asosni sotib olish ham mumkin. Murakkab tizim uch o'lchamli buyumlarga ishlov berishda samarali qo'llaniladi. Ish hajmi katta bo'lganda xarajatlar o'zini oqlaydi.

Olovli ishlov berish –asosga oldindan ishlov berish ancha keng tarqalgan uslubi hisoblanadi. Tojli razryadda ishlov berish singari bu usul korxonada asos tayyorlovchi korxonada bajariladi. Bu ishonchli usul turli shakldagi uch o'lchamli buyumlarga ishlov berish imkonini beradi. Olovli ishlov berish jarayoni havo va gaz (butan, propran, va h.k.) aralashmasidan foydalaniladi.

Maxsus yaratilgan olovni nazorat qilish tizimlaridan foydalanish talab qilinadi, alanganing ko'payib ketishi asosning yuzasiga ishkast etkazishi mumkin. Shu bilan birga olovning etishmasligi bo'yoq qatlamining yuzaga yomon yopishishiga olib keladi.

Sovuq gazli olovda ishlov berish polimerlar bilan ishlashning samarali usuli hisoblanib, u polimerlarning tezkor bosma uchun yuza xususiyatlarini yaxshilaydi. Ba'zi hollarda olovli ishlov berish yuzaga ishlov berishning odatiy muammolarini hal qiladi. Yagona noqulaylik -maxsus uskunaning talab qilinishidir.

Asosning yuzasiga dastlabki ishlov berish usullarini tanlashni baholashda uning energiyasining o'zgarishini hisobga olish kerak. Buning uchun maxsus uslublar mavjud bo'lib, ular maxsus suyuqliklardan foydalanib bu tekshiruvni amalga oshirish imkonini beradi.

Agar suyuqliklarning aralashmasi yuza bo'yicha bir tekis tarqalsa, asosning yuza energiyasi ishlanayotgan suyuqlikning yuza tortilishiga teng yoki undan katta bo'ladi. Agar suyuqlik tomchilariga yig'ilib qolsa, asosning yuza energiyasi pastroq bo'ladi. Bu sinovlar materiallarning bosmaga yaroqliligini aniqlash uchun majburiy hisoblanadi. Sinovlar dastlabki ishlov berish shaklidan qat'iy nazar amalga oshiriladi.

Sinov majmuining mavjudligi istalgan tampobosma korxonasi uchun majburiy hisoblanadi. Asosning yuza tortilishini aniqlaydigan boshqa sodda uslublar xam mavjud, biroq ular taxminiy ma'lumot beradi, shuning uchun biz ularni ko'rib chiqmaymiz.

Bo'yoqning bosiluvchi materiall yuzasiga o'tishiga ta'sir qiluvchi boshqa omillar

Asosning yuzasiga dastlabki ishlov berish –polietilen va polipropilenda bosishda hal qiluvchi omil hisoblanadi. Yuza tortilishi dinalardan o'lchab aniqlanganda yopishishga ta'sir qiluvchi boshqa omillar aniqlanmaydi. Yaxshi natijalar olish mumkin, bo'yoqning yopishib qolish nuqsoni aniqlanmaydi. Bundan

tashqari, ishlov berish darajasi bir xil bo'lgan ikkita yuza bo'yoq yopishishining turli tavsiflariga ega bo'lishi mumkin.

Agar bosma poliolefinda amalga oshirilsa, yuzaga dastlabki ishlov berish talab qilinmaydi, chunki bu material uchun maxsus bo'yoqlar mavjud. Bu bir tarkibli bo'yoqlar infraqizil nurlanish, majburiy havoli qizdirish, ul'trabinafsha nur ta'siri ostida alanga berish va quritish kabi bosmadan keyingi ishlov berishning samarali usullarini talab qiladi. Bularning barchasi ushbu bo'yoq tizimining yakuniy tavsifnomalarini yaxshilaydi. Bunday bosmadan keyingi ishlov berishsiz bo'yoqning asosga nisbatan barqaror adgeziyasi mavjud bo'lmaydi.

### **Bosma bo'yoqlar bilan ishlashning asosiy qoidalari**

1. Har doim bosma bo'yog'i xaqida ma'lumot berilgan texnik hujjatlarni o'qing.

2. Ishchi xodimlarning xavfsiz ishlashi va sog'ligini muhofaza qilish bo'yicha tavsiya qilinadigan chora –tadbirlarga alohida e'tibor qaring.

3. Bo'yoqlarni aralashtirayotganda har doim himoya kiyimlarini, qalpoq va ko'zoynaklaridan foydalaning.

4. Ishlab chiqarish xonalarida doimiy va etarlicha havo almashinuvini ta'minlang.

5. Bo'yoq va qotiruvchilarni foydalanishdan oldin aralashtiring.

6. Faqat tavsiya qilinadigan erituvchilardan foydalaning.

7. Bo'yoq tarkibini tuzishda har doim bo'yoq, erituvchilar, qotiruvchilar va boshqa aralashmalarni tortib ko'ring.

8. Yaroqlilik muddati o'tgan bo'yoq yoki erituvchilardan foydalanmang.

9. Qisman foydalanilgan bo'yoqlarning idishini zich berkiting. Shuni esda saqlangki, ochiq holatda saqlaganda uning yaroqlilik muddati qisqaradi.

10. Ishlatilmagan aralashtirilgan bo'yoqlarni berk idishda saqlang.

11. Yaroqlilik muddati tugagandan so'ng aralashtirilgan ikki komponentli bo'yoqlardan foydalanmang.

12. Yopiq bosma tizimida ikki tarkibli bo'yoqlardan foydalanmang.

13. Agar siz bir tarkibli bosma bo'yoqlaridan foydalansangiz, ularni har ikki kunda almashtiring.

14. Xech qachon rang keltirish uchun aralash bo'yoqlarni aralashtirmang.

15. Agar bo'yoq tomchilari teringizga tushsa, ularni mato parchasi bilan artib tashlang, sovun yoki yuvish vositasi bilan yuving.

16. Terini bo'yoqlar tozalash uchun xech qachon suyultiruvchidan foydalanmang.

17. Agar bo'yoq yoki erituvchi ko'zingizga tushsa, 15 daqiqa davomida suvda yuving va darhol shifokorga murojaat qiling.

18. Agar behosdan bo'yoqni yutib yubarsangiz qusishga harakat qilmang, balki darhol shifokorga murojaat qiling.

19. Yuqoridagi holatlar sodir bo'lib, tibbiyot muassasasiga murojaat qilganingizda yoningizda bo'yoqdan xavfsiz foydalanish hujjatlari va bo'yoq haqidagi ma'lumotlar mavjud bo'lsin.

## **Bosish**

### **Bosishdan oldin buyumlarni o'rnatish**

Bosiluvchi buyumni o'rnatish qurilmasi bosish jarayonida uni aniq holatda o'rnatilishini ta'minlashi kerak. Buni qo'lda bajarish nisbatan oson. Biroq, ommaviy ishlab chiqarish uchun harakatlantiruvchi tasma va karuseldan foydalaniladigan uskunaning aniq ishlashi talab qilinadi. Har bir buyum boshqa buyumlar bilan bir xil holatda o'rnatilgan holda bosilishi kerak. Buyumni aniq o'rnatish uchun krestga o'xshash oraliqlardan foydalaniladi.

Uskuna tuzilishidan qat'iy nazar tampobosmaning bosma sikli beshta jarayondan iborat bo'ladi:

- \* qolipdagi chuqurliklarni bo'yoq bilan to'ldirish
- \* tamponni bo'yoq bilan namlash
- \* bosma qurilmaning ishlashi
- \* bosish, bo'yoqni bosiluvchi asosga o'tkazish
- \* bosish jarayonining tugashi va tamponning ortga qaytishi.

Bu jarayonlar vaqtida bosma bo'yoqlarida reologik o'zgarishlar (ya'ni bosish vaqtida plastikli va oquvchanligini o'zgartirish bilan bog'liq bo'lgan tuzilish o'zgarishlari) sodir bo'ladi.

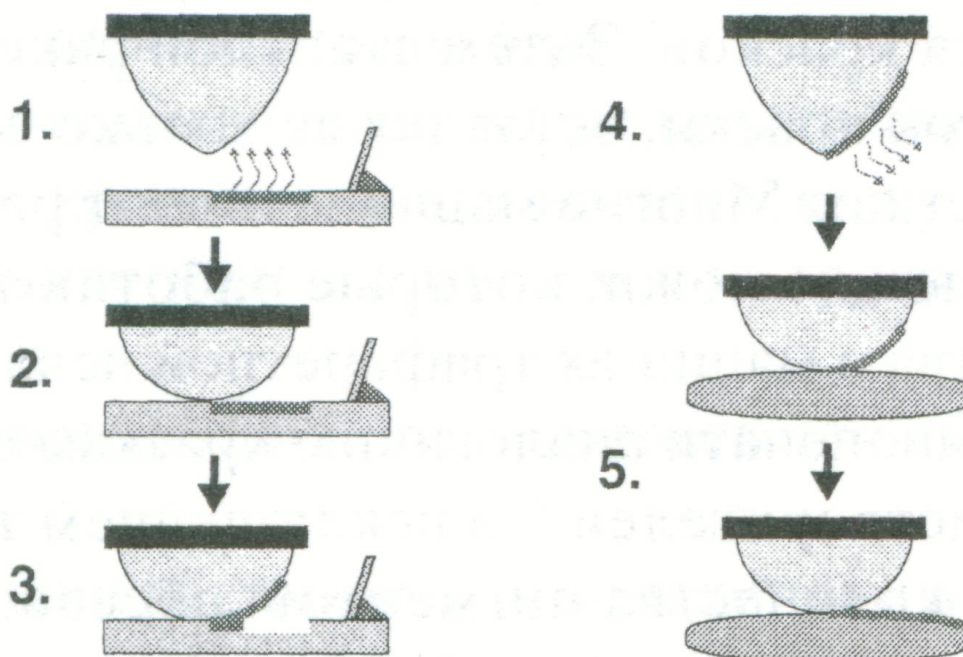
**Bosma qolipdagi chuqurliklarni bo'yoq bilan to'ldirish.** Bo'yoq idishdagi joylashtirilgan bosma qolip avtomatik ravishda bo'yoq bilan to'ladi. Shundan so'ng po'lat rakel pichog'i ortiqcha bo'yoqni sidirib tashlaydi. Bo'yoq faqat edirilgan chuqur joylarda qoladi. Ko'pchilik uskunalar alohida to'ldiruvchi va tozalovchi pichoqlarga ega, ular trafaret bosma uskunalaridagi rakel qurilmalari singari ishlaydi.

Tampobosma bo'yoqlari erituvchilar asosidagi trafaret bosma bo'yoqlariga o'xshash (ularning farqi shundaki, trafaret bosma bo'yoqlarida ko'proq miqdorda pigmentlar mavjud bo'lib, ular yuqori shaffoflikni ta'minlaydi) hamda ko'proq yopishqoqlikka ega (asosga nisbatan adgeziyani ta'minlash uchun). Qolip rakel pichog'i bilan tozalangandan keyin o'yilgan yoki edirilgan maydonlardagi bo'yoqli yuza qovushqoq va yopishqoq bo'lib qoladi. CHunki erituvchilar undan bug'lanib ketadi va bo'yoqning tamponni namlashi yaxshilanadi.

**Tamponning bo'yoq bilan namlanishi.** Tampon bevosita bosma qolip ustida joylashadi, unga bosiladi, bo'yoqni o'ziga oladi va ko'tariladi. Qolipning to'lishi vaqtida bo'yoqda fizik o'zgarishlar sodir bo'lib, ular silikon tamponning yuqori yuza kuchlanishi bilan uyg'unlikda bo'yoqqa qolipdagi chuqurlashtirilgan elementlardan uzilishi va tampon yuzasiga o'tish imkoniyatini beradi.

**Bosma qurilmaning ishlashi va bosish.** Tamponli bosish qurilmasi qolipning ustidan to'liq ko'tarilgandan keyin bosiluvchi asosning ustiga etib kelguncha gorizontalar harakatlanadi.

Bu bosqich davomida bo'yoq tamponga yopishish uchun etarlicha adgeziyaga ega bo'ladi.



Rasm 1.9. Tamponli bosmada bo'yoqni olish va ko'chirish

1-bo'yoqdagi erituvchining bug'lanishi; 2-tamponning yopishqoq bo'yoq bilan namlanishi; 3-tasvirning bo'yoq bilan to'lishi; 4-bo'yoqning asosga ko'chishi (bunda erituvchi bug'lanadi); 5- tamponning erkin holatga kelishi.

Bo'yoq tamponning yuzasida yana bir bor reologik o'zgarishlarga uchraydi: uning tashqi qatlamidan erituvchilar bug'lanadi (atmosfera chiqadi), shu bilan bir vaqtda uning ichki qatlamida erituvchi tamponga tomon siljiydi hamda tamponga bo'yoqning yopishishini kamaytiradi.

**Bo'yoqning bosiluvchi asosga ko'chishi.** Tampon o'zining butun shakli bo'yicha asosga bosiladi va yuzaning talab qilingan maydonlariga bo'yoq beradi. Bu jarayon davomida tampon sezilari darajada siqilgan bo'lishidan qat'iy nazar, u shunday tuzilganki, u asosga siqilganga nisbatan undan tezroq va bir tekis uzoqlashadi.

Talab qilingan darajada ishlab chiqilgan tampon asosga har doim to'liq va bir tekis siqilishni ta'minlaydi va havo pufakchalari hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi.

Bosish jarayonining tugashi va tamponning ortga qaytishi boshlang'ich shaklini egallaydi. Uning yuzasida bo'yoq qoldiqlari qoladi.

Yuqorida ta'kidlab o'tilgandek, siqish jarayonida bo'yoq reologik o'zgarishlarga uchraydi va uning tampondagi bo'yoqqa o'xshashligi yo'qoladi. Tampon bosiluvchi yuzaga siqilib turganda bo'yoqning unga yopishishi tamponga yopishishidan kuchliroq bo'ladi. Natijada bo'yoq asos yuzasiga to'liq o'tadi. Bu bilan bosish jarayoni tugallanadi. Tampon tozaligicha qoladi va navbatdagi bosma sikliga tayyor bo'ladi.



## **Bosma uskunalari**

### **Tampobosma uskunasi ning asosiy ishlash printsi pi**

Tampobosma uskunalari va ularning tavsifnomalarini batafsil ko'rib chiqishdan oldin umumiy ma'lumotlar va uskunalar ning ishlash printsi pig a e'tibor qaratamiz.

Hozirga vaqtda bir qator tampobosma uskunalari ishlab chiqaruvchilarini bilamiz. Ularning barcha dastgoh va uskunalar i bosmaning yaxshi sifatini ta'minlaydi. Lekin, bosmaga tayyorlashda, xizmat ko'rsatishda, shuningdek, tuzishda uskunalar orasida farq mavjud.

Agar tampobosma uskunasi ni umumiy holda ko'rib chiqsak, u quyidagi asosiy qismlardan tashkil topadi.

- \* silikon tampon;
- \* bosiluvchi buyumni joylashtirish qurilmasi;
- \* bosiluvchi tasvir hosil qilinadigan metall yoki polimer plastina;
- \* material yuzasiga bo'yoq surtish uchun ishlatiladigan kurakchasimon asbob (shpatel') va rakel qurilmasiga ega bo'yoq idishi yoki yopiq bo'yoq tizimi.

Zamonaviy uskuna modellarida bosiluvchi buyumlarni uzatish va chiqarib olish mexanizmlarini va bo'yoqlarini moslashtirish qurilmalari mavjud bo'lib, ular uskunaning yuqori unumdorligini ta'minlaydi.

Uskunalar ilgarilama –qaytma harakat printsi pidan foydalanib ishlaydi: avval tampon qolipdan bo'yoqni oladi, keyin esa uni bosiluvchi buyumga ko'chiradi.

Rotatsion tampobosma uskunalari ham mavjud bo'lib, ularda dumaloq va tekis buyumlar katta tezlikda bosiladi. Ular ilgarilama –qaytma harakatga nisbatan ko'proq doimiylik printsi pida ishlaydi. Dumaloq tamponlar aylanadi va tasvirni bosiluvchi buyumga o'tkazadi.

Maxsus bosma uskunasi ning ishlashi misolida tampobosmaning umumiy printsi pini ko'rib chiqamiz.

Bosma jarayonni amalga oshirish uchun, yuqorida aytib o'tilgandek, bosma qolipga ega qolip o'rnatish tagligi, qo'zg'aluvchan rakel va pichoq qurilmalari hamda qo'zg'aluvchan tamponlardan foydalaniladi.

#### **Tampobosma jarayoni quyidagicha amalga oshadi**

Qolipli taglik va bo'yoq vannasi tagligi ilgarilanma –qayima harakat qiladi. Oldinga harakatlanganda bosma qolip bo'yoq bilan to'ladi, ortga harakatlanganda bo'yoq pichoq bilan sidirib olinadi. Qolipga tushirilganda tamponlar bo'yoqni o'ziga qabul qilib oladi. To'rt bo'yoqli bosmada bu jarayon to'rtta qolip uchun bir vaqtning o'zida va har bir tampon uchun alohida amalga oshadi.

Bosishdan keyin tamponlar yuqoriga ko'tariladi. Shablon va bosishga mo'ljallangan detalga ega chiziqli uzatish qurilmasi to'rtta bo'yoqning holatini boshqaradi. Barcha tamponlar ketma –ket ravishda bosma materialga bo'yoqli tasvir o'tkazadi.

Egiluvchi tamponli uskuna variantlari ham mavjud. Bu holda bo'yoq olish vaqtida tampon gorizontol holatdan vertikal holatga o'tadi.

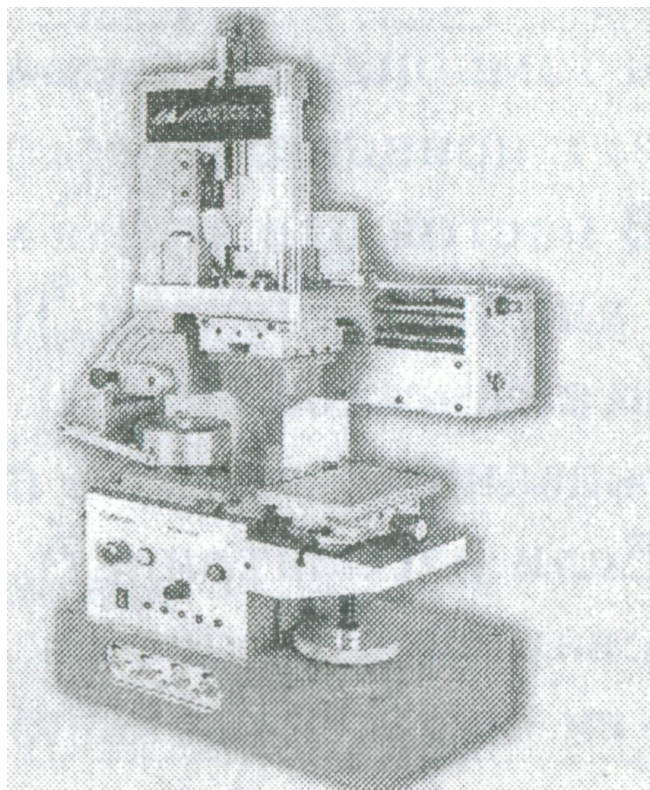
Umuman olganda, uskunada harakatlanuvchi qismlar qancha ko'p bo'lsa, ish jarayoni nobarqaror bo'ladi, deyish mumkin. Biroq, uskunaning ancha mustahkam poydevorlarga (fundamentlarga) o'rnatilishini hisobga olganda, titrashlar (vibratsiya) sezilarli ta'sir o'tkazmaydi.

Biroq ikki martali bosma amalga oshirilganda –birinchi bosmada bo'yoq etarli bo'lmasa, sezilarsiz titrashlar ham tasvirning buzilishiga olib kelishi mumkin.

**Tampon qurilmasining vazifasi.** Bu erda bosma qolipga ega bo'yoq vannasi, shuningdek, rakel va pichoq ushlagich oldinga va orqaga harakat qiladi. Chiziqli uzatish qurilmasi yoki karre, ya'ni bosishga mo'ljallangan qism bo'yoq vannasi ostida joylashadi. Tampon oldinga –orqaga harakatlanadi: u qolipdan bo'yoqni qabul qiladi – vanna orqaga harakatlanadi va tampon pastga tushadi. Uskuna harakatining minimum darajadagiligi bu texnikaning afzalligi hisoblanadi. Tampon bosish jarayonida qo'zg'almas holatda bo'ladi hamda uning harakatlanishi yo'li juda qisqa.

Birinchi variantda bir qator afzalliklarga ega bo'lib, ularni hisobga olish kerak. Tajriba shundan dalolat beradiki, to'rt bo'yoqli ishda bo'yoq moslash vaqti 45 daqiqani tashkil qiladi. Bo'yoq pichog'i yoki tamponni almashtirish, shuningdek qolipni almashtirish bo'yicha ishlar bu variantda nisbatan oson amalga oshiriladi.

Bu erda barcha kerakli jarayonlarni amalga oshirish uchun joy etarli. Alohida bo'yoq vannasi yana bir variant hisoblanadi. Bu erda qolip ushlagich va bo'yoq vannasi bir butunni tashkil qiladigan majmuaviy tizim haqida emas, balki, to'rtta alohida bo'yoq vannalari haqida fikr yuritilmoqda, bu tizimning afzallik va kamchiliklarni oson aniqlash mumkin.



Rasm 1.10. Morloc firmasining tamponli bosma uskunasi

Bu variantda to'rtta alohida qolip tayyorlanadi va to'rtta alohida bo'yoq vannalari joylashtiriladi. Bu ularni qayta joylashtirib chiqish uchun to'rtta joy va imkoniyat mavjudligini bildiradi. Shu tarzda ish murakkablashadi.

Bu variantning e'tibor qaratishi kerak bo'lgan afzalligi shundaki, tashqi ta'sirlar tufayli qolip shikastlanganda u faqat almashtiriladi xolos. Barcha ko'rib chiqilgan tizimlar nafaqat texnik jihatdan balki, qolip moslash vaqti bo'yicha ham farq qiladi.

**Uskunaning yordamchi jihozlari va qurilmalari.** Uskunalarining tuzilishi xususiyatlari, tampobosma uchun uskuna tanlash

Tampobosma usulida ko'plab texnik imkoniyatlar mavjud. Bu texnikaning tez rivojlanishi an'anaviy bosish usullarida bosib bo'lmaydigan turli materiallar va ko'p xildagi uch o'lchamli shaklga ega buyumlar yuzasiga tasvir tushirishga bo'lgan talabning ortib borishi bilan belgilanadi. Imkoniyatlari keng bo'lgan uskunalarni sotib olishga intilish tampobosma bilan shug'ullanishni ko'zlayotgan korxonaning tijoriy imkoniyatlariga bog'liq. Shuning uchun u yoki bu uskunani tanlashda oqilona qaror qabul qilish kerak.

Umuman olganda ishonch bilan aytish mumkinki, tampobosmada yomon uskuna yo'q. Vazifalarni to'g'ri tushunish sizning zaruringiz uchun qaysi tampobosma uskunasi mos kelishini aniqlab beradi.

Xozirda tampobosma uskunalarining uch toifasi mavjud. Bulardan birini tanlash mumkin.

\* Tasvirning asosda aniq joylashishini va ko'p bo'yoqli bosmada bo'yoqlarning aniq moslashishini ta'minlaydigan tampobosma uskunalari.

\* Bosiluvchi predmetning tashqi ko'rinishini yaxshilashga yo'naltirilgan bezakli tampobosma uskunalari. Bunday uskunalarda tuzilishi va hajmdorligi turlicha bo'lgan buyumlarda bir va ko'p bo'yoqda bosib har xil dizaynerlik loyihalarni amalga oshirish mumkin. Bu turli hil naqshlar, yog'och yuza kabilar bo'lishi mumkin.

\* Kodlangan belgilarni bosadigan uskunalar. Ularga qo'yiladigan asosiy talab yuqori aniqlik juda yuqori sifat majburiy emas. Masalan kontener va boshqa o'rash –qadoqlash mahsulotlarida sanani tushirish. Bundan kodlashni shtrix kod (*barcoding*) bilan adashtirish kerak emas. Bu erda bosma sifati juda muhim. Ayniqsa shtrixlarning chekkalari va yorqinligi bo'yicha. Chunki ulardagi axborotlar uskunada o'qiladi.

### **Tampobosma uskunasi qo'yiladigan ba'zi talablar**

Birinchi navbatda uskuna tasvir tashuvchidagi bo'yoqni elastik silikon tampon orqali asosga o'tkazishi kerak. Bu vazifani bajarishda imkon qadar yuqori, ideal holatda 0,025 mm chegarasidagi aniqlik talab qilinadi.

Tasvirni bunday ko'chirish ravn, silliq, ortiqcha tebranishlarsiz, odatiy ishlab chiqarish tezliklarida amalga oshiriladi.

Bosma uskunasi shunday loyihalanganki, operator (chop etuvchi) bo'yoqning holatini oson sozlay oladi va bo'yoqdagi erituvchining nisbatini bo'yoq

qatlaminin qurishi uchun talab qilinadigan darajada saqlab tura oladi. Bosma bo'yoqlari bilan oqilona ishlash va shu orqali bosmaning oqilona sharoitlarini ushlab turish yaxshi natijalar olish uchun muhim hisoblanadi. Tampobosma uskunalariga qo'yiladigan talablar ana shulardan iborat.

### **Tampobosma uskunalari**

Tamponli bosma uskunalari bir bo'yoqli bo'lishi, bir necha bo'yoqda bosadigan bo'lishi mumkin. Ko'p bo'yoqli uskunalar qolip va tamponlar bir qatorda joylashgan, alohida bir bo'yoqli uskunalar sektsiyali tuzilishida joylashgan shaklda yoki karuselli ko'rinishda bo'lishi mumkin.

Karuselli uskuna alohida turi hisoblanadi, unda bosma sektsiyalar ma'lum ketma –ketlikda bosiluvchi predmet bo'ylab o'tadi.

**Tampobosma uchun qo'lda ishlatiladigan presslar.** Juda kichik shkalalarni bosishni hisobga olmaganda, qo'lda ishlatiladigan presslar xech qaerda qo'llanilmaydi. Biroq ular sinov ishlarida qo'llanilishi mumkin.

Qo'lda ishlatiladigan bosma pressi tampobosmaning ilk uskunasi hisoblanadi. Bunday qurilmalarda bosish qo'lda amalga oshiriladi. Tampobosmaning qo'lda ishlatiladigan presslarida soatlar uchun yuqori sifatli tsiferblatlar va shkalalar bosilgan. Ularning unumdorligi juda past, adad bosmasi sifatining doimiyligini ta'minlab turish juda qiyin. Biroq yaxshi loyihalangan uskuna bosma qoliplari, tampon va bo'yoqlarni sinash uchun foydali bo'lishi mumkin.

Ochiq bo'yoq idishiga ega uskunalar (bo'yoq apparati bosma qolipdan yuqorida joylashgan). Bunday o'ziga xos yarim avtomat uskunalarda bo'yoq apparati qolipdan yuqoriga ko'tarib qo'yilgan. Ishlab chiqarishda bunday uskunalardan ko'plab foydalanilgan. Dastlab 1960 yillarning oxiri 1970 yillarning boshida yarim avtomat tizim loyihalangan. U shu turdagi uskunalar uchun asos bo'lib xizmat qilgan. Dastlabki uskunalar mexanik boshqaruvga ega bo'lib, individual funktsiyalarni sozlash uchun kamroq imkoniyatlarga ega bo'lgan. Chunki bo'yoq apparati va tamponning bosish vazifasi bitta dvigatelga bog'liq bo'lgan. Bosma tezligi asosiy dvigatelning shu tezligiga ega bo'lgan. Keyinroq murakkabroq dvigatellar tezlikni sozlashning kengroq imkoniyatlariga ega bo'lgan. O'tgan yillar davomida elektropnevmatika va hatto servodvigatellardan foydalanuvchi ko'plab uskunalar yaratilgan. Ularda shuningdek, keng tanlov imkoniyatlarni ta'minlovchi dastur dasturlashtiriladigan mantiqiy nazoratchilar yoki despecherlar *PLC (Programme Logis Controller)* qo'llanilgan .

Uskunalarining murakkablik darajasidan qat'iy nazar, atmosferaga bog'lanib ketish yuzasining kattaligi tufayli bo'yoq uzatishini boshqarish muammoligicha qolgan. Bu turli usullar bilan yaxshilanishi mumkin (yopiq bo'yoq tizimi, bo'yoqni haydash, bug'lanishni kompensatsiya qilish maqsadida yurituvchini qo'shib turish tizimi). Erituvchi –bo'yoq muvozanatini saqlab turish tizimi tufayli bunday tuzilishdagi tampobosma uskunalari amaliyotda keng qo'llaniladi.

Bu uskunalarda bo'yoq idishi va qolipni oldindan tayyorlab qo'yilgan boshqa komplekt bilan almashtirish yo'li bilan bo'yoq va qolipni o'zgartirish osonlik bilan amalga oshirilishi mumkin. Asosiy muammo –almashtiriluvchi bo'yoq idishlari va qolip joylashtirish qurilmalarining qimmat narxidir.

**Qisman yopiq bo'yoq idishiga ega uskunalalar.** Bunday uskunalarda bo'yoq bosma qolipining ortida joylashgan idishda bo'ladi. Rakel pichog'i bilan birgalikda gorizental karetkada joylashgan belkurakcha yordamida bo'yoq oldinga siljiriladi. Bo'yoq qolipni to'ldirayotgan vaqtda uskunaning siljima qismi (karetka) uni berkitib turadi va shu bilan erituvchining bug'lanishini kamaytiradi. Orqaga harakatlenganda bu mexanizm bo'yoq idishini ham berkitadi hamda undagi erituvchining bug'lanishiga to'sqinlik qiladi. Shu tarzda bo'yoq va erituvchining aralashmasi to'liq ochiq idishda saqlanilganda nisbatan uzoqroq vaqt davomida barqarorligicha qoladi.

Rakel pichog'i qolip bilan kontaktga kirishadigan vaqt davomida uskunaning siljima qismi (karetka) ning orqa qismida rakel qurilmasini ishga tayyorlash amalga oshadi. Tayanchlar buraladi, rakel pichog'iga ega uskunaning siljima qismi (karetka) esa orqaga harakatlana boshlaydi. Rakel pichog' qolipga teginadi va undan ortiqcha bo'yoqni sidirib oladi. Bu uskunalarda tuzilmasining mustahkamligi bilan ajralib turadi, biroq shuni yodda tutish lozimki, xatto ideal tizimlar ham tozalikda saqlanishi kerak. Odatda bunday uskunalarda belkurakcha erkin harakatda bo'ladi, biroq u ham bo'yoqda ifloslanishi mumkin.

**Yopiq bo'yoq idishiga ega uskunalalar.** Bu modeldagi uskunalarda bo'yoq apparati ilgari qaytma harakat qiladi. Bu uskunalarda bo'yoq to'ng'irilgan chashka ko'rinishidagi idishda bo'ladi va bosma qolipiga zich bosilib turadi. Chashka bo'yoqni ushlab turadi va oldinga –orqaga harakatlanib, rakel pichog'i vazifasini bajaradi. Bu tizimning afzalligi bo'yoqda erituvchi bug'lanishining minimum darajadagidir. Shuning uchun bu tizim ancha keng tarqalgan, chunki u bosma jarayonini va bo'yoqning holatini samaraliroq nazorat qilish imkonini beradi. Natijada uskunaning ishsiz to'xtab tirish vaqti qisqaradi hamda operatorning aralashuvissiz uskunaning ishlash imkoniyati ta'minlanadi.

Quyidagilar bu tizimning kamchiligi hisoblanadi:

- \* ikki komponentli bo'yoqlardan foydalanish imkoniyatining yo'qligi,
- \* qolipning odatdagiga nisbatan ikki marta katta o'lchamga ega bo'lishi
- \* chashka narxining qimmatligi.

Biroq, shu bilan bir vaqtda kichikroq shikastlarga chashkaning kontakt yuzasi charxlanib u tiklanishi mumkin. Ba'zi chashkalar qayta ishlov berish yo'li bilan tiklanishi mumkin.

Bo'yoq chashkalari turli tuzilishlarda bo'ladi:

\* Eng oddiy qattiq metall odatda po'latni qayta ishlab tayyorlangan chashka.

\* Ikkinchi turi kontakt yuzasi metall tasmadan tayyorlangan bo'lib u emirilib ketganda almashtirilishi mumkin.

\* Uchinchi turi sopol kontakt yuzali metall chashka xisoblanadi. Bu turdagi chashkalar uzoq muddat xizmat qiladi, lekin ularning narxi yuqoriroq.

Istalgan turdagi chashkali uskuna imkoniyatlaridan maksimum foydalanish uchun bosim minimal darajada bo'lishi kerak. Chashkaning xam barqaror tayanchiga o'rtatilganligiga ishonch hosil qilish kerak. Chayqalib harakatlanadigan chashka notekis emiriladi, qolipning yuzasida bo'yoq qoldiqlari qolip ketadi. Ular tampon orqali bosiluvchi yuzaga o'tadi. Ba'zi tizimlarda chashkali bosma qoliplarda mustahkam ushlab turadigan magnitlardan foydalaniladi. Bunday tizimlarda chashkani alamashtirmasdan bir qolipni ikkinchiga alamshtirish mumkin.

Havo kirmaydigan qilib zichlangan (Germetizatsiya qilingan) chashkali ko'pchilik zamonaviy tizimlarda qolip qo'zg'almas qilib mahkamlanadi, chashka esa qolip bo'ylab harakatlanadi.

Shubha yo'qki, yopiq chashkali tizimlar rivojlanishda davom etadi. Dastavval ular chegaralangan bosim o'lchamlari uchun yaroqli edi, biroq katta chashkalardan foydalanish bu holatni o'zgartirib yubordi.

Bo'yoq maxsus idish (konteyner) ichida gorizontal emas, vertikal joylashadigan bosma qoliplardan foydalanishi yopiq chashkali bosma uskunalarining yana bir qiziq turi hisoblanadi. Qolip rakel pichog'iga ega maxsus idishdan chiqib turadi. Shu tufayli maxsus idishdagi bo'yoqdan erituvchining noo'rin bug'lanishi bartaraf qilinadi. Tampon bosma qolipidagi tasvirga bosilib gorizontal  $90^0$  yoki  $180^0$  ga buralib harakatlanadi, tasvirni asosga o'tkazadi. Bu tizimda bo'yoq erituvchi aralashmasi yopiq chashkali tizimdagi singari barqarorligicha qoladi, biroq bu holda bosilgan tasvirning maksimal o'lchami  $12,7 \times 45,7$  sm.

Atrof muhitga chiqarib yuboriladigan erituvchilar darajasini pasaytirish imkoniyati yopiq bo'yoq, tizimlarning yana bir afzal tomoni hisoblanadi.

**Bosma qolipi ilgarilama –qaytma harakatlanadigan uskunalar.** Bu rusumdagi uskunalarda tamponning bosma qolipdan asosga tomon harakat qilishi o'rniga qolip harakatlanadi va bu vaqtda tampon o'z o'rnida turadi. Bu turdagi uskunalarda tamponning kamroq tebranishi va uskuna siklining tezroq bo'lishi ta'minlanadi.

Ba'zida uskuna ishlab chiqaruvchilar tamponni vertikal holatda joylashtiradilar. Bu holda qolip harakatlanadi. U ilgarilanma –qaytma harakat qiladi. Bosma uskunasi bunday tuzilishi yopiq bo'yoq chashkasiga ega yoxud ochiq bo'yoq idishiga ega bo'lishi mumkin.

Bunday uskunada tamponning bitta tekislikda harakat qilishi uning narxini pasaytiradi, chunki bu erda uni harakatga keltirishning soddaroq mexanizmi qo'llanilgan. Tampon faqat vertikal tekislikda harakatlanadi, bu esa tebranishni kamaytiradi va ish siklini qisqartiradi.

Bunday tizim qo'llanadigan yo'nalishlardan biri kodlashtirishda qo'llaniladigan tezkor uskunalar bo'lib, ular 10000 sikl/soat gacha tezligacha tezlikda ishlaydi. Ularda bo'yoq chashkasiga ega kichik qolipdan foydalanadi. Bu modeldan foydalanib ishlab chiqaruvchilar qolipning o'lchami  $20,3 \times 45,7$  sm bo'lgan katta uskunalarni ham tayyorlaganlar.

**Rotatsion uskunalar.** Bunday tipdagi uskunalarda silindr ko'rinishdagi po'lat bosma qolip bilan uyg'unlikda dumaloq silikon bosma tamponidan foydalaniladi. Bo'yoq qolipga bo'yoq idishi yoki duktorli bo'yoq silindridan oqib tushadi, rakel pichog'i esa ortiqcha bo'yoqni sidirib oladi. Dumaloq silikon tampon qolipning edirilgan joylaridan bo'yoqni o'ziga oladi va uni asosga o'tkazadi. Bunday uskuna tizimlarning eng katta afzalligi ularning yuqori ish tezligidir. Kichik uskunalar ayniqsa butilka qopqoqlari singari kichik buyumlarda 120 000 nusxa/soat tezlikda bosishi mumkin.

Tampobosma tezkor tizimlarining qurilmasi chuqur bosma tizimlariga o'xshash. Ular silindrik buyumlarda va tekislikda uzluksiz bosish uchun juda qulay.

Ularning yana bir afzalligi –ularda bosilishi mumkin bo'lgan eng kichik buyumlarda ham bosish imkoniyatining mavjudligidir.

Odatiy tampobosmadagiga nisbatan yuqoriroq tezliklarda bo'yoq kamroq miqdorda sarflanadi. Ularda erituvchi miqdori ko'proq bo'lishi kerak. Bo'yoq ishlab chiqaruvchilar 20 foizacha erituvchi taklif qiladilar, lekin amaliyotning ko'rsatishicha ko'p bo'yoqli bosmada uning miqdori 30 foizga etishi mumkin. Bundan tashqari har bir rang uchun erituvchi va uning miqdori turlicha bo'ladi. U ishdan oldin aniqlanishi va unga amal qilinishi kerak. Erituvchi bo'yoq muvozanatini nazorat qilish majburiy hisoblanadi. Bosma bo'yoqlari miqdori doimiyligini ta'minlash uchun bo'yoq nasoslaridan foydalanish tavsiya qilinishi mumkin. Ba'zi nasoslar qovushqoqlikni o'lchash qurilmasiga ega. Shuni esda tutish kerakki rangni almashtirish tizimni yuvishni talab qiladi, shuning uchun tezkor uskunalar kichik adadlar uchun tavsiya qilinmaydi.

Muqobil ravishda po'lat bosma silindridan foydalanish mumkin. Bunday shaklini o'zgartirgan (modifikatsiyalangan) silindrga bosma qolipi sifatida po'lat fol'ga yoki fotopolimer bosma qolip mahkamlanadi va ishlatiladi. Biroq ular uzoq muddat ximat qilmaydi, chunki rakel pichog'iga bo'ladigan bosim uni tez emiradi. Po'lat silindrlar arzon bo'lmagani bilan to'xtab turish vaqtining kamayishi tufayli ulardan foydalanish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq.

Ko'plab yirik uskuna etkazib beruvchilar xilma xil uskuna turlarini talab qiladilar, biroq ma'lum mahsulotni ishlab chiqarish uchun uskunaning aynan zarurligini bilmay turib, uni harid qilish kerak emas.

**Bo'yoqni umumiy ko'chirish tizimiga ega uskunalar.** Sopol buyumlarni badiiy bezash uchun yaratilgan va mo'ljallangan bu texnika o'zida trafaret usulida tasvir maxsus plastinaga bosiladi, undan tampon bo'yoqni o'ziga oladi va bosiluvchi asosga o'tkazadi.

Bunday tizimlarda edirilgan bosma qoliplardan foydalaniladi. Bu jarayon 1950-yillarda ishlab chiqilgan bo'lib, sovuqda mustahkamlanadigan bo'yoqlar qo'llanilgan. Keyin esa termoplastik bo'yoqlar yaratilgan. Bu bo'yoqlar xona haroratida mumsimon qattiq aralashma ko'rinishda bo'ladi. Ular metall to'rdagi elektr toki yordamida 35-40<sup>0</sup> C gacha qiziydi. Tampon silikon plastinadan bo'yoqni oladi va uni keramik buyumga o'tkazadi. U bo'yoqni darhol sovutib, uning to'liq o'tishini ta'minlaydi.

Bu jarayon faqat sopol sanoatida qo'lanishiga qaramasdan ikkita bosma usulining muvaffaqiyatli birlashuvini namoyon qiladi. Uning afzalliklari quyidagilardan iborat.

Tasvir istalgan maydon va yuzalarda, xatto ikki marta bukilgan yuzalarda ham bosilishi mumkin. Buni faqat trafaret usulining o'zida amalga oshirib bo'lmaydi.

Bosishda bitta progonda ingichka chiziqlar ham, qalin chiziqlar ham ko'chirilishi mumkin.

Bosishda murakkab tasvirlarda qalin bo'yoq qatlamlari olinishi mumkin.

Tampobosma emas, aynan trafaret bosma ishlatiladigan bo'yoqlar miqdorini belgilaydi. Bo'yoqlarni tampobosmadagiga nisbatan ko'proq miqdorda sopol yuzaga o'tkazish mumkin.

Bunday texnologiya tasvirning doimiy sifatini ta'minlaydi. Buyumlarning dizaynini yaratishda plashkalardan rastri tasvirlargacha bo'lgan usullardan keng foydalanish mumkin.

Ko'pchilik foydalanuvchilar trafaret tasvirlarni o'zlarining korxonalarida tayyorlaydilar, bu vaqtda bosma qolip sotuvchi tomonidan tayyorlanishi kerak.

**Karuselli uskunalalar.** Karuselli ko'p bo'yoqli tampon tizimida ikkita aylana stol kombinatsiyasidan foydalaniladi. Bosiluvchi asoslar stolga joylanadi, qolipdan esa boshqa stolga mahkamlanadi. Qolipning holati X,Y va aylanish o'qi bo'yicha sozlanishi va tasvirga nisbatan aniq o'rnatilishi mumkin. Qolipning ustida yopiq chashkali bo'yoq tizimi shunday o'rnatiladiki, chashka tasvirning tepasida bo'lganda bo'yoq qolipga yuritiladi, qolip esa boshlang'ich holatga qaytadi. Tasvir ko'chirilgandan keyin tamponli karusel va qolipli stol shunday buraladiki, tasvirli tampon asosning ustida bo'lib qoladi, bu vaqtda boshqa tampon bo'yoqli ikkinchi plastina ustida joylashadi. Bu vaqtda birinchi tampon ikkinchi plastinaga tushadi va undagi tasvirni o'ziga o'tkazadi. Bu ketma –ketlik ko'p bo'yoqli tasvir bosilgungacha davom etadi, keyin esa aylanadigan stol to'xtaydi. Bosilgan tasvirli buyum olib tashlanadi va yangisi qo'yiladi.

Tizim to'liq mexanizatsiyalashgan bo'lib, 750 sikl/soat unumdorlika ega. Unda bir soatda 250 ta to'rt bo'yoqli tasvir bosish mumkin. Uskuna kichik va o'rta adadlar uchun ideal hisoblanadi. Uni sozlash oson va tez amalga oshiriladi. Unda dizayn talablarini qondiruvchi turli shakldagi tamponlardan foydalanish mumkin. Fotopolimer qoliplardan ham foydalanish mumkin, biroq biz bilamizki, po'lat qoliplar uzoqroq xizmat qiladi.

Karuselli bosma uskunalalar, ayniqsa kam adadli ko'p bo'yoqli buyumlarda bosishga keng tarqalgan uskunalalar hisoblanadi. Katta adadlar uchun odatiy sektsion tipdagi rotatsion tizimlar tejamliroq hisoblanadi.

**Nogorizontal tekisliklarda bosish uskunalari.** Vertikal bosma uskunalari vertikal yoki qiya joylashgan yuzalarda bosish uchun mo'ljallangan. Ularda bo'yoq yuritish uchun barcha standart qurilmalardan foydalaniladi. Ular asosan, kichik qoliplardan bosish uchun mo'ljallangan.

**Komp'yuterlarda raqamli boshqariladigan uskunalalar.** Komp'yuterlarda raqamli boshqariladigan *SNC (Computer numerical control)* bosma uskunalari asos



ko'chmas etib joylashtiriladiki, tamponlar esa ma'lum vaqtda tasvir bosish uchun dasturlashtiriladi. Boshqarish uchun *SNC* tizimi standart uskunalarga o'rnatilgan bo'lishi yoki modulli agregatlar ko'rinishda ishlatilishi mumkin. Murakkablik darajasi faqat loyihalovchining tasavvuri va u foydalaniladigan modullar soni bilan aniqlanadi. Tuzilgan kompozitsiyaning barcha elementlari ko'plab yopiq chashkalar, tamponlarni tozalash, tamponning turli shakllari bilan birlashishi mumkin. Bu tizim turli yuzalarga murakkab ko'p bo'yoqli tasvirlarni bosishda ishlatiladi.

*SNC* uskunalar o'zining qulayligi bo'yicha o'ziga xos qo'llash sohasi uchun ideal uskunalariga yaqin, biroq ular oddiy pnevmatik uskunalariga nisbatan qimmatroq.

*SNC* li uskunalarining yuklamasi yuqori bo'lishi shart emas, ammo uning to'xtab turish va sozlanish vaqti sezilarli kamaytirilgan.

Albatta, tampobosmaning ba'zi pnevmatik uskunalari ham ishlab chiqarish jarayonini boshqarish uchun sodda kartalardan foydalanish imkonini beradi.

Ko'pchilik ishlab chiqaruvchilar o'zlarining tampobosma uskunalarida turli tuman qo'shimcha funktsiyalarini taklif qiladilar. Quyidagi ushbu imkoniyatlarni ko'rib chiqamiz.

### **Nusxalar Tasvir o'lchamlarining tebranishi**

Avtomatik tizimlarda tampobosma uskunalaridan foydalanadigan firmalarning ko'payishi bilan bosma sifatini nazorat qilish uskunalariga talab oshdi. Bunday tizimlar nusxalarda 0,0005 dyuym yoki 0,127 mm o'zgarishlarni aniqlash imkoniga ega. Ular rang o'zgarishlarini ham sezishi mumkin. Tasvirning sifatini nazorat qilish uskunalari operatorni ogohlantirish, bosish parametrlariga o'zgarish kiritish yoki uskunani to'xtatish uchun qo'llaniladi. Bunday qurilmalarga xarajatlar pasayib boradi, chunki kompakt –disklarni ishlab chiqarish bu texnologiyani keng qo'llaydi va uning afzalliklarini bizga namoyish qiladi.

**Qotgan bo'yoq qatlamining xossalari.** Qanday bo'yoqlardan foydalanishi kerakligini aniqlash uchun asosning o'zi etarli emas. Qotgan bo'yoq pardasidan nima talab qilinishini ham bilish kerak.

Rangni o'lchash –alohida mavzu, biroq tayanch nuqtasi –yuzaning rang namunasi bo'lib, u *PMS, DIN, Pantone* va shu kabi bo'lishi mumkin. Shuni yodda tutish lozimki, tampobosmada bo'yoq pardasi juda yupqa, bundan tashqari ko'p hollarda rangli fonda bosishga to'g'ri keladi. U esa o'z navbatida bo'yoqning yakuniy rangini o'zgartiradi.

Bosilgan rangni turli yoritilishi sharoitlarida tekshirish maqsadga muvofiq. UB yorug'likda rangning barqarorligi juda muhim. Pigmentning xossalari haqidagi ma'lumotlarni texnik varaqlarda topish mumkin.

Adgeziya va ishqalanishga qarshilik bir qator testlar vositasida tekshirilib, ularning natijalari bo'yoq miqdori yopishish darajasini aniqlaydi.

Kimyoviy ta'sirlarga qarshilik quyidagi tarzda aniqlanadi: bosilgan tasvir moy, erituvchilar, kislota, ishqor va hatto oddiy suv ta'siriga chidamli bo'lishi kerak. Keramik buyumlar xususan, idishlar uchun agressiv muhitlardan biri idish – tovoq yuvish uskunasi bo'lib, u erda yuvish vositasi va issiq suv aralashmasidan foydalaniladi. Uzoq vaqt davomida bunday yuvish vositalariga qarshi tura oladigan keramik bo'yoq tizimlari mavjud emas.

Boshqa bir agressiv modda –eriyotgan qordir. U atmosferadagi kimyoviy moddalar to'plamiga ega. Aytilganlardan shunday xulosa kelib chiqadiki, biror bir ishni bosishdan oldin unga bo'yoqning qanday xususiyatlari muhimligini bilish kerak. Bo'yoq xaqidagi ma'lumotlar esa ishlab chiqaruvchining texnik varag'ida mavjud bo'ladi.

Ma'lumotlarning texnik varag'i foydalanuvchilarning ushbu bo'yoqning xususiyatlari bilan to'liq ta'minlaydi.

Maxsus yo'nalishda qo'llashga mo'ljallangan bosma bo'yoqlariga tegishli ravishda o'ziga xos talablar qo'yiladi. Bu masalan oziq –ovqat mahsulotlari va o'yinchoqlar bo'lishi mumkin. Bunday bo'yoqlarda ishlatiladigan pigment va smolalarning inson organizmiga zararligi sinchkovlik bilan tekshiriladi. Kadmiy kabi og'ir metallarga mutloq yo'l qo'yib bo'lmaydi, bo'yoqlardan foydalanish yo'riqnomalardagi talablar esa doimiy qat'iylashib bormoqda.

**Tampobosma jarayonidagi nuqsonlar.** Muallif shu narsaga umid qiladiki, ushbu kitobning o'quvchilari orasida tampobosmaga qiziquvchilar topiladi va ular kichikroq tampobosma bo'limini tashkil qilishda o'z kuchlarini sinab ko'radilar.

Biroq tampobosmaning nuqsonlari tufayli korxonalar tashkilotchilarining birinchi qadamlaridanoq norozilik bildirishlari ko'ngilsiz holat. Shuning uchun biz tampobosmada qanday nuqsonlar uchrashi ularni qanday aniqlash va bartaraf etish hamda ularning oldini olish haqida fikr yuritamiz.

Quyidagilar tampobosma nusxalarga xos nuqsonlar hisoblanadi:

bo'yoq qatlamining etarlicha zichlikda bo'lmasligi;

tasvirlar grafik aniqligining buzilishi;

bo'yoq pardasining buyumga nisbatan etarlicha bo'lmagan adgeziyasi (yopishishi);

tasvirda bosilmay qolgan joylarning mavjudligi;

bosma qolipi va nusxaning oraliq elementlarida bo'yoqli nuqtalarning mavjudligi;

ko'p bo'yoqli bosmada bo'yoq moslashishining yaxshi emasligi;

Tampobosmada bunday nuqsonlarning paydo bo'lish sabablari quyidagilardan iborat:

1. Bo'yoq qatlami zichligining etarlicha emasligi nusxadagi tasvirning yoriqli va to'liq bosilmagan bo'lib qolishiga olib keladi. Bu nuqsonning kelib chiqishiga sabab –qolipdagi bosiluvchi elementlarning etarli chuqurlikka ega emasligi, bosma bo'yog'i xossalarning bosish tezligi va bosim jarayonining boshqa sharoitlariga mos emasligi yoki tamponning emirilganligi.

2. Tampobosmada tasvirning grafik buzilishiga ortiqcha edirib yuborilgan bosma qolip, tampon geometrik shaklining tasvirga mos emasligi, bo'yoq

qovushqoqligining bosishning texnologik jarayoni rejimlariga to'g'ri kelmasligi sabab bo'lishi mumkin.

3. Murakkab ko'p bo'yoqli tasvirda bosilmay qolgan joylarning mavjudligi, eng ko'p sodir bo'ladigan nuqsonlardan hisoblanadi. Bu nuqson tarang elastik tampon bilan bosishda bosma bo'yog'i qovushqoqlik hossalarning nomuvofiqligidan kelib chiqadi.

4. Bosiluvchi yuza fizik –kimyoviy xossalarning bo'yoqning molekulyar tabiatiga nomunofiqligi tufayli bo'yoq pardasining buyumga nisbatan adgeziyasi etarli bo'lmasligi mumkin. Buyumlarga, xususan plastmassa buyumlarga nisbatan adgeziyasini oshirish uchun bosishdan oldin ularga yuqori chastotali tokda, agar mumkin bo'lsa yuqori haroratli alangada ishlov beriladi. Ba'zi hollarda ishlab chiqarishda adgeziyani oshirish maqsadida bo'yoqli tasvir lak bilan himoya qilinadi.

5. Qolip va nusxaning oraliq elementlarida bo'yoqli nuqtalarning paydo bo'lishi tasvirning umumiy qabul qilinishini yomonlashtiruvchi nuqson xisoblanadi. Uning yuzaga kelishiga bosma qolipni tayyorlashda nusxa ko'chirish jarayonlari texnologiyasining buzilishi sabab bo'ladi.

6. Bo'yoq moslashishining yomon bo'lishiga sabab –tampon geometrik ko'rinishining ko'chiriladigan tasvirga nomuvofiqligidir.

**Tampobosmaning qo'llanilishi.** Tampobosmaning turli tuman sohalari orasida tekis yoki qabariq yuzali buyumlarni bosishda trafaret bosma bilan qisman raqobatlashadigan yo'nalishlarni ko'rib chiqamiz. Kompakt –disklar, bir qator o'yinchoqlar, temir yo'llari modellari tsiferblatlar, kal'kulyator klavishlari, shprintslar, kapsulalar, butilka qopqoqlari, sopol idishlar, reklama mahsulotlari, sharikli avtoruchkalar, zanjigalkalar, maishiy texnika va boshqa tampobosmalardan foydalanish namunalari sifatida ko'rsatilishi mumkin.

**2 BOB**  
**Trafaret bosma**  
**Qisqacha tarix**  
**Zamonaviy trafaret bosma xaqida umumiy ma'lumotlar**

Bugungi kunda trafaret bosma keng qo'llanilayotgan bosma usullardan biri bo'lib qo'l mehnatidan to yuqori texnikaviy sanoat sohasigacha bo'lgan, kichik o'lchamlardan to 3x6 m o'lchamgacha bo'lgan mahsulotlarni bosishda ishlatiladi. Uzlüksiz tasma yoki alohida varaqlar ko'rinishdagi qog'oz, to'qimachilik matolari sopol va sintetik materiallar shuningdek, banka, bakal kabi turli shakldagi buyumlarga tasvir bosiladi. Umuman olganda bosiluvchi material nuqtai nazaridan trafaret bosmaning imkoniyatlari chegara bilmaydi.

An'anaviy tekis trafaret bosma texnologiyasining bir necha tarkibiy qismlarini batafsilroq ko'rib chiqamiz. Ular uchun zamonaviy uskunalar yaratilgan.

Xulas, umumiy printsip –to'r yacheykalari orqali bo'yoqni siqib o'tkazish bizga ma'lum. Trafaret bosmaning asosiy afzalligi shundaki, xilma xil bosma bo'yoqlari, qog'oz, karton, plyonka, plastina va boshqa materiallar singari turli yuzalarga o'tkazilishi mumkin. Bu materiallar yuzasining tekis yoki bukilgan bo'lishi ahamiyatga ega emas. Trafaret bosma imkoniyatlarini umumlashtirgan holda bu usulda qutilarda, bankalarda, butilkalarda, flakonlarda, peshtaxtalarda bosish, turli tashqi reklamalar tayyorlash imkoniyati borligiga amin bo'lamiz. Bo'yoq qatlamining qalinligi boshqa bosma usullariga nisbatan sezilarli darajada yuqori. Bo'yoqning qalinligi tasvirning sifatiga qo'yiladigan barcha talablar qondiriladigan qilib tanlanadi. Tasvirning sifati rang tavsifnomalari, rangning mustahkamligi, yorug'likka chidamliligi, atmosfera ta'siriga chidamliligi kabi ko'rsatkichlarga bog'liq. Bo'yoqlar turli optik zichlikka ega bo'lishi, ya'ni berkituvchi yarimshaffof va shaffof bo'lishi mumkin.

Trafaret bosma –bosma qolip –shablon orqali amalga oshiriladi. Shablondan foydalanib bosish undan bosim bo'yog'ini bosiluvchi yuzaga bosib o'tkazish yo'li bilan amalga oshiriladi. Ramaga tortilgan istalgan material (polimer yoki metal ipli) to'r trafaret bosma qolipini hosil qilib, elastik pichoq –rakel yordamida taqsimlash yo'li bilan bo'yoq uning yacheykalari orqali bosiluvchi yuzaga o'tkaziladi. Bu erda biror murakkab bosma uskunasi talab qilinmaydi. Shuning uchun bu usul rassom –bezash ustalarini o'ziga jalb etdi, chunki u uy sharoitlarida bundan tashqari deyarli istalgan yuzada bosish imkoniga ega. Biroq bugungi kunda trafaret bosma zamonaviy matbaaning barcha yutuqlaridan foydalanuvchi yuqori darajada mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan bosma usuliga aylandi. Unda avtomatik uskunalar, trafaret bosma qoliplari tayyorlashning fotomexanik va raqamli usullari shuningdek, nafaqat tekis ramali to'rlar, balki aylana to'rli qoliplar hamda UB bo'yoqlardan foydalaniladi.

Umuman olganda, trafaret bosma jarayoning mohiyati quyidagidan iborat: to'r tekis va silindrik ramaga mahkamlanadi va unga yorug'likka sezgir emul'siya surtiladi.

To'r yirtilishga, yuqori darajada mustahkamlikka va kichik cho'zilish koeffitsientiga, ishqalanishga yuqori chidamlilikka ega bo'lishi hamda bo'yoq va erituvchini shimmasligi kerak.

To'rlar ularning raqamlari –santimetr uzunlikdagi iplar soni bilan farqlanadi. Raqam qanchalik yuqori bo'lsa, katakchalar shunchalik kichkina bo'ladi hamda to'rning imkonli qobiliyati yuqori bo'ladi. Shundan kelib chiqadiki, rama maksimal darajada qattiq bo'lishi lozim. Rama tayyorlash uchun asosiy materiallar: yog'och, po'lat va alyumin qotishmalari. Ramalarning dastlabki modellari yog'ochdan tayyorlangan yog'ochli rama arzonroq edi, biroq to'rning pastroq darajadagi tarangligini ta'minlar, buning ustiga namlikdan deformatsiyalanar edi. Alyuminli qotishmalaridan tayyorlangan ramalar yuqori qattqlikka kam og'irlikkava uzoq xizmat muddatiga ega. Po'lat ramalar alyuminli ramalar bilan solishtirilganda, boshqa bir –biriga yaqin sharoitlarda kattaroq og'irlikka ega.

Negativ orqali eksponirlangandan keyin to'rning yoritilmagan maydonlari yuvilib to'r ochilib qoladi va bosiluvchi elementlarni hosil qiladi, yoritilgan maydonlar esa dublenie qilinib oraliq elementlarni hosil qiladi va ular orqali bo'yoq o'tmaydi.

Yuzasiga shablon yuritilgan bosma qolipi ana shunday tayyorlanadi. Trafaret bosmaning uskuna va jihozlari ham avvaldan ma'lum, ham zamonaviy qurilmalar bilan jihozlangan bo'lib, nafaqat katta, balki yirik o'lchamlarda ham bosish imkoni beradi.

Ko'p hollarda sintetik materiallar yoki metalli to'rlardan foydalaniladi. To'rning ochiq katakchalari orqali bo'yoq bosiluvchi materialga o'tkaziladi. Shuning uchun trafaret bosama qolipi to'rning shablon bilan uyg'unligi hisoblanadi.

Matoning (to'rning) bosma –texnik sifati material, santimetr uzunligiga to'g'ri keluvchi iplar soni, uning liniaturasi, trafaretning qalinligi, to'rning ochiqlik darajasi (barcha katakchalar umumiy maydonining to'rning foizlardagi umumiy maydoniga nisbati) bilan aniqlanadi.

Liniaturasi 10 dan 200 gacha iplar sm bo'lgan to'rlardan foydalanish mumkin. Eng ko'p ishlatiladigan to'rlar 90 -120 ip sm ega.

Ko'p detallarga ega tasvirlarni rastrlash va bosma tasvirni hosil qilishda imkonli qobiliyat talablarini qondirish uchun yuqori liniaturali to'rlardan foydalanishni talab qiladi. Rastrlashda shu narsani hisobga olish kerakki, to'rning liniaturasi (iplar sm) rastrlangan tasvir liniaturasiga (liniyalar sm) ga nisbatan 3 -4 marta yuqori bo'lishi kerak hamda har bir rastr elementiga turli maydonli 9 dan 16 martagacha rastr nuqtasi to'g'ri kelishi kerak. Trafaret bosma uchun rastrlashning o'ziga xosliklari xaqida keyinroq to'xtalib o'tamiz.

To'rdagi andoza (shablon) nusxani bildiradi. Andozaning (shablonning) shikastlanishi va tez ishdan chiqishini oldini olish uchun u to'rning rakel harakatlanadigan tomonga qarama –qarshi tomonga joylashtiriladi. Oddiy ishlar uchun andozalar (shablonlar) to'rning ichki tomonida qo'lda qirqib tayyorlanadi.

Yuqori sifatli bosma mahsulotlari (rastrli ishlar, ko'p bo'yoqli bosma) uchun andoza (shablon) tayyorlashda faqat diapozitiv yorug'likka sezgir nusxa

ko'chiruvchi qatlamlardan foydalaniladi. Qatlam yuritilgandan va quritilgan keyin pozitiv nusxa ko'chiriladigan asl nusxa UB nurlanish bilan eksponirlanadi. Oraliq elementlaridagi nusxa ko'chiruvchi qatlam (nusxa ko'chiriladigan namunaning shaffof maydonlari) UB yorug'lik tasirida qotadi. Bosiluvchi elementlar qotmaydi va yuvish jarayonida suv oqimi bilan ketadi. Keyin quritish amalga oshiriladi. Tasodifiy nuqsonlarga ega maydonlar retush laklari bilan tuzatilishi mumkin.

**Trafaret bosmaning asosiy printsiplari.** Trafaret bosmaning bosishning turli variantlaridan va unga mos keluvchi uskunalaridan foydalaniladi. Bu tekislikdan tekislikka bosish (tekislik–tekislik), tekislikdan tsilindirga (tekislik–silindr) silindrdan–tsilindirga (silindr –silindr) bo'lishi mumkin.

Trafaret bosma yuqori, tekis va chuqur bosma usullari bilan bir qatorda har doim to'rtinchi asosiy bosma usuli sifatida e'tirof etilgan. Trafaret bosma qoliplarda bosiluvchi va oraliq elementlar deyarli bitta tekislikda joylashadi, shuning uchun tekis bosmaning bir turi sifatida qaraladi. Biroq ofset, litografiya va fototipiya singari an'anaviy tekis bosmadan farqli ravishda bu usulda bosma bo'yog'i bosiluvchi elementlarda ushlanib qolmaydi balki ulardan o'tib ketadi. Chunki bosma qolip trafaretdan iborat. Oraliq elementlar to'rda bo'yoq o'tishiga to'sqinlik qiluvchi to'siq vazifasini bajaradi, bosiluvchi elementlar esa bo'yoqni o'tkazib, bosma nusxa olishga sharoit yaratadi.

Ta'kidlab o'tish joizki, barchaga ma'lum bo'lgan ko'paytirish texnikasi – rizografiya trafaret bosmaning turlaridan biri hisoblanib undagi bosma uskunolari – rizografiya ofset *DI* yo'nalishdagi uskunalar singari trafaret *DI* uskunolari sanaladi.

Trafaret bosma yoki trafaret yordamida biror yuzada tasvir hosil qilish tasvirlarning ko'paytirishning eng qadimgi usullaridan hisoblanadi. Darxaqiqat istalgan tekis plastinada trafaret rasmni qirqib olish va undan bo'yoqni siqib o'tkazish oson ish.

Mashxur rus tadqiqotchisi M.I.Shelkunovning guvohlik berishicha, 1000 yil ilgari Evropada shablonlardan (trafaretlardan) foydalanishgan masalan Osgotsklik qirol buyuk Teodorix uchun *THEOD* xariflari qirqilgan shablon tayyorlangan bo'lib, uning yordamida u o'zining ismini nusxalagan. Monastirlarda bosh harflarni chiroyli xusnixat bilan pergamentlarga chizib shablonlardan foydalanishgan hamda, tilla nomlar va rasmlar tushurish uchun shakldor tamg'alardan foydalanishgan. Tabiiyki, trafaret bosma o'tgan asrlar mobaynida keskin o'zgardi va bosma mahsulotlar orasida o'z talabiga ega bosma usuliga aylandi.

Biroq tagliksiz tasvirlarni qirqib olish badiiy syujetlarni sifatini hosil qilish imkoniga ega emas edi. Shuning uchun karkas to'r ko'rinishdagi taglik yaratilgan aynan ipak shunday to'r tayyorlashda foydalanilgan birinchi material bo'ldi. To'g'ri burchakli yog'och ramkaga ipakli mato tortilgan va qo'lda, keyinchalik esa fotomexanik usulda trafaret ko'rinishidagi tasvir tushirilgan. Ipak trafaretli bosma yoki shelkogografiya (ingliz tilida *Silk –screen printing*) atamasi shundan kelib chiqqan. Nemislar kelajakni yaxshiroq ko'rishgan va bu usulni *Siebdruck* (*Sieb* – to'r, *Druck* –bosma) deb atashgan, chunki bugungi kunda ipak o'rniga metal to'rlardan, zamonaviy trafaret bosmada esa –polimer to'rdan foydalanila boshlandi.

Kelib chiqishi grekcha bo'lgan trafaret bosmaning yana bir nomi serigrafiya – dastgohdagi trafaret bosma bo'lib rassomlar tomonidan ishlatiladi.

### **Rastrli trafaret bosmaning xususiyatlari**

Trafaret bosmaning rastrli tasvirlarni qayta ishlovchi boshqa bosma usullaridan farqi shundaki, tasvir tashuvchi yuzaning rastrli (to'rli) tuzilishida bo'lishi trafaret qolipning asosini tashkil qiladi.

Ingichka chiziqlarni qayta ishlashda muhim ahamiyatga ega bo'lgan to'r chiziqlarining qiyalik (burilish) burchagi ko'p bo'yoqli va bir bo'yoqli rastrli bosmaga ta'sir o'tkazadi. Agar talab qilinadigan bosma shartlariga rioya qilinmasa, muarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Rastrli trafaret bosmaning o'ziga xosligi shundaki, har bir rastrli ranglarga ajratilgan tasvir o'zining davri va liniaturasiga ega bo'lgan to'rga joylashtiriladi. Bu erda davriy avtotip rastrlarga ega ko'p bo'yoqli bosma uchun hos bo'lgan muarni bartaraf etishdan tashqari, trafaret to'rining davriy tuzilishi bilan bog'liq bo'lgan muarni ham bartaraf etish talab qilinadi.

Umumiy tasavvur bo'yicha muar –tasirni buzuvchi davriy uzor (naqsh) bo'lib, ikkita simmetrik tuzilishli panjaraning bosishda ustma –ust tushishi tufayli yuzaga keladi. Trafaret bosmada ikkala rastr rastrli nusxa ko'chirish plyonkasi va trafaret to'rining ustma –ust tushishidan hosil bo'ladi.

Shunday qilib, yana bir marta takrorlaymiz, trafaret bosmada muar to'rning tasvirning rastriga tushishidan yuzaga keladi. Biroq, bilvosita shablonlardan foydalanilganda assimetrik masalan donador va stoxastik rastrlar qo'llanilgan muar hosil bo'lmaydi. To'rning liniaturasi va rastr chastotasining ma'lum nisbatini ta'minlab, muarning oldini olish mumkin, bu nisbat toq qiymati bo'lish kerak (masalan 3; 3,5; 4,5 marta)

Bir bo'yoqli bosmada rastr chiziqlari yo'nalishi va to'r chiziqlarigacha bo'lan burchak masofa  $30^0$  ni tashkil qilganda ham muar hosil bo'lmaydi. Ko'p bo'yoqli rastrli bosmada u alohida bo'yoqlar orasida  $30^0$  yoki  $60^0$  ni tashkil qilish kerak. Trafaret bosmaning murakkabligi ana shu erdan boshlanadi.

Bir bo'yoqli rastrli nusxa ko'chirishlar, odatda, reproduksiyalash bo'limida yoki trafaret chop etuvchisi tomonidan amalga oshiriladi. Rastr chiziqlarining burilish burchagi  $45^0$ , chunki bu burchak kuzatuvchining ko'zi uchun eng kam darajada seziladigan muar hosil qiladi hamda bir bo'yoqli bosma uchun standart qiymat hisoblanadi.

Ramaga tortilgan matoning rama tomonlariga parallel joylashgan chiziqlar bilan kesishish nuqtalari, rastr liniaturasi va to'rning liniaturasiga bog'liq holda. Davriy ravishda diogonal bo'yicha joylashgan rastr nuqtalari bilan mos tushadi. Agar tasvirning maydoni chekkalariga parallel bo'lmagan holatda ko'chirilsa, bu narsa  $\frac{3}{4}$  qism avtomatlashtirilgan uskuna –avtomatlarda va to'liq avtomatlarda sodir bo'ladi ( ular haqida keyinroq fikr yuritamiz), bir –biriga joylashadigan rastrli yuzalarni nisbiy burib, rastrli plyonka va trafaret to'rning muarsiz holatini topish

mumkin. Biroq, bu muarsiz bosishga to'liq kafolat bermaydi. Bundan tashqari, to'ring notekis tortilishi tufayli ham qisman muar kelib chiqadi.

Trafaret to'ri chiziqlarining yo'nalishiga dahldor bo'lgan zamonaviy tavsiyanomalar turli –tuman. Bir bo'yoqli rastrli bosma uchun u  $7^0$ ,  $10,5^0$ ,  $22,5^0$  bo'lishi mumkin.

Ko'p bo'yoqli bosmada muarning paydo bo'lishi ko'ngilsiz muammo bo'lib, to'rga bog'liq bo'lmagan bosma usullari ham unga qarshi kurashadi.

*DIN 16547* Evropa standarti bu muammoga e'tibor qaratadi va ko'p bo'yoqli rastrli bosmada rastr chiziqlarining burilish burchaklari bo'yicha takliflarni aniqlaydi. Bu burilishlar muarni to'liq bartaraf qilmasada, uni maksimal darajada kamaytiradi. Bu havorang, qirmizi va qora kabi chizuvchi bo'yoqlar orasida  $30^0$  burchak tanlash bilan erishiladi. Chizmaydigan sariq bo'yoq chizuvchi bo'yoqlar orasida  $15^0$  burchak ostida joylashishi mumkin, shuning uchun bu to'r chiziqlari orqali hosil bo'ladigan muar deyarli ko'rinmaydi.

Yuqorida eslab o'tilgan standartga muvofiq rastrning standart burilish burchaklari sariq bo'yoq uchun  $0^0$  ni, qirmizi bo'yoq uchun  $15^0$  ni, qora va ushbu tasvir uchun zaruriy bo'lgan boshqa bo'yoq uchun  $45^0$  ni, shuningdek, havorang bo'yoq uchun  $75^0$  ni tashkil qiladi.

Bir qator to'r ishlab chiqaruvchilar test plyonkalarini taklif qilib, unda ushbu to'r bilan aniqlanadigan muarning bog'liqligini ko'rish mumkin.

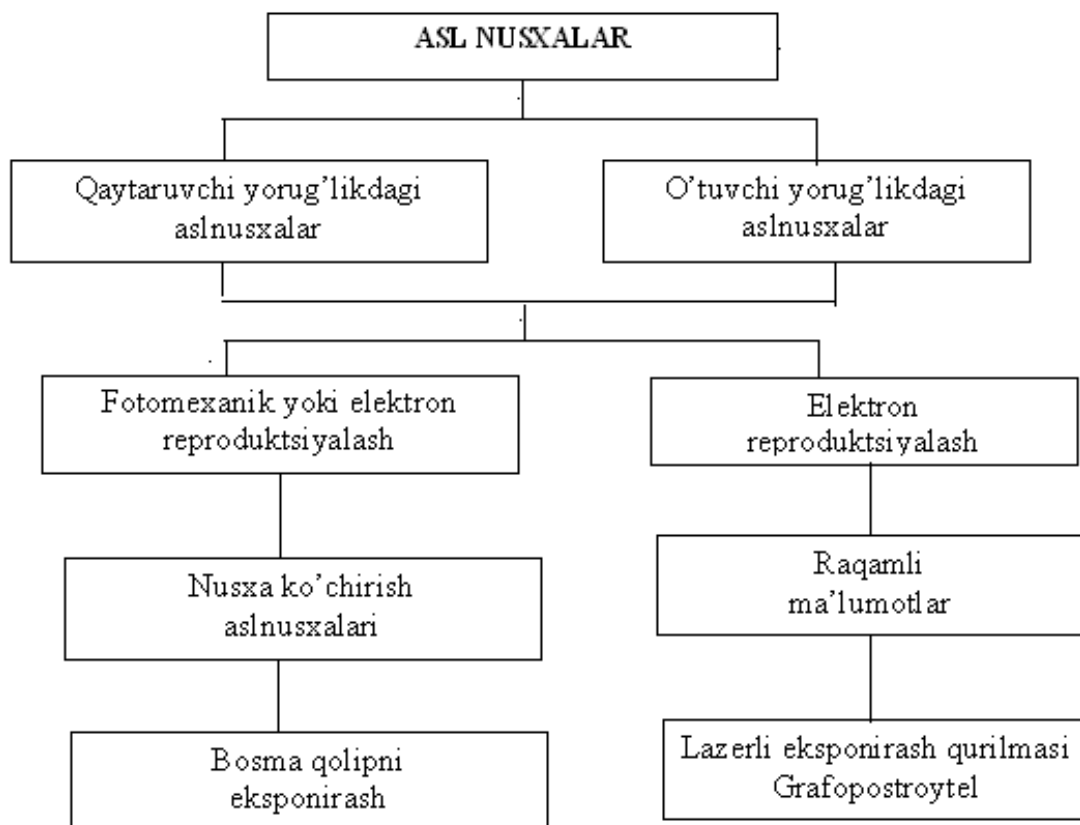
Rastrli trafaret bosmaning yuqori sifatini ta'minlashga yo'naltirilgan texnologiyalar ishlab chiqilgan. Xususan, chastotali –modullashgan rastrlash va stoxastik (xaotik) tuzilishli rastrlar yaxshi natijalar beradi. Agar muar baribir sezilarli bo'lsa, sariq yoki qora bo'yoq uchun rastrning burilishi boshqa chastota bilan tanlanishi mumkin.

### **Bosishgacha bo'lgan jarayonlar Umumiy masalalar**

Trafaret bosmada bosishgacha bo'lgan jarayonlar o'ziga xos ahamiyatga ega. U ikki jarayondan –elektron noshirchilik tizimlarida qayta ishlash va skaner hamda reproduksion kamera yordamida rasmlarni qayta ishlashdan tashkil topadi. Bu qayta ishlashlar natijasida biz oq –qora bosma uchun to'g'ridan –to'g'ri rastrli diapozitiv va rangli bosma uchun ranglarga ajratilgan diapozitiv to'plamini olamiz. Bosma qolip tayyorlashning raqamli uslublari moddiy fotoqolip tayyorlashni talab qilmaydi, qolip materialga barcha axborot raqamli ma'lumotlar massivi orqali yoziladi.

Ma'lumki, bosmaning yaxshi sifatli bo'lishi, boshqa bir qatori, sifati juda yuqori bo'lgan aslnusxa talab qiladi. Trafaret bosmada, boshqa bosma usullaridagi singari, nusxa ko'chirish uchun turli xil aslnusxalardan foydalaniladi. Ular tasnifi 13 –rasmda keltirilgan.





2.1. rasm Trafaret bosma bosishgacha bo'lgan jarayonlarning texnologik shakli

Nusxa ko'chirish aslnusxasi –*DIN 16544* Evropa standarti bo'yicha bevosita nusxa ko'chirishga yaroqli aslnusxa ko'chiriladi. *DIN 16620* standarti nusxa ko'chirish aslnusxalari orasida trafaret to'ri bilan to'g'ridan –to'g'ri kontakt bilan ko'chiriladigan shaffof taglikdagi aslnusxalardan va proektsiyalanadigan noshaffof asosli nusxalarni ajratadi. Trafaret bosma to'g'ridan –to'g'ri nusxa ko'chiriladigan aslnusxa talab qiladigan bosma usuli hisoblanadi. Shunga bog'liq holda ko'zgusimon bosma qolip kerak. Chunki bosish aynan unda amalga oshiriladi.

Agar matbaa korxonasi xatolik tufayli teskari ofset plyonkalari olsa ularni kontratlash ya'ni ko'zgusimonlikka o'tkazish kerak. Bu pozitiv nusxa ko'chirish bilan amalga oshiriladi, unda oraliq bosqichsiz pozitivdan pozitiv yoki negativdan negativ olinadi.

Trafaret bosma qolipini tayyorlashda nusxa ko'chirish jarayoni yorituvchanlikning ma'lum intensivligini talab qiladi. Agar plyonkaning shaffof joylaridagi vual' 0,05 dan ko'p bo'lsa, nusxa ko'chiruvchi qatlam to'liq dublenie bo'lmaydi. Agar tasvirli maydon zichligi juda kam bo'lsa, (3,0 dan kam) bu maydonlar yorug'likni o'tkazib yuboradi, nusxa ko'chiruvchi qatlam dublenie bo'lib qoladi. Aslida u to'liq erib ketadigan bo'lishi kerak.

Bosishgacha bo'lgan jarayonlarning qisqacha bayoniga xulosa sifatida bosma qolip tayyorlashning yuqori sifatini ta'minlovchi reproduksion diapazitivlarga qo'yiladigan asosiy talablarni keltiramiz.

## **Shablonga nusxa ko'chirish uchun reproduksion asl nusxalarni tayyorlashga qo'yiladigan talablar**

Umumiy tavsifnoma: trafaret bosma plyonkalaridagi tasvir to'g'ri bo'lishi kerak.

Shaffoflik: barcha nusxa ko'chirish asl nusxalari (plyonkalar) ning asosiy vuali 0,05 dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Tasvir: trafaret bosma uchun barcha tasvirlarning maksimal zichligi 3-0 dan kam bo'lmasligi kerak. Tasvir elementlari keskin chegaralarga ega bo'lishi kerak.

Ko'proq eksponirlash: ko'p bo'yoqli ishlarda bo'yoqlarning talab qilinadigan moslashishi ta'minlash uchun elementlari 0,5 dan 1mm gacha kengayishiga imkon beruvchi darajada ko'proq eksponirlash kerak.

Tozalik: Plyonkalar qat'iy rejalangan holatda keltirish kerak: ularda sinish, tiralish va dog'lar bo'lmasligi bir plyonka ikkinchisiga montaj qilinmagan bo'lishi kerak.

Plyonkain retush qilish: plyonka orqa tomonidan retush qilinishi kerak.

Ortiqcha plyonkani qirqish: *DIN A6* dan *DIN A1* gacha bo'lgan o'lchamlar uchun plyonkalarni qirqishda qoladigan hoshiyalar 3 mm dan kam bo'lmasligi kerak. *DIN A1* dan katta o'lchamlar uchun u 4 mm ni tashkil qilish kerak. Polistrol, karton materiallari va juda nobarqaror materiallar uchun individual yondashish kerak.

Bosma belgilar: buklash va qirqish belgilari qirqilgan o'lchamdan 1,5 -3 ga masofada aniq burchaklarda joylashtirish kerak. Bo'yoq moslashtirish belgilari shtrixlarning qalinligi 0,2 dan 0,3 mm gacha bo'lishi kerak.

Montaj: bir necha takrorlanuvchi fotoqoliplar to'plamini tayyorlashda burchaklarida to'rtta moslashtirish belgilari joylashtirilganligiga e'tibor qaratish kerak. Alohida to'plamlarni moslashtirish belgilardan tashqari montajda qirqish chizig'idan tashqarida markaziy o'q bo'yicha moslashtirish belgilari joylashtirilishi kerak.

Korrektura: asl nusxa yoki plyonkaga standartga muvofiq korrektura belgilari qo'yiladi.

Bosish: asl nusxalarni tayyorlashda va sinov adad nusxalarni bosishda ranglarni mos kelishi standartlashtirilgan yorug'lik manbalari sharoitida amalga oshirilishi kerak.

o'tuvchi yorug'lik –*D 50*;

qaytuvchi yorug'lik –*D 65*;

Bosishni nazorat qilish yo'lkasi: rastrli ishlarda u bosma varag'ining butun eni bo'ylab joylashtirilishi kerak.

### **Bosma qoliplarni tayyorlash Bosma qolip elementlari Trafaret ramasi**

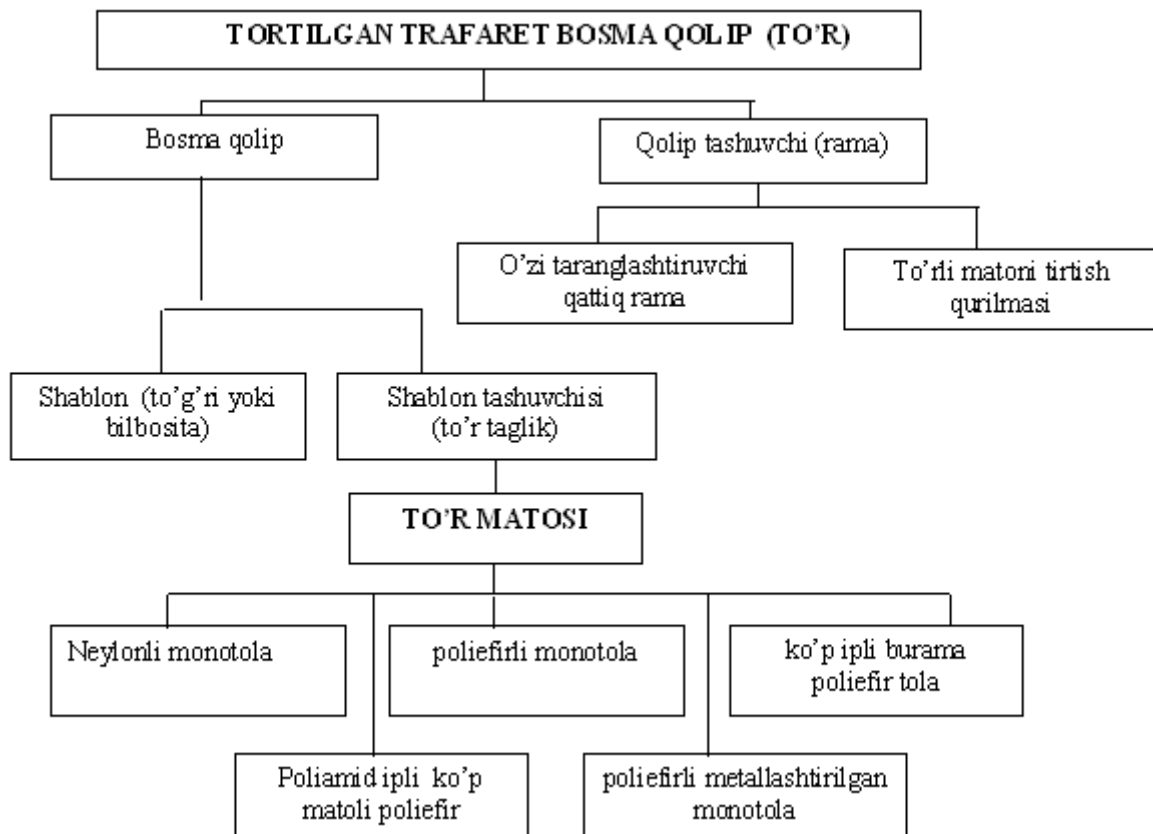
Trafaret bosmaning qolipi ramadan tashkil topib, unga qayta ishlanadigan tasvir haqidagi axborotga ega to'r va shablon tortib mahkamlab qo'yiladi.

Trafaret rama shakldor trubalardan payvandlangan yoki quyma metall konstruktsiyadan iborat bo'lib ba'zi hollarda yoki yog'och po'latdan ham tayyorlanish mumkin. Po'lat uyg'unligidagi alyuminli kesimdan (profilidan) tayyorlangan ramalar keng tarqalgan. Bosmaning yuqori sifatini ta'minlash uchun ramaning ahamiyati to'rtlikidan kam emas.

Xozirgi vaqtda to'r avval tortilib keyin mahkamlab qo'yiladigan qo'zg'almas tuzilishli ramalar va o'zining to'rtini tortish va mahkamlash qurilmasiga ega. O'zi taranglashtiruvchi ramalar ham mavjud. O'ziga xos maqsadlar uchun maxsus ramalar tayyorlanadi.

Hozirgi vaqtda komp'yuter hisoblari vositasida to'rning tortilishini va ramaning yo'l qo'ysa bo'ladigan bukilishini optimallashtirish mumkin. Maksimal bukilish rama tomoning uzunligidan 0,1 foizni tashkil qilishda yo'l qo'yiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, to'g'ri burchakli kesimiga (profilga) ega A0 o'lchamli alyuminli rama uchun bo'yoq moslashishidagi yo'l qo'ysa bo'ladigan maksimal xatolik  $\pm 0,050$  mm ni tashkil qiladi.

Trafaret bosma qolipiing ustki tomoni bo'ylab rakel o'tgandan so'ng qolgan bosma bo'yog'ining massasi trafaret bosma sifatini ta'minlash uchun muhim hisoblanadi. Shuning uchun rakel bo'yoq bilan tutashmaydigan yo'lkaning eniga katta e'tibor qaratiladi, bu erda ham o'ziga xos yo'l qo'ysa bo'ladigan qiymatlar mavjud. Masalan trafaret Evropa assosatsiyasi *ESMA* ning tavsiyanomalari bo'yicha rakel tekisligi va trafaret bosma ramaning ichki chekkasi orasidagi masofa 20mm ni tashkil qilish kerak.

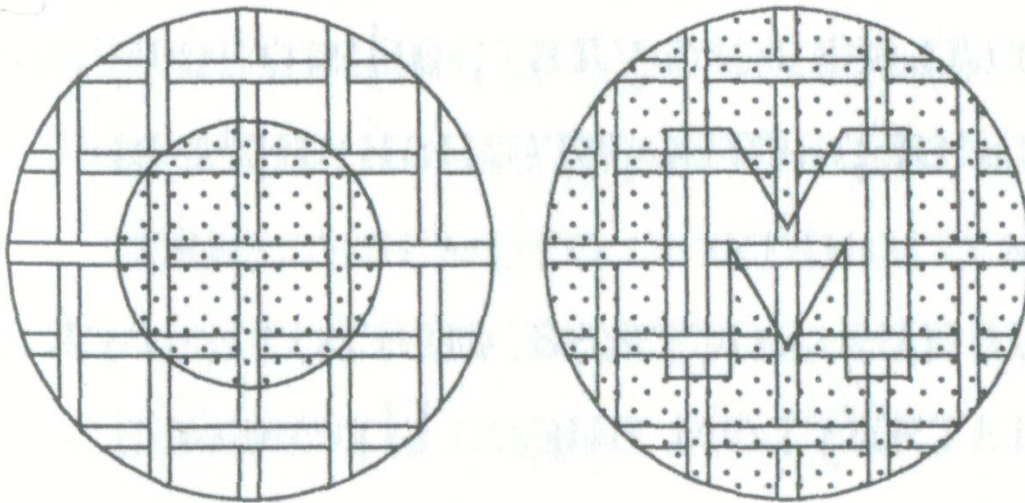


Rasm 2.2. Trafaret bosma qolipini tayyorlash asosi

Bosish vaqtida rakelning to'rga beradigan yuklamasi to'ring deformatsiyalanishiga olib keladi. U minimal sezilarsiz bo'lishi kerak. Ammo ko'p hollarda sezilarli bo'ladi. Bunga hayron qoladigan joyi yo'q, chunki ramaning 100 sm tomoniga 200 kg yuklanish to'g'ri keladi. Yuklanishni hisobga olish va optimallashtirishga imkon beruvchi komp'yuterda sozlash usuli mavjud. Rama tayyorlangan materialning charchashi natijasida uni almashtirish zarurati yuzaga keladi.

**To'r (trafaret bosma shablони tashuvchisi).** Ramaga tortiladigan to'r trafaret bosma qolipining bir qismini tashkil qiladi. To'r tekis, tolali tuzilma bo'lib, unda bir xil teshiklar tartiblashtirilgan holda joylashgan. To'rda u yoki bu usul bilan shablon ko'rinishdagi tasvir hosil qilinadi, bu haqida quyidagi fikr yuritamiz. Ramada qisqichli moslamalarga ega to'rni tortish qurilmasi mavjud. Qisqichli moslamalar ramaning ikki tomoniga ham joylashtirilib, tasvir buzilishining oldini olish maqsadida tortilishini sozlashga hizmat qiladi. Ramaniing barqarorligi bosmaning sifati uchun hal qiluvchi ahamiyatga molik, uning vazning ko'p bo'lmasligi ishlashda qulaylikni oshiradi.

Yuqorida eslatib o'tilganidek to'r tayyorlash uchun yaxshi xususiyatlarga ega bo'lgan ipak trafaret bosmada qo'llanilgan ilk tolali materiallardan biri bo'lgan. Sintetik materiallardan poliomid, poliefir ishlatilgan. Zanglamas po'lat va metallashtirilgan poliefir ham ishlatilishi mumkin.



To'rdagi rastrli nuqtalari

“M” harfning shablони

Rasm 2.3. Trafaret bosma to'ri va bosma tasvir

To'ring sifati qo'llanilgan iplarnig qalinligiga bog'liq. Ularni engildan to og'irgacha bo'lgan to'rtta guruhga ajratish mumkin.

To'rga kalandrda ishlov berishning yakuniy bosqichida uning yuzasini shablon material bilan qoplashdan oldin bosma qolipining yuqori darajada silliqligi ta'minlanishi kerak. Bu to'r va rakelning kamroq emirilishini ta'minlaydi.

To'r quyidagi asosiy ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi:

ipning diametri

uzunlik birligi (sm) dagi iplar soni

to'r teshiklarning eni

to'ring ochiqlik darajasi qalinlik.

Bu omillar trafaret bosma sifatiga ta'sir o'tkazadi. Masalan to'ring qalinligi va uning ochiqlik darajasi bo'yoqning nisbiylik hajmiga ta'sir o'tkazadi. Iplar sm belgilanadigan liniatura va mkm da belgilanadigan ipning qalinligi (U) ikkita raqam bilan belgilanadi, masalan 180 (27) katakchalarning o'lchamini va materialning ochiq yuzasi foizini aniqlaydi. Bu o'lcham shablonning qalinligi bilan bir qatorda bo'yoq qatlami qalinligini samarali berishga ta'sir ko'rsatadi. Bu faqat ul'trabinafsha (UB) bo'yoqlar uchun xos, chunki ular erituvchi bo'lmagani sababli quriganda o'z hajmiga ega bo'lmaydi.

Ham tortilgan ham tortilmagan ko'rinishdagi sintetik to'rlarning tarkibini aniqlash uslublari mavjud. Ishlab chiqarishda iplar soni 10 dan 200 gacha iplar sm bo'lgan to'rlar taklif qilinadi. Bu ikki ko'rsatkich to'ring geometrik va fizik xossalarini tavsiflaydi. Diametri 27 -31 mkm bo'lgan eng ingichka iplar monotola (80 iplar sm gacha) bo'lib majmuaviy ko'p ipli tuzilishiga (200 iplar sm gacha) ega bo'lishi mumkin. To'r iplar to'qilishining xilma -xilligi haqida ham gapirish mumkin. To'qilish turlari (masalan xolstli yoki sarjali) o'zining xususiyatlariga ega.

To'r tanlash uchun ham o'ziga xos mezonlar mavjud, masalan: to'r teshiklarning eni pigment zarrasi diametrdan 4 -5 marotaba katta bo'lishi kerak. Shuningdek chiziqlarning qalinligi ingichka chiziqlarning qayta ishlanishi rastrli bosmada chiziqlarning qiyalik burchagini tanlash va boshqalarni hisobga olib turli buyum va materiallarda bosish uchun ma'lum to'rlarni qo'llash bo'yicha tavsiyanomalar mavjud. Bu omillar etarlicha yaxshi o'rganilgan, trafaret bosma chop etuvchilarga ma'lum va muarning hosil bo'lishini oldini olishga imkon beradi. Bosma qoliplarini tayyorlash va bosishda muarni nazorat qilish uchun maxsus nazorat yo'lkalari (masalan, *FOGRA DKL-52* 1994) yaratilgan. Shuningdek, trafaret bosmada amplitudali modullangan va chastotali modullangan rastrlashlarni qo'llash bo'yicha tavsiyanomalar ishlab chiqilgan.

**To'rni ramada mustahkamlash.** Trafaret bosma qolipni tayyorlash bosqichida to'r ramaga tortiladi. Quyidagi sharoitlar ta'minlansa to'ring ramaga tortilishi yaxshi bo'ladi.

- tortilish to'ring butun eni bo'yicha bir xil bo'lishi kerak;
- tortilish rakel o'tgandan so'ng bo'yoqning bosiluvchi materialga o'tishini ta'minlaydigan darajada katta bo'lishi kerak;
- bosiluvchi materialgacha bo'lgan masofa minimal bo'lishi kerak;
- tortilish kattaligi qo'llanilayotgan to'rli materil qayishqoqligi chegarasida yotadi;
- to'ring iplari tasvirning chekkalariga parallel joylashadi va  $90^0$  burchak ostida kesishadi.

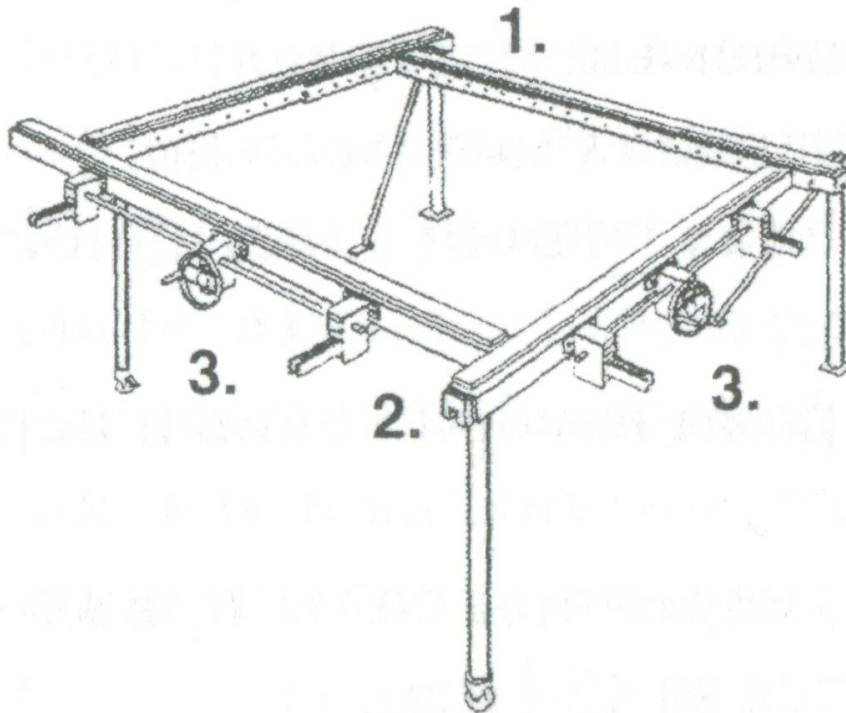
Matbaa bosmasi uchun o'lchangan siqish kuchining umumiy taxminiy hisobi 15 N/sm qilib olinadi.

Trafaret bosmada to'ring to'g'ri tortilishi bosmaning yuqori sifatini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Bosish jarayonida rakelning harakati ham,

tasvirning chekkalarida to'ring etarlicha tortilmaganligi ham tasvirning buzilishiga olib kelmasligi kerak. Ko'p bo'yoqli bosmada va texnik sohalar uchun bosishda masalan o'lchamlarning barqarorligiga katta talablar qo'yiladigan tasvirlarni bosishda bunga katta e'tibor qaratish kerak.

To'ring tortilishi materialning liniaturasiga uning sifatiga va cho'zilish chegarasiga bog'liq.

Trafaret to'ring turi bosishdagi yuklanish va jarayonning davomiyligiga bog'liq holda taranglik susayishi mumkin. Sintetik to'r 2 kun ishlangandan so'ng to'ring turi va elimlash texnologiyasiga bog'liq holda taranglik 50% ga pasayadi. Ramaning elastik susayishi ham to'ring notekis tortilishiga olib keladi. Bosish vaqtida bu qolipdagi tasvirning buzilishini keltirib chiqaradi.



Rasm 2.4. To'ringni qo'lda tortish qurilmasi,

1 - qo'zg'almas etakchi shinalar; 2 - qo'zg'aluvchan va siljiydigan etakchi shinalar; 3 - tortish mexanizmi.

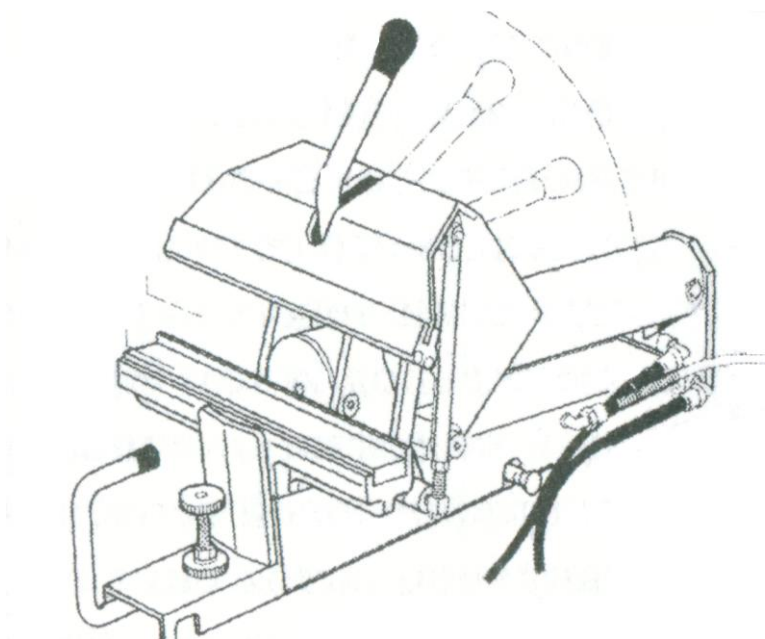
Tortilish maxsus mexanik va elektron nazorat qurilmalari vositasida nazorat qilinadi.

Matoni qo'lda va avtomatik ravishda tortish qurilmalari mavjud: ular dasturlashtiriladigan, elektr motorli, qisqichli va o'lchov qurilmalari bo'lishi mumkin. Unda to'ringni tortishning mexanik va pnevmatik moslamalaridan foydalaniladi. Avtomatik qurilmalardan faqat mexanik yo'l bilan tortishning bosqichsiz jarayoni amalga oshadi. Tortish elektromexanik yuritma vositasida amalga oshadi.

Matoni tortishning pnevmatik o'zini sozlovchi qurilmasi bir –birida mustaqil ishlaydigan tortish qurilmalari to'plamidan iborat bo'lib ularning soni to'ring o'lchamiga bog'liq.

Alohida tortish elementlari porshinli silindr va qisqichli qurilmadan tashkil topadi. Qisqich pnevmatik silindr ustida gorizontaal va vertikal harakatlanadi. Tortuvchi elementlar kompressor bilan bog'langan bo'lib, kompressor ularni

siqilgan havo bilan ta'minlaydi. Pnevmatik tortish qurilmasi to'ring bir tekis tortilishini ta'minlaydi hamda ramaning deformatsiyasini to'g'rilashga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.



Rasm 2.5. Pnevmatik tortish qurilmasi

Avtomatik dasturlanadigan universal uskunalar protsessorli boshqaruv va avtomatik tortilishini nazorat qilish uchun raqamli qurilma bilan jihozlangan. Ularda matoning tortilishini 10 dan 50 N/sm gacha dasturlashtirish mumkin.

To'ring tortilish kattaligi uning turiga, shuningdek, bajarilayotgan ishlarning tavsifiga bog'liq bo'lib, tegishli yo'riqnomalarda keltiriladi.

To'r va rama bir –biri bilan mustahkam birikishi uchun ularning tayyorlangan toza yuzalari o'zaro maxsus elim bilan elimlanishi va quritilishi kerak. Elimlangan yuzaga maxsus lak surtiladi.

### **Shablon**

Bosma axborot tashuvchisi -shablon turli usullar bilan tayyorlanishi mumkin. Bu usullar trafaret bosma qolipini tayyorlash texnologiyalari –qo'lda ishlashdan tortib to komp'yuterdan trafaret to'riga o'tkazish usulbiyatigacha (*Computer-to –Skreen*) bo'lgan yo'nalishlar bilan uzviy bog'liq. Ko'rib chiqilgan trafaret bosma qoliplarini tayyorlash uslublariga xulosa qilib, eng muhim elementlardan biri –shablon haqida to'xtalib o'tamiz.

Trafaret bosma qolipini tayyorlashning umumiy shakli ishga moyil bosma qolipini tayyorlash uchun to'ring yuzasiga trafert bosma qolipini tayyorlashga imkon beradigan darajada ishlov beriladi. To'rga yorug'likka sezgir material (nusxa ko'chiruvchi qatlam yoki to'g'ri plyonka) qoplanadi va unga tasvirdan nusxa ko'chiriladi. Bu erda quyidagi variantlar mavjud.

- nusxa ko'chirish ramasida odatiy usulda kontaktli usul bilan shablon tayyorlash yoki proektsiyali eksponirlash. Har ikkala holda ham nusxa ko'chirish asl nusxalari kerak;

- komp'yuterda boshqariladigan lazerli eksponirlash, shablon tayyorlashning odatiy usulidan farqli ravishda bu usulda moddiy asl nusxalar talab qilinmaydi;

- nusxa ko'chiruvchi qatlam to'rga bosmaxonada yuritilganligidan yoki to'r tayyorlovchi korxonada oldindan yuritilganligida qat'iy nazar trafaret bosma qolipini tayyorlash uchun quyidagi jarayonlar amalga oshiriladi;

- shablonni oddiy fotomexanik usulda tayyorlashda oraliq axborot tashivchi – fotoplyonkadagi nusxa ko'chiriladigan aslnusxa talab qilinadi. U eksponirlanadi va ochiltiriladi. Aslnusxa plotterda qirqilsa, matn va tasvir dastlab komp'yuterda tayyorlanadi, keyin esa chiqarish qurilmasiga uzatiladi. Nusxa ko'chiriladigan aslnusxalar vakuumli nusxa ko'chirish ramasida eksponirlanadi;

- komp'yuterda boshqariladigan lazerli eksponirlash, shablonni odatiy tayyorlashdan farqli ravishda moddiy plyonkali nusxa ko'chirish aslnusxalarini talab qilmaydi. Bu shablonlarni tayyorlashning istiqbolli yo'nalishidir.

Ma'lumot tashuvchiga nomoddiy ko'rinishida yozilgan axborot to'g'ridan - to'g'ri qolip materialiga chiqariladi. Gap komp'yuterda trafaret to'riga yozish mexanizatsiyasi xaqida ketmoqda. Bunda matn klaviaturasi vositasida displey ekranida raqamlashtiriladi, rasmlari axborot skanerda raqamlashtiriladi. Keyin har ikki turdagi axborot uyg'unlashtiriladi va tasvirni yakuniy shakllantirishda ishlatiladi. Bevosita bosma qolipini tayyorlash komp'yuter ma'lumotlarini lazerli boshqarib amalga oshiriladi: komp'yuterda amalga oshiriladigan lazer nuri qatorma –qator barcha tasvirni yozadi (eksponirlaydi). Shablon xuddi boshqa usullar kabi tayyorlanadi: biroq bu erda xech qanday moddiy asl nusxa talab qilinmaydi va nusxa ko'chirish ramasida butun yuzaga bo'ylab eksponirlash bo'lmaydi. Bu holda eksponirlash imkonli qobiliyatga bog'liq holda nuqtama –nuqta eksponirlanadi.

Shablonni ochiltirish ham bosma qolipini tayyorlash jarayoniga kiradi. Ochiltirish natijasida bo'yoq o'tishi uchun tasvirning bosiluvchi elementlari ochiladi.

To'rga nusxa ko'chiruvchi qatlam yuritish uchun yoki to'rli ramaga mos keladigan maxsus idishdan foydalaniladi. Uning yordamida suyuq nusxa ko'chiruvchi qatlam to'rga bir tekis yuritiladi. Bu jarayon oldindan ma'lum biroq qatlamni yuritish jarayonida va shu tufayli bosma qolipini tayyorlashda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nuqsonlarni oldini olish uchun aniqlik va tartib talab qilinadi.

Ba'zi firmalar qatlam yuritish uchun bir qator avtomatlarni ishlab chiqarib, ular jarayonining to'liq standartlashtirilishini ta'minlaydi. To'rga plyonkaning yorug'likka sezgir qatlami yuritish va qatlam holatlari uchun ham maxsus qurilmalar mavjud.

Kontaktli eksponirlash uchun vertikal va gorizontal vakuumli nusxa ko'chirish ramalaridan foydalaniladi. Ularda tegishli eksponirlovchi yorug'lik manbalari va yorug'likni ulushlovchi qurilmalar mavjud bo'lib, u yorug'likka sezgir qatalamga aniq miqdorda yorug'lik berilishini ta'minlaydi. Bu ikki turdagi



nusxa ko'chiruvchi ramalar bilan bir qatorda nusxa ko'chiruvchi qutilar (*Kopierbox*) ham mavjud bo'lib, ular plyonkani eksponirlash uchun qo'llanadigan kontaktli –nusxa ko'chirish qurilmalariga o'xshash.

Ekspozitsion yorug'lik manbalari sifatida metall –galogenli lampalar (MN lampalar) yoki yuqori bosimli simobli nurlantiruvchilardan foydalaniladi. Ularning nurlanish spektri ma'lum metallgalogenidlar, ya'ni galliy yodid va temir yodid qo'shish yo'li bilan to'g'rilanadi. Bu lampalar 36 dan 450 nm gacha nurlanish spektriga ega bo'lib, zamonaviy nusxa ko'chiruvchi sezgirligiga mos keladi. Nurlantiruvchilar turli konstruksiyalarga ega. Xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning xavfsizligini ta'minlash uchun MN lampalar to'lqin uzunligi 310 dan kam bo'lgan nurlanishdan himoyalangan to'siqlar bilan jihozlanadi. To'lqin uzunligi 310 nm dan kam bo'lganda insonning terisi nurlanishga ta'sirlana boshlaydi.

Katta o'lchamli tasvirlarni bosish imkoniyati trafaret bosmaning afzalligi hisoblanadi. Kichkinalashtirilgan fotoqoliplardan to'g'ri proektsiyalash yo'li bilan juda kattalashtirilgan tasvirlarni nusxa ko'chirish imkonini beruvchi bosma qolip tayyorlash tizimlari ham mavjud. Bunday hollarda oraliq o'lchamli katta bo'lmagan diapozitivdan UB yorug'lik manbai vositasida proektsiyalash yo'li bilan sezgirlashtirilgan to'rga nusxa ko'chiriladi. Fotokimyoviy reaksiya sodir bo'lib, qolip materialida tasvir hosil bo'ladi. Bunda nusxa ko'chiruvchi qatlam molekulalarida sodir bo'ladigan reaksiya energiyasi katta bo'lmagan, nisbatan uzun to'lqin uzunlikdagi UB nurlanish talab qiladi. Turli nusxa ko'chiruvchi qatlamlar uchun uning qiymati quyidagi 2.1. jadvalda keltirilgan:

Jadval 2.1

Turli nusxa ko'chiruvchi qatlamlar uchun uning qiymati

Nusxa ko'chiruvchi qatlam	Energiya iste'moli
Diazoqatlam	50-100 mDj/sm <sup>2</sup>
Fotopolimerlanuvchi qatlam	10-50 mDj/sm <sup>2</sup>
Proektsion qatlam	2-10 mDj/m <sup>2</sup>
UB lazerli nusxa ko'chiruvchi qatlam	0,2-1 mDj/sm <sup>2</sup>

Proektsiya shablon qalinligi minimal (5%) bo'lganda va yozishning 0 ga qaytish ko'rsatgichi  $R_z$  (*Return to Zero*) yaxshi bo'lganda tez dublenie bo'ladigan nusxa ko'chiruvchi qatlam talab qiladi. Past energiyalarda fotopolimerlanuvchi qatlamlar bu talablarga yaxshi javob beradi.

Nusxa ko'chirish asl nusxasidan foydalanmasdan bosma qoliplarni tayyorlashda to'rni eksponirlash uchun fotoqolip ko'rinishidagi hech qanday oraliq axborot tashuvchisi talab qilinmaydi. Komp'yuter tizimining afzalligi shundaki, yozilgan ma'lumotlarni istalgan vaqtda ishlatish va qayta ishlash mumkin. Komp'yuter poligonal ko'zgu yordamida sezgirlashtirilgan to'rni qatorma –qator ekspozitsion lazer tizimini boshqaradi. Energiyaga talab katta emasligi tufayli yuqqa fotopolimerlanuvchi qatlamlardan foydalanadi. Qatlam qalin bo'lsa, to'liq yuzga bo'ylab dublenie bo'lish muammo keltirib chiqaradi.

Plyonkasiz trafaret bosma qoliplarni tayyorlash qurilmasi komp'yuter, (kontroller) rastr protsessori (*RIP*) va ekponirlash qurilmasidan tashkil topadi.

Komp'yuter ekponirlash jarayonini boshqaradi va nazorat qiladi. Unga ekponirlash uchun barcha zaruriy ma'lumotlar kiritiladi.

Rastrlash potsessorida ekponirlash ma'lumotlari rastrli massivlarga aylantiriladi. Bu vaqtda turli rama vakuumda ushlab turiladi.

Ekponirlashdan so'ng tasvir ochiltiriladi. Buning uchun bevosita ochiltirish yog'sizlantirish dublenie bo'lmagan qatlamni ketkazish uchun qo'lda ishlatiladigan avtomatik va kombinatsiyalangan ochiltirish qurilmalari mavjud. Shundan so'ng qolip quritish shkafida quritiladi.

**Shablonlarni qo'lda tayyorlash.** Rassomlar tomonidan, xususan serigrafiyada (rassom bezatuvchi) quyidagi uslublardan foydalaniladi:

Qirqish. Qo'lda qirqib tayyorlanadigan shablonlar uchun material sifatida fol'ga ishlatiladi, unda tasvir qirqilgandan keyin va bosish sohalari olib tashlangandan keyin u to'rga o'tkaziladi va elimlab qo'yiladi.

Qoplash. Shablonli material to'rga xuddi mo'yqalam bilan o'tkazilgani singari ko'chiriladi.

Yuvish. Qoplashda axborot negativ tasvir ko'rinishida suvda eriydigan lak vositasida to'rga o'tkaziladi. Keyinroq lak bo'yoq o'tadigan holatga keladi. Shundan so'ng to'r bevosita shablon materiali, boshqa erituvchi asosidagi, masalan atseton asosidagi lak to'rga qoplanadi, keyin qoplangan dastlabki qatlam suvda yuviladi va tasvirning bosiluvchi elementlari ko'rinishidagi bo'yoq o'tadigan maydonlar ochilib qoladi. Qatlam qoplash va yuvishni bitta to'rda ikki bo'yoqli bosmani amalga oshiradigan tarzda uyg'unlashtirish mumkin.

**Shablonni fotomexanik tayyorlash.** Hozirgi vaqtda trafaret bosma usuli uchun bosma qoliplari asosan diazoasosli fotomexanik shablon materialdan foydalanib amalga oshiriladi.

**Bevosita shablon.** Shablon materiali –UB nurlanish ta'siri ostida qotadigan lak. U qatlam qoplash uchun mo'ljallangan rakelga o'xshash moslama yordamida vertikal yoki biroz qiya joylashtirilgan to'rga surtiladi. Shablonning yuqori sifatga erishishi va bosishda qalin bo'yoq qatlamini olish uchun lak qatlami to'rga ora – orada quritilib bir necha marta surtilishi mumkin. Shablonning yuzasida to'rning struktursi qanchalik mayda namayon bo'lsa, bosish natijalari shunchalik yaxshi bo'ladi, chunki, bosish jarayonida shablon bosiluvchi materialda tekis yotishi hamda bo'yoq o'tib ketishi mumkin bo'lgan yoriq va kapilyarlar bo'lmasligi kerak.

**Bilvosita shablonlar.** Shablon qalinligining aniqligiga qo'yiladigan talablar yuqori bo'lganda, masalan quyosh batareyasi elementlariga o'tkazuvchi pasta surishda, bilvosita shablonlar bir qancha afzalliklarga ega. Bo'yoq qatlami qalinligining miqdori aniq bo'lgan plyonka –tashuvchidagi material ekponirlanadi, ochiltiriladi va keyin to'rga o'tkaziladi (elimlanadi, qoplanadi). Tashuvchi plyonka yoritiladi, ochiltiriladi va shundan so'ng ipakka o'tkaziladi (elimlanadi, eritiladi, silliqlanadi).

## **Shablon va trafaret to'rlarini tayyorlash uchun boshqa imkoniyatlari**

**Plotterda qirqish.** Grafik dastur va *SAD* dasturi yordamida mos keladigan plyonkada shablon qirqish mumkin, u keyin to'rga o'tkaziladi va elimlanadi. Bu jarayonni qo'lda qirqirib shablon tayyorlash bilan solishtirish mumkin.

**Katta o'lchamlar uchun UB proektsiya.** Plyonkaga xarajatlarni qisqartirish yoki katta trafaret to'rlarini eksponirlash uchun fotoshablonlarni UB nur bilan eksponirleydigan proektorlardan foydalaniladi.

**Purkashli uslub.** Ba'zi ishlab chiqaruvchilar "talab bo'yicha p'ezonuqta" (*Piezo –Dvop on Demand*) p'ezoeffekti asosidagi purkashli bosma tizimlarini taklif qiladilar, ularda UB yorqinlik uchun nashaffof bo'yoq (mum yoki siyoh) tasvirga muvofiq holda to'rga purkaladi. Surtilgan bo'yoq pozitiv plyonkaning o'rnini bosadi. UB nurlanish shablonning ochiq maydonlarini dublenie qiladi. Ochiltirish protsessorida bo'yoq plyonkasi yo'qotiladi, dublanie bo'lmagan maydonlar yuvilib ketadi.

**Trafaret bosma qoliplarini tayyorlashning alohida o'ziga xos usullari.** Alohida holatlar uchun qo'llaniladigan trafaret bosma qoliplarini tayyorlashning yana bir necha usullari mavjud.

**Shablon tayyorlash uchun yorug'likka sezgir materiallar.** U yoki bu usul bilan to'r yuzasiga yuritiladigan yorug'likka sezgir tarkib bosma bo'yog'i o'tadigan darajada ochiq maydonlar olinishini ta'minlashi kerak. Natijada to'rning sezgirlashtirilgan qatlamini tanlab eksponirlashda nusxa ko'chirish asl nusxasidan foydalanilganda trafaret shabloni olinadi, uning berk qatlami tasvirning oraliq elementlarida bo'yoq o'tkazmaydi.

Trafaret bosma texnologiyasining asosiy bosqichlaridan biri bo'lgan trafaret bosma qolipini tayyorlash tegishli uskunalarda va qisman qo'lda bajariladigan bir necha jarayonlardan tashkil topadi.

Bu maxsus qurilma yordamida:

- trafaret to'rni ramaga tortish,
- elimlash yo'li bilan to'rni ramaga mahkamlash,
- to'rga yorug'likka sezgir qatlam yuritish,
- ko'zgusimon diapozitiv fotoqolip orqali eksponirlash,
- ochiltirish,
- bosma qolipini quritish va uni moslashtirish.

Bosma qolip bosma tasvir tashuvchisi hisoblanadi. Trafaret bosma qolip ramaga tortilgan ma'lum usulda ishlov berilgin shablon tashuvchisi (to'r) bo'lib uning yordamida bosiluvchi materialga tasvir hosil qilish uchun bosma bo'yog'i o'tkaziladi. Shu tarzda *DIN 16500* yoki *DIN 16600* Evropa standartiga muvofiq shablon tashuvchisi (to'r) himoya qatlamini hosil qilib, uning ma'lum joylaridagina bo'yoq o'tadi. Boshqacha qilib aytganda, trafaret bosmada bosish jarayoni bosiluvchi elementlardan bo'yoq o'tadigan qolip orqali amalga oshiriladi. Va nihoyat shablon to'rda mavjud bo'lgan himoyaviy qatlam bo'lib tasvir mavjud bo'lmaydigan (oraliq) joylarda bo'yoq o'tkazmaydi.

Trafaret bosma shabloni va trafaret bosmadagi shablon tashuvchisi (to'r) birgalikda trafaret bosma qolipini tashkil qiladi.

Shablonlarni tayyorlashning turli tuman xususan sodda usullari mavjud bo'lib, ular qog'ozdan tayyorlanib, elimlanadigandan fotomexanik va elektron usullarida tayyorlanadigan ham bo'lishi mumkin. Bu erda bir qator usullar farqlanib, quyida ular haqida fikr yuritimiz.

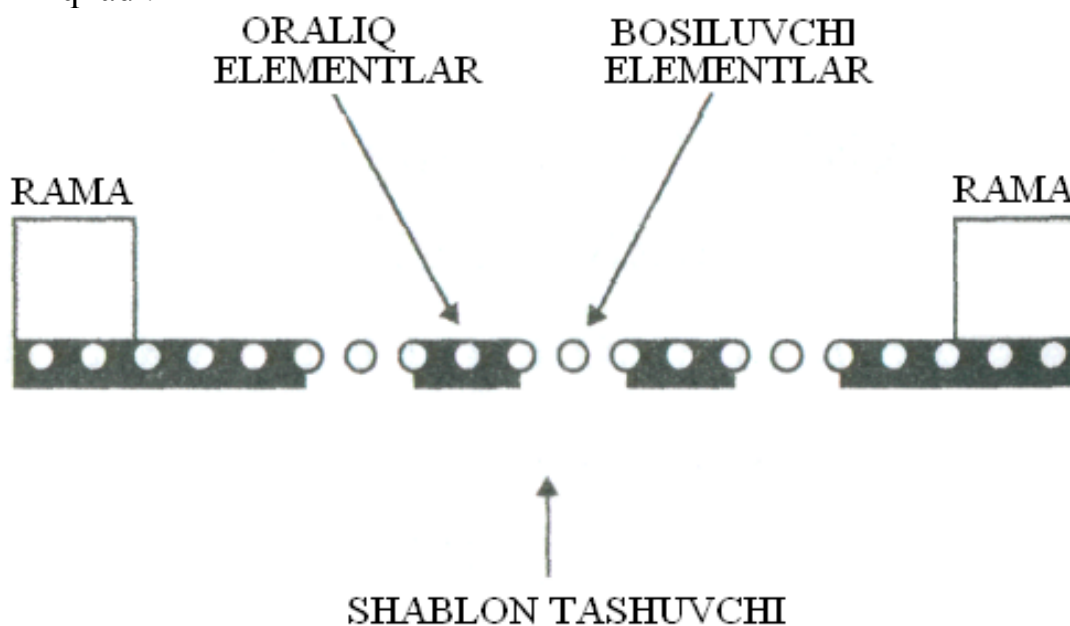
Trafaret bosma chop etuvchilarning 90% (balki undan ham ko'proqdir) to'g'ri shablonlar bilan ishlaydilar, ba'zi foydalanuvchilar esa bilvosita shablonlar bilan ishlaydilar.

Elektron ma'lumotlar massividan foydalanib bevosita lazerli eksponirlash orqali trafaret bosma qoliplarini tayyorlash usullari keng tarqalib bormoqda, ammo ularning ulushi hozirda bosma qolipi tayyorlashda etakchi emas.

### Trafaret qolipining tuzilishi va bosma printsipti

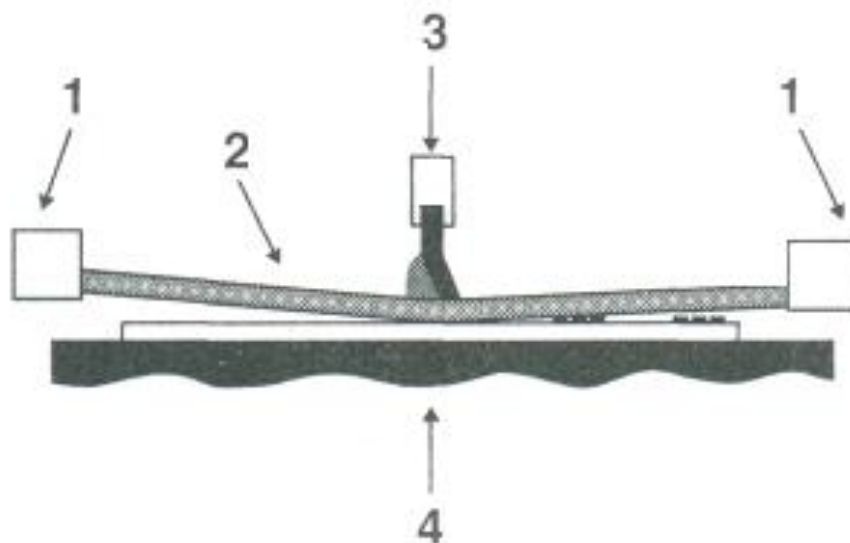
Yuqorida aytilganlardan kelib chiqib 18 –rasmda eksponirlash va ochiltirish natijasida trafaret bosma qolipning tuzilishi keltirilgan.

Eksponirlash trafaret bosma qolipini tayyorlashning muhim jarayoni hisoblanadi. Bosma qolipning yorug'likka sezgir bosma qolipini eksponirlash orqali tasvir axborotini ko'chirish yorug'li miqdoriga bog'liq holda to'rda turli natijalarga olib keladi. Bosma qoliplarini eksponirlashda zichligi katta bo'lmagan chekka maydonlardan yorug'lik o'tib qatlamning eksponirlovchi yorug'lik o'tishi kerak bo'lmagan sohalarning dublenie bo'lishiga olib keladi. Ekspozitsiya ko'payganda bu effekt yanada kuchayadi bunda zichligi katta bo'lgan chekka maydonlardan yorug'lik o'tadi. Buning natijasida shablondagi nuqta plyonkadagidan kamroq bo'lib qoladi. xulosa aniq: nuqtani to'rga aniq nusxa ko'chirib o'tkazish chekkalari keskin nuqtani hosil qiluvchi kontaktli plyonkani tashkil qiladi.



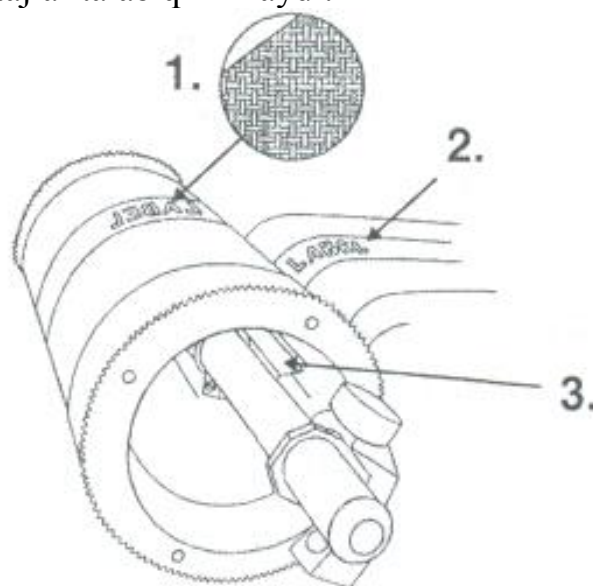
Rasm 2.6. Trafaret bosma qolipning tuzilish printsipti

Yangi nusxa ko'chirish materiallari bilan birgalikda lazerli eksponirlashdan foydalanish sezilarli daraja yuqori kontrastlikni ta'minlaydi.



Rasm 2.7. Trafaret bosma jarayoni  
1 - rama; 2- to'r; 3- rakel'; 4 - stol.

Zamonaviy texnika jarayonida sahifalarni to'liq o'lchamda joylashtirish dasturlari yordamida matn va tasvirlarni alohida sahifalab chiqarish imkoniyati mavjud, bu holda montajlar talab qilinmaydi.



Rasm 2.8. Rotatsion bosma qolipi printsiipi.  
rotatsion to'r; 2- tasvir; 3- rakel

Biroq asl nusxalarni standartlash jarayoni amaliyotda katta ahamiyatga ega. Bu shuni anglatadiki, trafaret bosma chop etuvchisi bosma sifatining optimal natijasiga erishish uchun rangli aslnusxalarni qanday reproduksiyalash aniq bilish kerak shuning uchun korxonalar va tadqiqot institutlari bosishgacha bo'lgan bosqichda ishlab chiqarish jarayoni standartlashtirilgan sharoit parametrlarini ishlab chiqadilar. Zamonaviy nazorat –o'lchov qurilmalaridan foydalanish asosida

bunday sharoitlarni yaratish mumkin, u ishlab chiqarishni bosishgacha bo'lgan bosqichida bosish jarayonini standartlashtirish uchun sharoit yaratish uchun imkoniyat beradi.

Masalan, Germaniyadagi firmalardan biri o'zining tajribasi asosida bir necha yil oldin trafaret bosma uchun ko'p bo'yoqli rastrli reproduksiyalarning fotoqolipini tayyorlash bo'yicha umumiy sharoitlarni taklif qildi. Barchaga ma'lum tavsiyanomalarga to'xtalmagan holda ulardan ba'zilarining qisqacha izohini keltiramiz.

*Belgilar:* burchak va qirqish belgilari yuqori burchakli aniqlikda 0,1 mm qalinlikda qo'yilishi kerak.

*Plyonkalar:* plyonkalarni yoritish yoki to'liq eksponirlamaslik ofset bosmadagidan yuqoriroq.

*Rastr liniaturasi:* proektsiyasi uchun diapozitivlar 60-70 lin/sm trafaret bosmada bevosita foydalanish uchun diapozitivlar -15, 20, 30 lin/sm.

*Rastr nuqtasining shakli:* zanjirsimon yoki elliptik. Barcha to'r bo'yoqning umumiy yuritilishi: buyurtma va syujetga bog'liq holda tegishli jadval bo'yicha tanlanadi.

*Yorug' joylar sohasi:* maksimal qiymati –zalivkaga nisbatan 10%. Bundan kam qiymatlar trafaret bosmada chiqmasligi mumkin. Yuqori yoki yaltiroq joylar 10% qiymatdan kamroq bo'lishi kerak.

*Sinov:* faqat ofset nusxalari. Svetoproba uchun boshqa nusxalar oldindan aniqlab olinishi kerak.

*Nusxa:* test shkalalari mavjud bo'lishi kerak.

*Bo'yoqlarni ketma - ketligi:* Xavorang –sariq –qirmizi –qora.

*Rang shkalasi.* Bo'yoqlar ketma –ketligiga, barcha alohida bo'yoqlar va oraliq nusxalariga shuningdek, ustma –ust tushadigan bo'yoqlarga ega bo'lishi kerak.

Bevosita shablon ochiltirilganda qatlamning eksponirlanmagan –dublenie bo'lmagan maydonlari yuvilib ketadi. Ularda shablon tashuvchisi tasvirning erkin maydonlarini hosil qiladi.

Yorug'likka sezgir materialning dublenie bo'lgan maydonlari shablon hisoblanib, u tegishli maydonlarga bo'yoq o'tishini oldini oladi.

Shablon tashuvchisi (to'r) o'zining o'lchami va tortilishi qiymatiga mos keladigan ramaga tortiladi. Bo'yoq moslashtirish tizimidan foydalanish trafaret bosma qolipini joylashtirishni muhim qadami hisoblanib, u bosma uskunalarda bo'yoq moslashning ortiqcha vaqtini qisqartiradi. Bo'yoq moslashtirish tizimlari bo'yoqning bir –biriga nisbatan moslashish aniqligini ikki tomonlama bosishda varaqning yuza va orqa tomoni mos kelishini ta'minlaydi. Ko'p bo'yoqli kam adadli nashrlarni ishlab chiqarishda bu tizimlarning afzalligi ayniqsa seziladi. Shuning uchun turli firmalar bosma qolipni tayyorlashning barcha ishlab chiqarish tsiklining optimal ravishda qo'llanilishi mumkin bo'lgan bo'yoq moslashtirish tizimlarini yaratdilar.

Bo'yoq moslashtirish tizimlarining jihozlanishi quyidagilardan tashkil topadi. Moslashtirish teshiklarini ochish uchun teshish qurilmasi, montaj uchun

moslashtirish shtiftlari, nusxa ko'chirish qurilmasi tayyorlashda fotoqoliplarning montaji muxim va ma'suliyatli hisoblanib, uning sifatli bajarilishi bosma qolipda bir necha fotoqolip joylashganda, varaq har ikki tomonidan bosilganda va ko'p bo'yoqli ishlarda juda muhim hisoblanadi.

Trafaret bosma qoliplari tayyorlashda qo'llaniladigan nusxa ko'chirish usullari mavjud turlarini ko'rib chiqamiz, ularning umumiy shakli 14 rasmda keltirilgan.

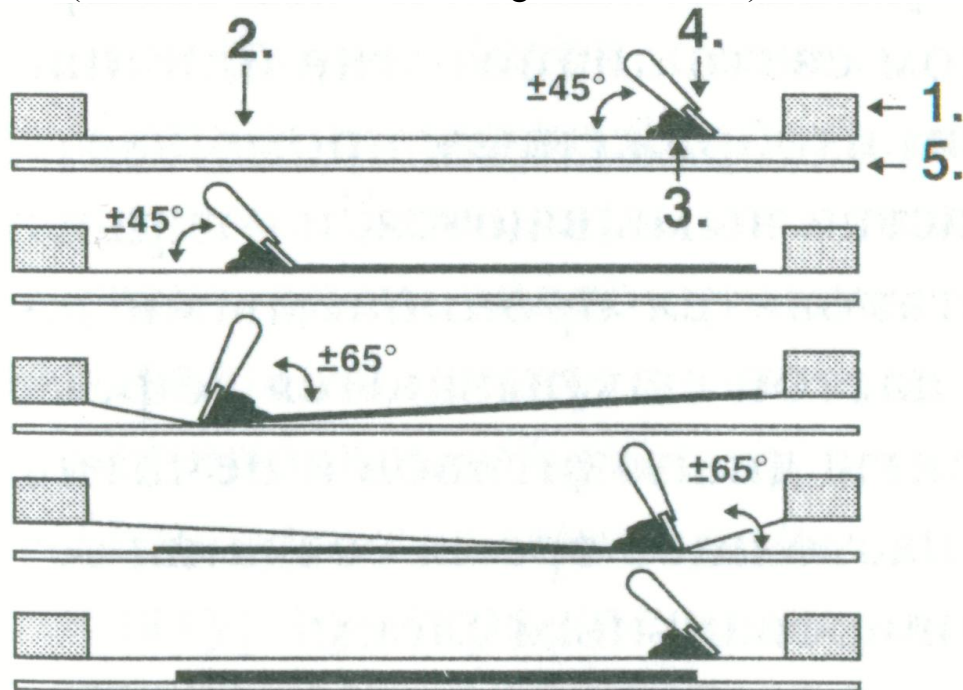
Trafaret bosma uchun bosma qolip yoki shablon tayyorlashning barcha variantlari bosma qolipini ochiltirish bosqichiga keltiriladi. Qolip ochiltirilgandan ya'ni undagi eksponirlanmagan maydonlar yuvilganda, quritilganda, shuningdek, zarurat bo'lganda retush qilingandan so'ng bosma qolip bosishga tayyor bo'ladi.

**Trafaret bosma qolipini tayyorlash usullari.** Trafaret bosma qoliplarni tayyorlashda quyidagi usullar qo'llanishi mumkin:

- bosma qolipni tayyorlashning qo'lda bajariladigan uslublari;
- nusxa ko'chirish aslnusxasi (fotoqolipli) bevosita usullar;
- bilvosita usullar;
- proektsiyali nusxa ko'chiruvchi usullari;
- raqamli usullar;

Ularning o'ziga hosligi sifat ko'rsatgichlari va qo'llanish sohaslarini batafsilroq ko'rib chiqamiz.

**Qo'lda bajariladigan usullar:** Qo'lda bajariladigan usullarda istalgan qo'lda bajariladigan uslub bilan (qog'ozga chizib va uni suratga olib mos nurlarni o'tkazmaydigan maxsus plyonkaga chizib yoki qirqib va h.k.) tasvir bo'lishi kerak bo'lmagan katakchalar berkitiladi va qolip tayyor bo'ladi. Qo'lda ko'chirishda eng yaxshi holatda tasvirni ko'chirishda yo'l qo'ysa bo'ladigan qiymat  $\pm 5$  mkm ni tashkil qiladi. (bevosita usullarda bu ko'rsatgich  $\pm 1$  mkm ni)



Rasm 2.9. Qo'lda ishlaydigan rakelning qadami.  
1-rama; 2-to'rtli material; 3-bosma bo'yoq; 4-rakel; 5-bosma material

### **Bevosita usullar.**

Bevosita usullar quyidagilarni nazarda tutadi.

- plyonkali nusxa ko'chirish aslnusxalarni (fotoqoliplarni) tayyorlash;
- to'rga nusxa ko'chiruvchi qatlam qoplash;
- oldindan tayyorlangan fotoqolipni eksponirlash;
- ochiltirish va quritish;

Shundan so'ng qolip tayyor bo'ladi.

Bevosita trafaret shablonlarning tarixi bixromatlarda sezgirlashtiriladigan jelatinli eritmalardan boshlangan. Ularning asosida sintetik smolali (polivinilalkogol', polivinilatsetat, polivinilakrilatlar)

Nusxa ko'chiruvchi qatlamlarning ko'plab turlari yaratilgan. Keyin diazobrikmalar asosidagi nusxa ko'chiruvchi qatlamlardan foydalana boshlandi. Bu qatlamlar tashuvchiga yuritiladi, issiq havo bilan quritiladi va bevosita (kapilyar) plyonka olinadi. Bunday plyonkalar yaxshi saqlanuvchanligi va qorong'ilikda dublenielanmasligi bilan ajralib turadi. Keyin esa Yaponiyadan *SBQ* fotopolimer asosidagi bir komponentli qatlamlar yoki kapilyar plyonkalar yoki stilbazol to'rtlamchi tuzilmali (*Stilbasolium quarterniet*) qatlamlar keldi. Ularning yaratilishi boshqa ishlab chiqaruvchilarni ham nurlanishga sezgir mahsulotlar yaratishga undadi.

Kapilyar plyonkalar o'tgan asrning 80 –yillarida turli ishlab chiqaruvchilar tomonidan yaratilgan hamda nusxa ko'chiruvchi qatlam yupqa bo'lganda ham ingichka chiziqlarni aniq bosishga mo'ljallangan edi. Oldindan tayyorlangan yorug'likka sezgir plyonkani nam to'rga o'tkazish to'rdan eksponirlash va kimyoviy eritmalarsiz yuvish orqali polimer plyonkaga ishlov berilganda plyonka kapilyar bo'lib qoladi. Kapilyar plyonkalar hech qachon nusxa ko'chiruvchi qatlamlar kabi ahamiyatga ega bo'lmagan ulardan foydalanish maksimal 5% tashkil qilgan. Hozir ulardan foydalanish yanada kengaymoqda, bunga nusxa ko'chiruvchi qatlamlarning sifat jihatidan takomillashuvi va bunday qatlamlarni yuritish avtomatlarining yaratilganligi sabab bo'ldi.

Bevosita usullarda trafaret qolipiga nusxa ko'chirish bevosita shablon tashuvchi to'rdan amalga oshiriladi. Qolip tayyorlashning bevosita usullari o'z navbatida bevosita nusxa ko'chiruvchi qatlamli usulga va bevosita plyonkali usulga bo'linadi.

Bevosita nusxa ko'chiruvchi qatlamlar shablon tashuvchi to'rga suyuq emul'siya ko'rinishida yuritiladi. Qatlam qalinligidagi yo'l qo'ysa bo'ladigan farqlanishi  $\pm 1$  mkm ni tashkil qiladi. Qatlam qalinligining aniq bo'lishi ta'minlanishi uchun u uskunada yuritilishi kerak.

Fotomexanik usullar trafaret bosma qolipi tavsifnomalarining yuqori sifatini ta'minlaydi. Qolip tayyorlash texnologiyasi quyidagicha bo'ladi. Ramaga tortilgan va tozalangan to'ring har ikki tomoniga nusxa ko'chiruvchi eritma suritiladi. Qurtilgandan so'ng unga ul'trabinafsha yorug'lik manbai bilan diapozitiv yoki shablondan nusxa ko'chiriladi. Keyin eksponirlangan tasvirli to'r suvda yuviladi. Bunda yoritilmagan maydonlar yuvilib to'rdan teshiklar ochilib qoladi va ulardan bo'yoq o'tadi. Qurtilgandan so'ng maxsus pasta yordamida nuqsonlar va ortiqcha



joylar berkitiladi va bosma qolip shablon bosishga tayyor bo'ladi. Xozirgi vaqtda oldindan nusxa ko'chiruvchi qatlam yuritilgan to'rlar yaratilgan.

Trafaret bosma materiallari bozorida bevosita usulda bosma qolip tayyorlash uchun ko'plab nusxa ko'chiruvchi qatlamlarni topish mumkin. Biroq ularning barchasi istalgan maqsad uchun mos kelavermaydi (rastrli, shtrixli turli rang tizimlardagi ishlar uchun qatlamlar mavjud). U yoki bu qatlam tavsifnomalari haqidagi ma'lumotlarni tegishli texnik hujjatlardan olish mumkin.

Bevosita usulda bosma qolip tayyorlashda qo'llanadigan nusxa ko'chiruvchi qatlamlardan proektsiyali nusxa ko'chirishda foydalanilmaydi. Buning uchun o'zining maxsus nusxa ko'chiruvchi qatlamlari mavjud. Ular odatiy qatlamlardan spektral yorug'likka sezgirligi bilan farq qiladi. Tasvirni bevosita o'tkazish uchun maxsus qatlamlar talab qilinmaydi.

Bevosita plyonkalar ishlab chiqaruvchi tomonidan plyonka taglikka suyuq emul'siya yuritib va uni quritib tayyorlanadi. Bevosita plyonka shablon tashuvchisiga qo'lda ko'chirilgandan keyin u nusxa ko'chirishga tayyor bo'ladi.

Trafaret bosma qolipining qalinligidagi yo'l qo'ysa bo'ladigan qiymat bevosita plyonkadan foydalanishda  $\pm 2\text{mkm}$  tashkil qiladi trafaret to'rga nusxa ko'chiruvchi qatlam yuritish asosan foydalanuvchi ya'ni bosmaxonalarda amalga oshiriladi.

Bevosita nusxa ko'chiruvchi qatlamlarni avtomatik usulda yuritish vositasida eng yaxshi natijalarga erishiladi. Qatlam yuritilgandan keyin bitta montajdan bosishga tayyor trafaret bosma qolipi tayyorlashning bir necha imkoniyati mavjud.

Trafaret bosma qoliplariga bevosita nusxa ko'chirilganda plyonkali aslnusxaning qatlamli tomoni va trafaret qolipning bosish yuzasi kontaktga kirishadi (qatlama –qatlam).

Qolipga nusxa ko'chirish vakuumli nusxa ko'chiruvchi ramada amalga oshiriladi. Havoni so'rib olish tufayli plyonkaga aslnusxa va nusxa ko'chiruvchi qatlamning zich kontakti ta'minlanadi. Nusxa ko'chiruvchi lampaning yorug'ligi ramaning shunda plastinasidan va plyonkali aslnusxaning tagligidan o'tishi kerak.

Nusxa ko'chirish usuli bilan bosma qoliplarni tayyorlashda plyonkali aslnusxa rastrining liniaturasi bosish liniaturasiga mos keladi. Plyonkali aslnusxaning optik zichligi 3,5 tashkil qilish kerak. Uning zichligi densitometr yordamida nazorat qilishi mumkin. Qoliplarga nusxa ko'chirish uchun bevosita pozitiv plyonkalardan foydalaniladi.

Trafaret bosma qoliplarini bevosita usulda tayyorlashda plyonkada aslnusxalarning imkonli qobiliyati trafaret bosma qolipning imkonli qobiliyatidan sezilardi darajada yuqoriroq.

Oldindan sezgirlashtirilgan bevosita plyonkalardan foydalanish quyidagi parametrlargi bog'liq bo'lishi mumkin:

- bevosita plyonka qatlami qalinligining tartibi;
- ko'chiriladigan plyonkaning o'lchami;
- to'rnining liniaturasi;
- shabloning talab qilingan qalinligi;

Ko'chirish emul'siyasi vositasida bevosita plyonkani ko'chirish quyidagi hollarida o'rinli bo'ladi:

dag'ol (qo'pol) to'r ishlatilganda;

ko'plab kichik to'rlar tayyorlash zarur bo'lganda;

imkonli qobiliyati 140 ip/sm dan kam bo'lgan to'rda juda bevosita plyonkalarga ishlov berish talab qilinganda.

Hozirgi vaqtda to'rning liniaturasiga bog'liq holda ma'lum qalinlikdagi plyonkalardan foydalanish bo'yicha tafsiranomalar ishlab chiqilgan.

Bevosita nusxa ko'chirish usulida tayyorlanadigan bosma qoliplar ham shtrixli ham rastrli bosmada qo'llanilishi mumkin. Bundan foydalanayotgan trafaret to'ri va nusxa ko'chiruvchi qatlamga bog'liq holda 80 mkm gacha qalinlikdagi chiziqlar qayta ishlanishi mumkin. To'rt bo'yoqli rastrli trafaret bosmada ko'p hollarda liniaturasi 18 dan 30 lin/sm gacha bo'lgan rastrlardan foydalaniladi. Ba'zi maxsus holatlarda ancha yuqori 54 lin/sm gacha bo'lgan liniaturadan foydalaniladi.

Germaniyaning *FOGRA* matbaa instituti tadqiqotchilarining ko'rsatishicha, rastrli trafaret bosma uchun nusxa ko'chiruvchi qatlamlarning imkonli qobiliyati 25-40 mkm bo'lgani ma'qul.

Chiziq va rastrli qayta ishlash chegaralarini hisobga olgan holda nusxa ko'chirish usullari turli vazifalarni bajarishda qo'llanilishi mumkin (masalan, tashqi foydalanish uchun mo'ljallangan katta o'lchamli plakatlarni bosish PVX plyonka va matolarda bosish, transport vositalaridagi reklama va b). Bu faqat korxonaning ish yo'nalishiga bog'liq.

**Bilvosita usullar.** Bilvosita usullarning mohiyati shundaki, taglikka ega yorug'likka sezgir qatlam to'rga emas balki oraliq plyonkaga yuritiladi. Fotoqolipdagi tasvir dastlab, yorug'likka sezgir qatlamga ko'chiriladi, nusxa ko'chirishda va ochiltirishda undagi yoritilmagan maydonlar suvda erib ketadigan bo'lib qoladi. Keyin nam plyonka xo'l to'rga yopiladi va suvda yuviladi. Bunda eksponirlanmagan maydonlar yuvilib ketadi. Quritilgandan so'ng qolip tayyor bo'ladi.

Hozirga vaqtda trafaret bosma chop etuvchisi uchun ko'plab yorug'likka sezgir materiallar mavjud bo'lib, u bu materiallar orasidan u yoki bu vazifani bajarish uchun oqilona variantni tanlash mumkin. Bunda to'g'ri plyonkalar diazosezgir nusxa ko'chirish qatlamlari kapilyar plyonkalar fotopolimerlanuvchi nusxa ko'chirish qatlamlari farqlanadi. Dastlab shablon tayyorlash uchun bilvosita jelatin plyonkalar ishlatilgan bo'lib ular chuqur bosmada pigmentli qog'oz deb atalgan. Dastlab ular bixromatlar bilan sezgirlashtirilgan bo'lsa keyin esa ularda ekologik toza sezgirlashtirgich ishlatilgan. Bu yuqori darajada barqarorlikni ta'minlangan.

Uzoq yillar davomida bilvosita plyonkalar polivinil al'kogol yoki spirtning sintetik emul'siyalari asosida tayyorlangan.

Trafaret bosma foto shablonlari tayyorlash uchun bilvosita plyonkalarda yorug'likka sezgir qatlam shaffof poliefir taglikda joylashadi va eksponirlangandan so'ng suv bilan yuviladi. Qatlamning eksponirlangan qismi to'rga o'tadi. Bilvosita

plyonkalarining uch guruhi mavjud. Ular: pigmentli qog'ozlar, sezgirlashtirilishi kerak bo'lgan fotoplyonkalar, oldindan sezgirlashtirilgan plyonkalar.

### Proeksion nusxa ko'chirish usullari

Proeksion nusxa ko'chirish usullarining mohiyati to'ring yorug'likka sezgir qatlamida tasvir olish, ochiltirish va yakuniy ishlov berishdan iborat. Shundan so'ng qolip tayyor bo'ladi.

Trafaret bosma qoliplariga odatiy nusxa ko'chirishdan farqli ravishda plyonkali aslnusxa qolipining yuzasi bilan bevosita kontaktga ega bo'lmaydi.

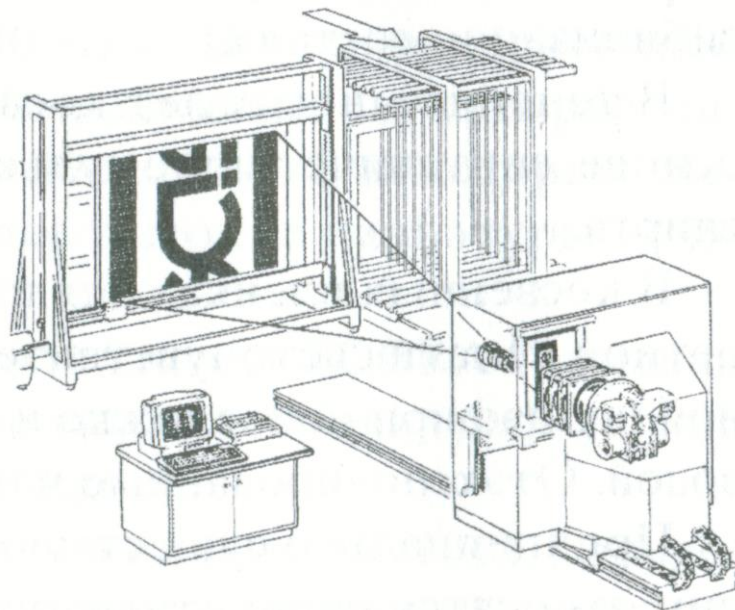
Diaproektordan foydalanishga qaramasdan bu usul uchun reproduksion kameralar tuzilishi bo'yicha oddiy diaproektordan sezilarli farq qiladi. Farqlanish asosan eksponirlovchi yorug'likni nurlantirish va o'tkazish bo'yicha

yorug'lik manbai spektral emissiyasining katta qismi UB sohasida joylashadi;

optik reproduksion tizimning barcha qismlari hech qanday to'sqinliklarsiz ul'trabinafsha yorug'likni o'tkazishga imkon beradi.

Proeksion nusxa ko'chirish o'tgan asrning 70 yillaridan ma'lum edi. Biroq kuchsiz yorug'lik manbalari va nusxa ko'chiruvchi qatlamlarning yorug'likka nisbatan past sezgirligi kabi kamchiliklari tufayli bu usul keng tarqalmagan. Bu kamchiliklar faqat so'nggi yillardagina bartaraf qilindi.

Proeksion nusxa ko'chirishda kattalashtirib reproduksiya qilinadigan aslnusxaning barcha nuqsonlari ochiq namoyon bo'lib qoladi. Shuningdek kattalashtirish masshtabida ham ma'lum cheklanishlar mavjud. Hozirgi vaqtda 15 martagacha kattalashtirish mumkin. Bu chegaradan ham oshirish keskinlik sifatini yo'qotishga olib keladi.



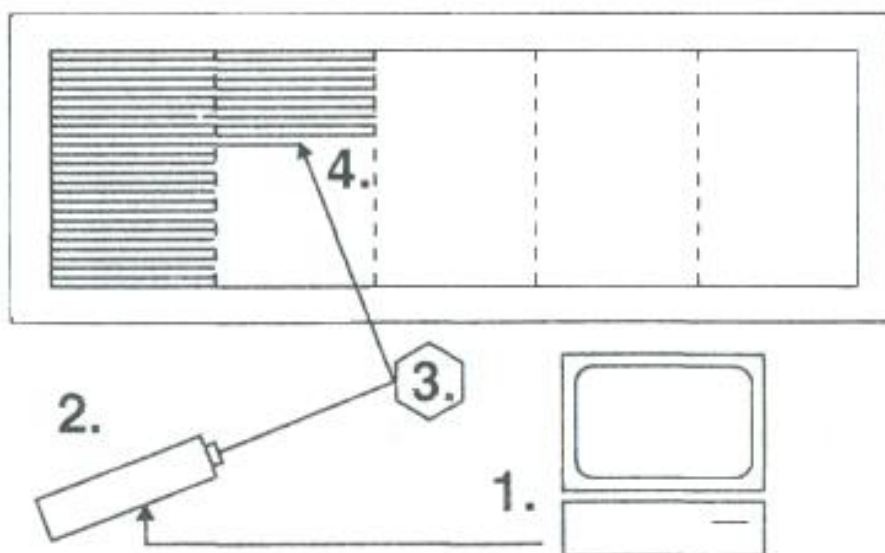
Rasm 2.10. Trafaret qoliplarini tayyorlash uchun proeksion qurilma

Aslnusxaning alohida qismlarini yoritishdagi farq va qayta ishlash optik tizimlarida reproduksiyalashdagi xatoliklar proeksion nusxa ko'chirishda

tuslarning o'zgarishiga olib keladi. Ko'p bo'yoqli bosmada ular sezilarli rang farqlanishga sabab bo'ladi. Proektsion nusxa ko'chirish fotoplyonkaga sarflanadigan vositalarin sezilarli tejaydi.

Eksponirlash vaqti nusxa ko'chiruvchi qatlamning ma'lum qalinligiga bog'liq bo'lganligi tufayli bosma qolipini tayyorlashda tasvirni qayta ishlash aniqligi juda muhim ahamiyatga ega.

Har ikki omil (nusxa ko'chirish lampasi yorug'ligining quvvati va trafaret bosma qolipining qalinligi) turli bosmaxonalar uchun turlicha bo'lishi mumkin yorug'likka sezgir nusxa ko'chirish qatlamlarni ishlab chiqaruvchilar foydalanuvchilar uchun bir xil eksponirlash vaqtini ko'rsata olmaydilar. Ular faqat tavsianomalar beradilar. Eksponirlashni to'g'ri vaqti xuddi 1982 yilda UGRA Shveytsariya matbaachilik tadqiqot jamiyatida yaratilgan ofset test shkalasi kabi ma'lum nazorat shkalasini bosqichma bosqich yoritish yo'li bilan aniqlanadi. Biroq proektsiyali nusxa ko'chirishda bu shkala ma'lum cheklanishlar bilan ishlatilishi mumkin.



Rasm 2.11. Trafaret bosma qoliplarini tayrlashda lazerli eksponerlash printsiipi  
1-raqamli axborot; 2 –lazer; 3-poligonall ko'zgu; 4-axborotni qatorma qator yozish

Vaqtning aniqlashning boshqa usuli ham mavjud:

- proektsiyalanadigan plyonkali aslnusxaga qo'shimcha rastrlangan maydon kiritilib u bosma qolipiga syujet bilan birgalikda eksponirlanadi.
- qo'shimcha rastrli maydon rastrining liniaturasi nusxa ko'chirilayotgan syujetning liniaturasiga mos bo'lishi kerak.
- qo'shimcha rastrli maydon yuzasining to'lishi darajasi bosiluvchi tuslarning eng past sohasida bo'lishi kerak.
- eksponirlash vaqti bosma qolipga barcha qo'shimcha maydon ko'chadigan darajada tanlanadi;
- barcha keyingi eksponirlashlar shu vaqt bo'yicha amalga oshiriladi.

Shunday qilib, shtrixli va rastrli asl nusxalar uchun proektsion usulda tayyorlangan bosma qoliplardan foydalanish plyonkali asl nusxalarning sifati va kattalashtirish masshtabiga bog'liq.

Tasvirni bevosita ko'chirishda tushirilganda uskunaning imkonli qobiliyati past bo'lganda (150 *dpi* kam yoki 60 lin/sm) chiziqlarning chekkalarida tekis bo'lishini ta'minlashda reproduksion qurilmalarning yuqoriroq imkonli qobiliyati (300 *dpi* va yuqoriroq) talab qiladi. Bunday imkonli qobiliyatda tasvir nodavriy rastrda chiqarilishi mumkin, ularni trafaret usulda bosish mumkin. Imkonli qobiliyati 300 *dpi* va rastr liniaturasi 20 lin/sm bo'lgan qurilmalarda oddiy faqat 26 gradatsiya darajalari hosil qiliniadi. Liniatura 30 lin/sm bo'lganda yana 9 daraja ko'tariladi. Shuning uchun yuqoriroq liniaturalar va qayta ishlanadigan yarimtusli miqdori ko'p bo'lgan uskunaning imkonli qobiliyati 800 *dpi* gacha bo'lishi kerak.

Proektsiyali nusxa ko'chirishda trafaret bosma qolipga o'tkaziladigan plyonkali asl nusxani kattalashtirishda uning boshlang'ich imkonli qobiliyati kattalashtirish koeffitsientiga kamayadi. Yuqori darajada kattalashtirilganda bu sezilarli bo'ladi. Plyonkali asl nusxalarning imkonli qobiliyati va talab qilinadigan kattalashtirishni bu usul imkonli qobiliyati aniqlab beradi. Zamonaviy qurilmalarda projektsiyalash tizimi ob'ektiviga bog'liq holda, imkonli qobiliyati 20-30mkm chegarada bo'ladi.

Tasvirni bevosita o'tkazishdagi imkonli qobiliyati projektsiyali nusxa ko'chirib qolip joylashtirishdagi imkonli qobiliyati bilan solishtirilib bo'lmaydi. Raqamli usulda avtotip rastrlashda alohida rastr nuqtalari bir necha alohida nuqtalardan tashkil topadi.

Tasvirlani bevosita ko'chirish tizimlarning tafsifnomalarini baholash shuni ko'rsatadiki, ularda o'lcham 50 mkm gacha liniatura 26 lin/sm gacha rastr nuqtalarni ko'chirish mumkin.

**Raqamli usullar** . Trafaret bosma qoliplarni tayyorlashning raqamli usullarida xuddi bevosita usullardagi singari to'rga yorug'likka sezgir qatlam yuritiladi va tasvir lazer nuri bilan yoziladi. Shundan so'ng esa odatiy texnologiyadagi kabi ochiltiriladi.

Eksponirlash vaqti tasvirni bevosita ko'chirishda niqoblash vositasi hisoblanadi. Trafaret bosma qolip tasvirni bevosita ko'chirishda odatiy bosma qolipga mos keladi. Ekspozitsiyani nazorat qilish uchun, tasvirni bevosita ko'chirishdan so'ng bosma qolipiga shu usul bilan nazorat elementi masalan *UGRA/ FOGRA Post-Script* nazorat yo'lkasi ko'chirilgan bo'lishi kerak. Ekspozitsiya shunday bajarilishi kerakki, nazorat elementi ya'ni yuzasi ma'lum darajada rastrli elementlar bilan to'lgan rastrli maydon (asosan och tuslar sohasi) bosma qolipiga to'liq ko'chirilsin.

Bosma texnik usullarni tanlashda birinchi navbatda shtrixli va rastrli bosmaning imkoniyatlarin farqlash kerak. U yoki bu usulda qayta ishlanadigan o'lcham ham muhim hisoblanadi.

Bosma qolipni tayyorlashda nusxa ko'chirish jarayonlari

Biz trafaret bosma qoliplariga nusxa ko'chirish texnologiyasi haqida fikr yuritdik. Biroq nusxa ko'chirish jarayonlari va ularni amalga oshirish printsiplari

yoritilmay qoldi. Nusxa ko'chirish qatlamlarning zamonaviy tizimlari suvda eriydigan (gidrofil) va suvda erimaydigan (gidrofob) biroq suvda ochiltiriladigan tarkibiy qismlardan tashkil topadi.

To'rtli materialdagi qurigan nusxa ko'chiruvchi qatlam diapazitiv orqali UB yorug'lik bilan eksponirlaganda nusxa ko'chiruvchi qatlamning yorug'lik tushgan joylari dublenie bo'lib bu maydonlar suvda erimaydigan bo'lib qoladi. To'rtga tasvir ana shunday tarzda o'tkazilada va shablon tayyorlanadi.

Trafaret bosma qoliplarini tayyorlashda negativ qolip ochiltirilgandan keyin nusxa ko'chirayotgan asl nusxaning pozitiv qolipiga aylanadi.

Diazotip qatlamdan foydalanishda diazomolekula yorug'lik ta'siri ostida molekulalarning o'zgarishini keltirib chiqaradi va u suvda eriydigin polimerlarning erimasligiga olib keladi. Molekulalarning o'zgarishi uch o'lcham bo'yicha amalga oshadi. Bosma qoliplarigi nusxa ko'chirishda to'rtga tanlangan ekspozitsiya muhim vazifani bajaradi, shuning uchun eksponirlash vaqtini aniqlashga katta e'tibor beriladi. Nazorat o'lchov qurilmalari maxsus shkalalardan foydalanadi. Trafaret bosma shablonlari o'zlarining qalinligi bo'yicha yupqa (2-8mkm) me'yoriy (9-15mkm) qalin (16-25mkm) va juda qalin (25 mkm dan yuqori) turlarga bo'linadi. Trafaret qoliping orqa tomoniga to'rtga qo'shimcha qatlam surtilib bu sifatni oshirishning muhim vazifalarini bajaradi va bir qator parametrlar bilan tavsiflanadi. Bu to'rtning qalinligi shablonning qalinligi, shablonning orqa tomonidagi qatlamning qalinligi va boshqalar bo'lib u qolipning barcha xususiyatlarini va bosmaning natijasini tavsiflaydi.

### **Bosma qoliplarining sifati va ularni nazorat qilish uslublari**

Ko'rib turganimizdek, trafaret bosma qolipini tayyorlash bir necha bosqichda amalga oshadi. Trafaret ramasiga mahkamlangan to'rtga qatlam surtishga qadar barcha nusxa ko'chirish usullarining bosqichlari bir xil bo'ladi. Shu sababli, turli nusxa ko'chirish usullari uchun bir xil nazorat vositalari yoki uslublari talab qilinadi.

Rastrli tasvirlarni bosish sifati shablon yoki to'rtning parametrlari bilan chegaralanadi. Shablonning qismlari trafaret to'rtga mahkamlanishi uchun minimal o'lchamlarga ega bo'lishi, ya'ni iplar va iplarning kesilgan joylari bilan berkilib qolmaydigan o'lchamlarga ega bo'lishi kerak. Teshiklar shablon qalinligining yarmidan ko'prog'ini tashkil qilishi kerak, aks holda bo'yoq kanallari bo'yoqning bosiluvchi materialga a'lo darajada o'tishini ta'minlamaydi.

To'rtning liniaturasi bosmada ishlatiladigan rastr liniaturasidan kamida to'rt marta yuqori bo'lishi kerak. Bu 5 foizdan 95 foizgacha bo'lgan gradatsion qamrovni ta'minlaydi. Muar to'rtning liniaturasi, rastrning liniturasi va talab qilinadigan bo'yoq qatlami qalinligining moslashmaganligi tufayli yuzaga keladi.

Trafaret bosma qoliplarini tayyorlashda quyidagi qatlamni to'rtga surtguncha qadar nazorat vositalari sifatida ko'rsatilishi mumkin:

- to'rtning tortilishini o'lchash qurilmasi
- g'adir –budirlikni o'lchash qurilmasi

- qalinlikni o'lchash o'lchash urilmasi
- burchak shkalasini o'lchash lupasi

To'rt bo'yoqli ishlar uchun mo'ljallangan to'rtning tortilishi bo'yicha 1N/sm dan ko'p farq qilmasligi kerak.

G'adir –budirlikni o'lchash qurilmasi yordamida to'rtning bosiluvchi tomonida trafaret bosma qolipi yuzasining g'adir –budirligi o'lchanadi. Uning qiymati ( $R_z$  qiymat) «chang tishlari» effekti haqida ma'lumot beradi. G'adir –budir ( $R_z > 10 \text{ mkm}$ ) bosma qoliplarda bu effektning yuzaga kelishini kutish mumkin. Agar trafaret qolipning yuzasi juda silliq bo'lsa ( $R_z < 4 \text{ mkm}$ ) bu bosishda murakkabliklarga sabab bo'lishi mumkin.

To'rt bo'yoqli bosmada shablonning qalinligi barcha to'rtta qolip uchun bir xil bo'lishi kerak. Qalinlikni nazorat qilish, odatda, magnit –induktivli qurilma yordamida amalga oshiriladi. Qatlam yuritish uchun avtomatlardan foydalanish yoki kapilyar plyonka yordamida qatlam surtish, qatlam qalinligining bir xil bo'lishini ta'minlaydi.

Agar muarni bartaraf etish uchun trafaret to'rt ma'lum burchakka burilishi kerak bo'lsa, ya'ni to'rt iplarining yo'nalishi ramaning o'qlariga parallel bo'lmasa, burchak shkalali o'lchov lupasi yaxshi xizmat ko'rsatishi mumkin.

Trafaret rotatsion qoliplarini tayyorlash

Nikel' asosda tayyorlangan tekis bosma qoliplar tegishli dumaloq trafaret qoliplariga elimlanadi yoki payvandlanadi. Uzluksiz dumaloq trafaret qoliplari gal'vanik usulda tayyorlanadi va bezash ishlarida bosishda qo'llaniladi.

Gal'vanik usulda tayyorlangan to'rtlardagi trafaret bosma qoliplari

Gal'vanik usulda nikeldan tayyorlangan (tekis va dumaloq) to'rtlar ayniqsa rotatsion trafaret bosmaga juda mos keladi. Bu xildagi to'rtlar uchun shablon tayyorlashning bir necha imkoniyatlari mavjud:

to'rtga fotopolmerlanuvchi kompozitsiya surtiladi, trafaret bosma qolip, odatdagidek, eksponirlanadi va yuviladi;

fotopolimerlanuvchi kompozitsiyali to'rtga purkashli bosma bo'yog'i bilan tasvir tushiriladi, bosma qolip eksponirlanadi va yuviladi;

fotopolimerlanuvchi qatlam surtilgan to'rt yoritiladi va shu tarzda dublenie qilinadi, keyin esa polimerda  $CO_2$  lazeri yordamida tasvirga mos keluvchi teshiklar kuydiriladi. To'rt maxsus polimer bilan berkitiladi, u lazer (488 nm) bilan ochiltiriladi. Eksponirlanmagan maydonlar kimyoviy tarkib bilan yuviladi.

Komp'yuterdan trafaret to'rtiga tasvir tushirish texnologiyasi

Raqamli tasvirni komp'yuterda ma'lumotlar massividan qolip materialiga chiqarish texnologiyasi barcha bosish usulida, xususan trafaret bosmada ham keng tarqalgan. Moddiy asl nusxani tayyorlamay va tasvirni fotoqolipdan ko'chirmay qolip materialiga tasvir tushirish imkonini beruvchi raqamli texnologiyalar mavjud.

Trafaret to'rtiga tasvir tushirishning purkashli usulidan foydalanish ancha keng tarqalgan, bunda tegishli mumsimon materiallar yozish qurilmasining teshiklari orqali to'rtga tasvir ko'chirishda purkaladi, natijada to'rtidagi nusxa ko'chiruvchi qatlamning ma'lum maydonlari berkitiladi. Keyin eksponirlab, ochiq

yorug'likka sezgir qatlam dublenie qilinadi, dublenie bo'lmagan maydonlar suvda yuvilib ketadi. Bu texnologiya 600 dpi imkonli qobiliyatni ta'minlaydi.

Raqamli ma'lumotlar, bevosita tasvir yozishning boshqa texnologiyasi nusxa ko'chiruvchi qatlamni lazer bilan eksponirlashni nazarda tutadi. Lazer nuri o'zi yoritayotgan maydonlardagi qatlamni buzadi. Lazer nuri tushmagan maydonlarda UB nurlar bilan dublenie qilishdan so'ng oraliq elementlari hosil qilinadi.

**Tekislik –tekislik bosish printsipti (tekis bosma apparati).** Bosma qoliplari bosiluvchi material bitta tekislikda joylashadi. Bosiluvchi materialga bosma bo'yog'i rakel harakatlanishi yordamida katak teshiklari orqali o'tkaziladi.

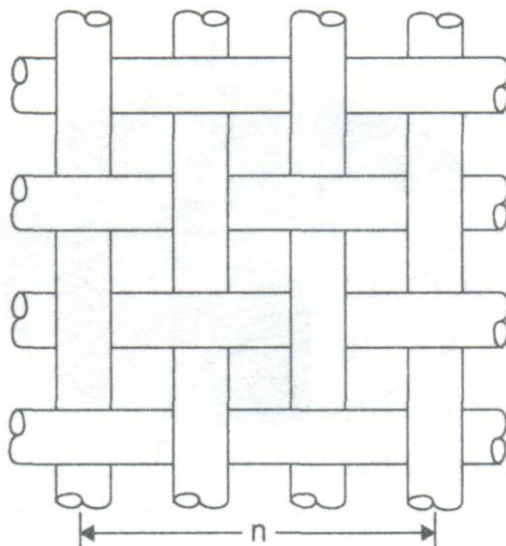
**Tekislik silindr bosish printsipti (silindrik bosma apparati).**

Bosma qolipi tekis bo'lib bosiluvchi materilda bosish aylanuvchi silindr orqali amalga oshadi. Bosma qolipi va bosma silindri bir xil yo'nalishda sinxrom (bir –biriga mos ravishda) harakatlanadi bu vaqtda qo'zg'almas rakel orqali katakcha teshiklardan bo'yoq bosiluvchi materilga o'tkaziladi.

Bosma qolipi va rakel bosiluvchi buyumning shaklini (bukilgan, qabariq, dumaloq) hisobga olish kerak. Bosma qolipi va bosiluvchi material bir yo'nalishda sinxrom (bir –biriga mos ravishda) harakatlanadi, rakel qo'zg'almas bo'ladi. Bu usul quti, to'p kabi bukilga yuzalarda bosish uchun qo'llaniladi.

**Silindrdan-silindrga bosish printsipti (rotatsion bosma apparati).** Bosma qolip (to'r) silindrsimon bo'ladi. Bosma qolip va bosiluvchi material, shuningdek bosma silindri sinxrom (bir –biriga mos ravishda) harakatlanadi, bosma bo'yog'i silindrsimon bosma qolip ichidan rakel orqali bosiluvchi materialga beriladi.

Bevosita bosma jarayonini quyidagi alohida operatsiyalarga ajratish mumkin.



Rasm 2.12. To'rning liniatirasi  
n - uzunlik birligiga to'g'ri keluvchi to'rdagi iplar soni

Trafaret –trafaret ramasi orqali ushlab turiladi. Bosiluvchi material stulida tekis joylashadi va bosish jarayonida qo'zg'alamas bo'ladi. Trafaretdagi bo'yoq rakel bilan to'lqinsimon harakatlanadi va to'rga kiradi. Bu soha to'lish maydoni deb nomlanadi. Rakel yordamida kontakt maydonida bo'yoq bosma qolip orqali



o'tadi va bosiluvchi material bilan tutashadi. Yopishish maydoni deb ataladigan sohada bo'yoq bosim orqali qolipning materialga yopishishi ta'minlaydi.

To'rnining taranglik kuchlari bosma bo'yog'i qatlamidan bo'yoq iplarni tortadi va shu tarzda bo'yoq bir qismi to'rnining kataklarida qoladi. Bosiluvchi materialda tekis bo'yoq qatlami hosil bo'ladi.

Trafaret bosma usulida yuqorida ta'kidlaganimizdek, juda qalin bo'yoq qatlami –odatta 20-100 mkm (ofsetda 0,5-2 mkm) berish mumkin. Bo'yoq qatlamining balandligini shablonning qalinligi (shablonning to'rdan chiqib turgan qismi) belgilaydi.

Ish va bosiluvchi materialning to'riga bog'liq holda trafaret bosma usuli chop etuvchi turli xususiyatlaraga ega bir necha tipdagi bosma bo'yoqlarni tanlash mumkin. Ular xaqida qisqacha to'xtalamiz.

Trafaret bosmadagi qo'llaniladigan bo'yoqlar quyidagi usullarda mustahkamlanadi:

- erituvchining bug'lanish hisobiga;
- bog'lovchining oksidlanib polimerlanish hisobiga;
- qotiruvchining bog'lovchi bilan o'zaro ta'sirlanishi hisobiga;
- UB bo'yoqlar bilan qotish hisobiga;

Birinchi guruh bo'yoqlari (erituvchining bug'lanish hisobiga mustahkamlanadigan bo'yoqlar) plyonka (parda) hosil qiluvchi komponent sifatida turli tsellyuloza efirlarga ega bo'ladi. Bunday bo'yoqlar yuqori mustahkamligi va tez qurishi (bir necha soniyada) bilan ajralib turadi. Ular qo'lda ishlatiladigan, yarim avtomat dastgoh va avtomatik jihozlarda quritish qurilmasi bilan ishlatiladi.

Ikkinchi guruh bo'yoqlari (bog'lovchining oksidlanib polimerlanish hisobiga mustahkamlanadigan bo'yoqlar) moyli –alkidli bog'lovchilardan tayyorlanadi. Kam zaharli, turli yuzalarga nisbatan yaxshi adgeziya va hosil bo'ladigan pardaning yaxshi qayishqoqligi bunday bo'yoqlarning afzalligi hisoblanadi. Tabiiy sharoitlarda qurish vaqti bir necha soatni tashkil qiladi. Qurish jarayonini tezlashtirish uchun shakli o'zgartirilgan (modifikatsiyalangan) alkid va moyli bo'yoqlardan foydalaniladi. Yuqorida aytilganlarga muvofiq ravishda, bu guruh bo'yoqlari qo'lda ishlatiladigan va yarimavtomat dastgohlarida qo'llanilishi mumkin.

Uchinchi guruh bo'yoqlari (qotiruvchining bog'lovchi bilan o'zaro ta'sirlanishi hisobiga mustahkamlanadigan bo'yoqlar) asosan, vinilli va akrilli polimer va soplimerlardan tayyorlanadi. Ulardan foydalanilganda yuqori adgeziyaga va tajavuzkor muhitlarga yuqori chidamlilikka ega parda hosil bo'ladi.

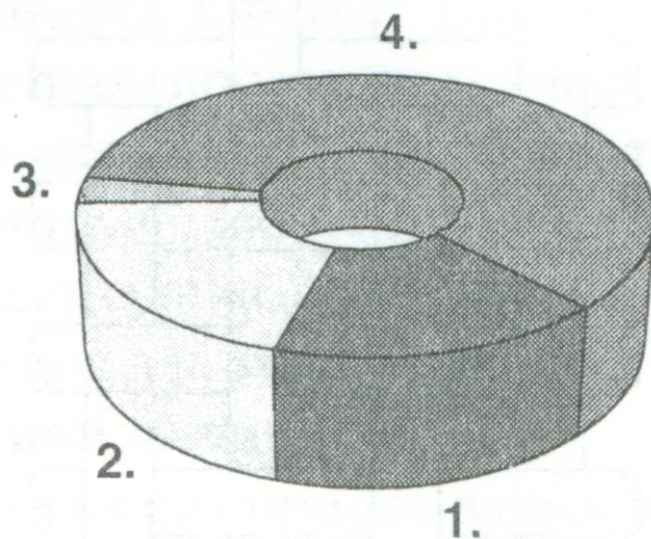
So'ngi vaqtlarda to'rtinchi guruh bo'yoqlari (UB bo'yoqlar bilan qotish hisobiga mustahkamlanadigan bo'yoqlar) –UB bo'yoqlariga qiziqish ortdi. Bu quyidagicha tushuntiriladi:

\* UB bo'yoqlar deyarli zararsiz, inson organizmiga zaharli bo'lgan moddalar va yomon hid ajratib chiqarmaydi;

\* UB bo'yni ishlatilishi kamroq (20-40% ga), uning narxi qimmatroq (an'anaviy bo'yoqlarga nisbatan 15- 20%) bo'lsa ham ma'lum iqtisodiy samara beradi.

\* Bo'yoqning UB quritish qurilmasida darhol qotishi yuqori tezliklarda ishlash imkonini beradi;

\* UB quritish qurilmasi turli bosma uskunalari bilan oson moslashadi.



Rasm 2.13. Trafaret bosma bo'yoq'ining tarkibi.

1 - pigmentlar 17%; 2 - smolarlar 20%; 3 - qo'shimchalar 3%; 4 - erituvchilar 60%;

Aniq mahsulotni bosish uchun bo'yoqni tanlashda buyum va bosma uskunasi turi asosiy mezon hisoblanadi. Faqat bitta seriyali bo'yoqlarni aralashtirish mumkin.

Agar boshqa bosma usullari bilan solishtirilsa, trafaretda istalgan material va buyumga bosish imkonini beruvchi bo'yoqlar tanlovi juda keng. Bosiluvchi material sifatida quyidagilar keng ishlatiladi: to'qimachilik matolari, futbolkalar, o'yinchoqlar, televizorlarning old panellari, avtomobil va o'lchov qurilmalari panellari, o'rash –qadoqlash mahsulotlari (bandli plastik paketlar, reklama paketlari (katta o'lchamli ) va b.

Biz bilamizki, shablonli bosma usullari qadimiy usullar sirasiga kiradi. Spriftli shablonlar, kiyimlarga tikiladigan shablonlar, istalgan turdagi o'rash –qadoqlash mahsulotlarining matn va tamg'alari oldindan ma'lum bo'lib, hozirda ham qo'llaniladi. Shablonlar matnli, belgili axborotni va piktogrammalarni qolipdan turli hujjatga o'tkazishga imkon beradi. Bunda shablonlar bosiluvchi yuzaga joylanadi, bo'yoq ochiq maydonlarni egallaydi. Bo'yoq cho'tka, mo'yqalam yoki rakel, shprints –pistolet bilan yoki havoli purkash usuli bilan yuritilishi mumkin.

Faqat shablonning o'zi bilan bosish (ya'ni shablonlar uchun tayanch vazifasini bajaruvchi to'rsiz shablonning o'zi bilan) uning qo'llanishini chegaralovchi jiddiy kamchilikka ega: shablonning barcha qismlari bir –biri bilan birlashgan bo'lishi kerak. U shuni anglatadiki, masalan, ko'pchilik harflar uchun (shuningdek rasm va chizmalarning detallari uchun) ularning ichki qismlarini birlashtirib turuvchi elementlar lozim. Buni O harfi misolida tasdiqlash mumkin, uni istalgan varaqli materialda qirqib olishga harakat qilib ko'ring-chi.

Trafaret bosmada bu kamchilik yo'q. Bu erda trafaret to'ri tasvirning tavsifi, ko'rinishi va o'lchamlarini chegaralangan holda birlashtirib turuvchi element vazifasini bajaradi. Shablon to'rga joylashadi va mahkamlanadi.

To'r shablonning tashuvchisi hisoblanadi. Trafaret ramasidagi to'r va shablonning uyg'unligi bosma qolipini tashkil qiladi. Bu erda syujetni bezash uchun to'la erkinlik ta'minlanadi.

Iplar soni o'rtacha 50-150 ip/sm tashkil qilib, u shablonni ko'chirish uslubi va bajariladigan ishga bog'liq. To'ring teshiklari orqali bo'yoq siqib o'tkaziladi. Bir qator tadqiqotlar ma'lumotlar bo'yicha teshik ipning qalinligidan 1,5-2,5 marta katta bo'lishi kerak. Ipning qalinligi va shablonning qalinligi nusxa hosil bo'ladigan bo'yoq qatlami qalinligini aniqlovchi omil hisoblanadi. Shu sababli, zalivkali (quyma) ishlar uchun bo'yoq qatlamining qalinroq bo'lishini ta'minlovchi qo'polroq to'rlardan foydalaniladi.

Rastr chiziqlari burilish burchagini tanlashda bosmada muar paydo bo'lmasligi uchun to'r iplarining holatiga e'tibor qaratish kerak. Bosmaning zaruriy sifatini ta'minlash maqsadida trafaret to'ri shablon va bo'yoq bir qator talablarga muvofiq bo'lishi kerak. Trafaret bosma uchun to'ring liniaturasi 200 ip/sm gacha bo'lgan rastr 40 nuqtalar sm bo'lishi me'yoriy hisolanadi.

Trafaret bosma jarayoni bosqichlari

- \* matn va rasmga ishlov berish bosishgacha bo'lgan jarayonlari;
- \* tayyorlangan asl nusxalarni montaj qilish
- \* tayyorlangan qoliplarni joylashtirish;
- \* bo'yoqlarni moslashtirish;
- \* bosish jarayoni;
- \* pardoqlash ishlari (qirqish, o'yish)

### **Bosish jarayoni**

Bosish jarayonida bo'yoq rakel yordamida deyarli bosimsiz qolipda taqsimlanadi. Keyin rakelning yuqori bosimida qolipga bosib, bosiluvchi materialga o'tkaziladi. Shundan so'ng qolip bosiluvchi materialdan ajratiladi. Bunda bo'yoq trafaret to'ringkatakchalaridan yo'qotiladi. Agar to'r bevosita bosiluvchi materialda emas, undan biroz uzoqroq masofada joylashsa va faqat rakel o'tayotganda bosiluvchi yuzaga teginsa, bosish jarayoni muvofaqqiyatli amalga oshiriladi. To'ring tortilishi bevosita rakelning o'tishidan so'ng mustahkamlangan bo'yoqni yuzaga ko'taradi.

Trafaret bosmaning yuqori sifatini ta'minlashda bevosita bosish jarayonidan oldin to'ring bosiluvchi materialgacha bo'lgan masofa muhim ahamiyat kasb etadi. Masofa rakelni to'rga bosib hosil qilinadi, bo'yoq to'rdan bosiluvchi asosga o'tadi va tasvir hosil qilinadi. Agar bu masofa katta bo'lsa, tasvir chekkalari buziladi, kam bo'lsa, moylanish xavfi ortadi.

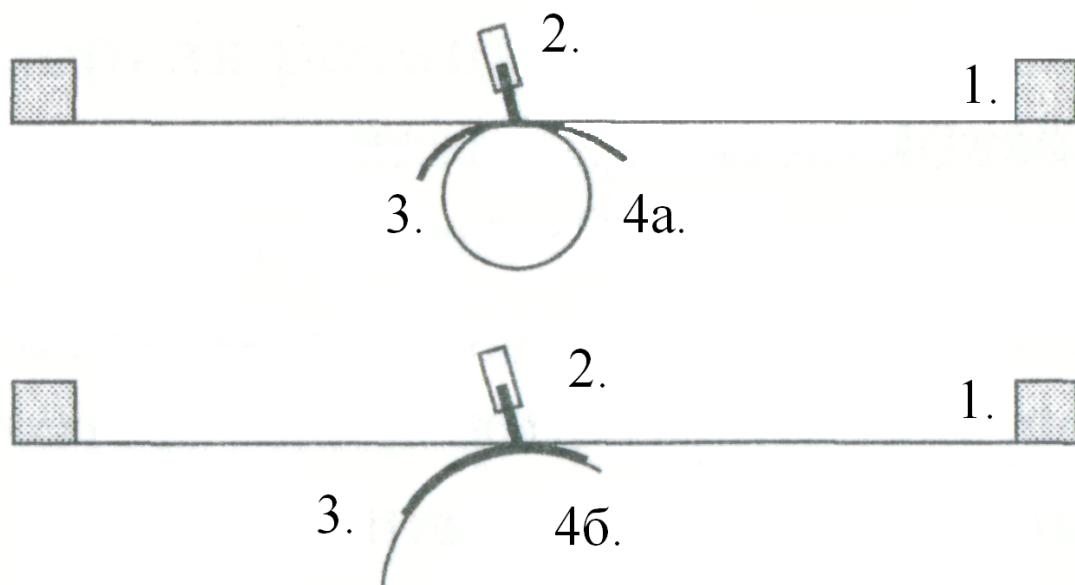
Bosma bo'yoqlari

Trafaret bosmada foydalaniladigan bo'yoqlar turi juda ko'p, chunki u istalgan yuzada bosish va istalgan maqsad uchun foydalaniladi hamda boshqa

bosma usullariga nisbatan bo'yoq qatlami qalinligining yuqori darajada bo'lishini ta'minlaydi.

Trafaret bosmada juda qalin bo'yoq qatlamini tushirish mumkin -20 mkm dan to 100 mkm gacha, ayrim hollarda 500 mkm gacha (taqqoslash uchun ofset bosma usulida bu qatlam 0,5-2 mkm ni tashkil qiladi).

Qog'oz, karton va plastiklardan tashqari bosiluvchi material sifatida to'qimachilik buyumlari –tasvirli futbolkalar, o'yinchoqlar, televizor – radiotexnikalarning old panellari, avtomobil' va o'lchov qurilmalarining panellari, o'rash –qadoqlash buyumlari, reklama plakatlari (shu jumladan katta o'lchamli) va boshqa ko'plab materiallarni ko'rsatish mumkin. Har bir material uchun tegishli bosma bo'yog'i talab qilinadi.



Rasm 2.14. Trafaret bosma uskunasi ishlash shakli (silindri va segmentli)  
1- bosma rama; 2-stantsionar qo'zg'almas rakel; 3- bosma material; 4 a- bosma silindri; 4 b- segmentli bosma taglik.

Bunda rasmi mahsulotni bosish uchun trafaret bosmada to'rt bo'yoqli bosish qo'llaniladi. Trafaret bosmadan chatishtirilgan bosma uskunalarida ham foydalanilishini ta'kidlash joiz. Ulardan bir emas, balki bir necha bosma usullaridan foydalanilib, ularning barchasi o'zining afzal tomonlarini ko'rsatadi. Trafaret bosma seksiyalaridan ofset, fleksografik shuningdek raqamli bosma seksiyalari bilan birgalikda foydalanish kengayib bormoqda.

Asosiy tasvir ofset bosma usulida bosiladi, trafaret bosma esa qalin bo'yoq qatlamida maxsus bo'yoqlar bilan bezash elementlarini bosish hisobiga bosma mahsulotning tashqi ko'rinishini yaxshilaydi. Bunda olinadigan natijalarga boshqa bosma usullarida erishib bo'lmaydi.

Aralash –chatishtirilganli bosma uskunalarida trafaret rotatsion bosma seksiyalaridan foydalanish butun dunyoda kengaymoqda, birinchi navbatda etiketkalarini bosish uchun. Trafaret bosmada bosma bo'yog'i qatlamining qalin

bo'lishi tufayli mahsulotni sotishda muhim bo'lgan etiketkalarining bezalishi yaxshilanadi.

Trafaret bosmada buyumga qalin bo'yoq qatlami tushiriladi, shuning uchun texnologiya bo'yicha, erituvchi asosdagi bo'yoqlardan foydalaniladi. Bo'yoqlarning qurishi uchun ko'proq vaqt talab qilinadi. Plakat, kiyim va shu kabi mahsulotlarni quritish ventilyatorli quritish qurilmasida amalga oshiriladi. Shuningdek, turli issiqlik ventilyatorlariga va nurlanish manbalariga ega ochiq pechkalardan ham foydalaniladi.

Dumoloq trafaret to'rining rivojlanishi tekis trafaret bosmani rotatsion trafaret bosmaga almashtirish imkonini berdi. Bunda uzluksiz rotatsion uslubdan foydalanib, to'qimachilik va gulqog'oz mahsulotlari uchun uzluksiz matolarga bosish sharoiti yaratildi. Bu texnologiya uzoq yillardan beri qo'llanilab keladi, va unga qiziqish ortib bormoqda, chunki bu erda ham bosish tezligini sezilarli darajada chegaralamasdan yuqori yoki fleksografik bosmadagi kabi uskunalardan foydalanish mumkin.

Rotatsion trafaret bosmada nusxa ko'chiruvchi qatlam yuritilgan to'r va bosiluvchi material ikkita silindrning kontakt chizig'idagina bir –biriga teginadi, bu esa kontak maydonini kamaytirib, bosma tasvirning keskinligini oshiradi. Bosma bo'yog'i trafaret to'rining ichiga truba bo'ylab nasos bilan o'tkaziladi, shu sababli uning zahirasi ta'minlab turiladi. Silindr ichiga esa rakel joylashtiriladi.

### **Trafaret bosma uskunalari**

Bizga ma'lumki, trafaret bosmani qo'llash sohalari juda keng, shu tufayli bu erda qo'lda ish bajaradigan dastgohlardan yuqori darajada avtomatlashtirilgan uskunalargacha bo'lgan turli jihozlardan foydalaniladi.

*Selectasine* uskunasi trafaret bosmaning dastlabki uskunalaridan biri bo'lib, u 1918 yilda Amerikada foydalanishga qo'yilgan va bir necha yildan so'ng Evropa bozoriga chiqarilgan. 1925 yilda Amerikalik Djeym Flokxart trafaret bosmaning birinchi tekis bosma uskunasi yaratdi. Ikkinchi Jahon urishidan so'ng professional bosma uskunalarga bo'lgan talab ortdi.

1949 yilda Shved korxonasi *Svecia Silkskeen Maskiner AB* bosma qolipi vertikal harakatlanadigan trafaret bosma uskunasi taqdim qildi. 1950 yilda to'qimachilik materiallariga bosadigan birinchi tekis bosma uskunasi yaratildi, 1963 yilda esa birinchi rotatsion trafaret bosma uskunasi yaratildi. 1981 yilda *Svecia Silkskeen AB* firmasi trafaret bosma uchun avtomatik uskuna "*Segment*" ni yaratish ishlarini yakunladi. U tekis bosma va rotatsion bosma uskunalarning xususiyatlarini uyg'unlashtirgan. Qisqa vaqt ichida trafaret bosma uskunalari tez rivojlandi va qo'lda bosish dastgohlari o'rniga murakkab avtomatik uskunalari keldi. Qo'lda bosish usulida ishlatiladigan uskunalari ma'lum darajada hozirda ham trafaret bosmada muhim ahamiyatga ega. Ular sinov nusxalarini, kichik adadlarni va katta o'lchamli ishlarni bosishga mo'ljallangan.

Hozirgi vaqtda yaxshi jihozlangan trafaret bosma korxonalari quyidagi jihozlarga ega bo'lishi kerak:

- \* buraladigan stollar;
- \* bosma stollari;
- \* qo'lda bosish qurilmasi;
- \* yarimavtomat bosish uskunalari;
- \* avtomatik tekis bosma uskunalari;
- \* segmentli bosma uskunalari;
- \* rotatsion bosma uskunalari.

Trafaret bosma uskunalari turi bo'yicha yoki material va mahsulotning ko'rinishi bo'yicha tavsiflanadi. Quyidagilar orasida farqlanish mavjud:

- \* tekis materiallar (qog'oz yoki karton);
- \* shakldor materiallar, yapaloq yoki trubasimon boshlang'ich bosma materiallari (butilkalar, chang'ilar va bosh.);
- \* rulonli materiallar (sopol plitalar, elektron sanoat uchun bosma platalar).

Bosma uskunalari ish unumdorligining ortishi tufayli bosma materiallarini tez quritish zarurati tug'ildi. Bu bo'yicha bir qancha quritish qurilmalari ishlab chiqilgan.

### **Tekis trafaret bosma uchun qurilmalar**

#### **Tekis trafaret bosma**

Dastlab trafaret bosma, yuqorida ta'kidlaganimizdek, tekis (planshetli) bosma usuli bo'lgan, bosish jarayoni esa asosan qo'lda amalga oshirilgan. Shu orqali bosma mahsulotning yaxshi sifatda bo'lishiga erishilgan, bu esa chop etuvchining mahoratiga bog'liq bo'lgan. Keyinchalik bosish jarayonining alohida bosqichlari avtomatlashtirilgan, bu esa butun bosish jarayonining tezlashuviga olib kelgan. Tekis trafaret bosma – nisbatan sekin jarayon, chunki har bir sikl uchun matonin to'xtatish kerak. To'r va material gorizontal holatda joylashadi, bu esa keskin bosma tasvir olish uchun ular orasidagi masofaning qiymatini belgilashda muhim ahamiyatga ega.

Ramaga tortilgan shablonli to'rdan iborat bo'lgan tekis trafaret bosmaning qolipi bosiluvchi materialga parallel joylashadi. Bosiluvchi material bosma stolida joylashadi. Bosish uchun mo'ljallangan materiallar tekis, tarang tortilishi va mustahkamlanishi kerak, bu ko'p bo'yoqli bosmada bo'yoqni moslashtirish uchun juda muhim.

Silindrik va konus predmetlarda bosish ham tekis bosma qoliplari bilan amalga oshirilishi mumkin. Qabariq, sharsimon shuningdek, silindrik va konus yuzalarda ham bosish mumkin. Bosinning bir tekisda bo'lishini ta'minlash uchun rakelning chekkasini buyumning shakliga moslashtirish kerak.

#### **Qo'lda boshqariladigan tekis trafaret bosma dastgohlari**

Rakelli bosmaga ega trafaret bosmaning eng sodda qurilmalaridan biri stol hisoblanadi. U pretsizion yo'naltiruvchiga (trafaret ramasini ushlab turuvchiga) ega. Bosish vaqtida trafaret to'rini aniq joylashtirish qurilmasi bilan jihozlangan. Pnevmatik plata materialni bosish uchun qabul qurilmasi vazifasini bajaradi. Rakel

moslamasi bosish jarayonida rakelning belgilangan burchagini va bosimni ta'minlaydi.

Bosma uskunasi stolida bosma qolipi (rama) va rakel qo'lda harakatga keltiriladi, varaqni kiritish va olish jarayonlari ham qo'lda bajariladi.

Bu qurilma quyidagilardan tashkil topadi:

- \* bosish stoliga ega stanina;
- \* bosiluvchi materialni stol yuzasiga bosuvchi vakuum tizimi;
- \* ramaga mahkamlanadigan trafaret bosma qolip;
- \* stolni sozlash mexanizmi.

Shunday qilib, ramani ko'tarish va tushirish va rakelni harakatga keltirish qo'lda amalga oshiriladi, bosiluvchi material esa vakuum tizimida mahkam ushlab turiladi. Vakuum tizimi:

- \* teshilgan (perforatsiyalangan) plastina,
- \* havo yordamida tortish kuchiga ega (tyaga) vakuum sig'imi
- \* so'rib olish qurilmasi
- \* ventilyatordan tashkil topadi.

Ramaga mahkamlangan bosma qolip bosiluvchi materialga pasayganda havo yordamida tortish kuchiga ega (tyaga) stol sozlagichiga mahkamlangan tayoqcha (sterjen) yoki po'lat sim yordamida ochiladi. Keyin bosma qolipida yotgan bosiluvchi material qog'oz so'rish yordamida qolipga tortiladi.

Yaxshi bosma qolip tekis bo'lishi kerak hamda u trafaret bosmada foydalaniladigan erituvchilarga ta'sirlanmaydigan bo'lishi kerak. Agar bosma qolip egilib qolsa, bosish jarayonida nusxada bo'yoq qatlamining optik zichligi turlicha bo'lib qoladi.

Qolipning bosish tomonidagi vakuum teshiklari qolipning orqa tomonidagiga nisbatan torroq bo'lishi kerak. Orqa tomonidagi teshiklarning diametri 6 mm, bosish tomonidagi teshiklar esa 1,5 mm. Teshiklar orasidagi interval taxminan 15 mm ni tashkil etadi. Bosish tomonidagi kattaroq o'lchamli teshiklar eng yaxshi sifatli bosimni ta'minlaydi, biroq elastik, yupqa bosiluvchi materiallarda bo'yoq dog'lari hosil bo'lishi mumkin.

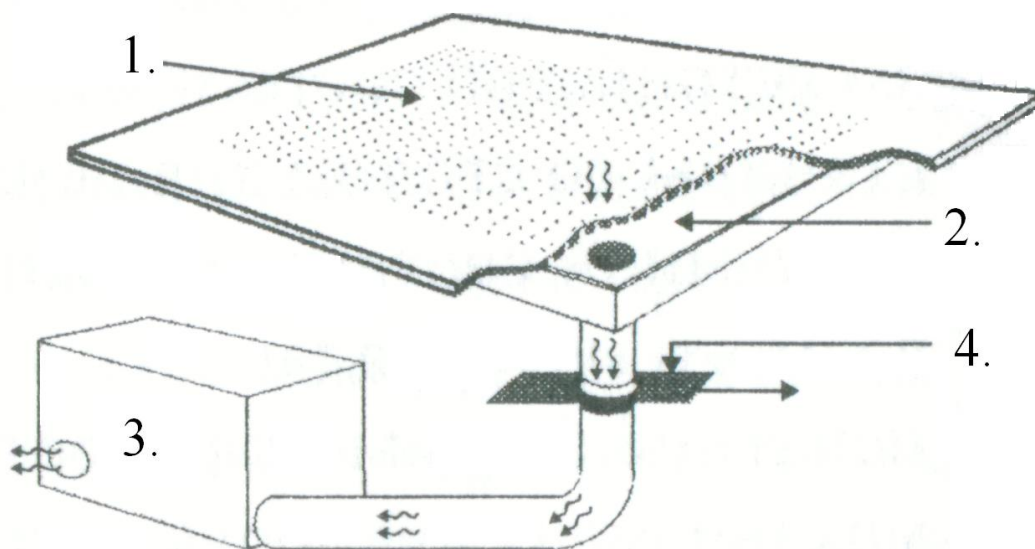
Trafaret bosma uskunalari stollarining ko'pchiligi bir kishi tomonidan xizmat ko'rsatiladigan rakel bilan jihozlangan, u "*one man Squeegee*" deb nom olgan. Bu qo'shimcha rakel bo'lib, bir kishiga katta rakelni qo'lda boshqarishga imkoniyat yaratadi. Bosma uskunasi stoliga boshqaruv qurilmasiga ega avtomatik rakelni o'rnatish trafaret bosmaning yarim avtomat uskunasi yaratishga qo'yilgan qadam hisoblanadi.

Qo'lda boshqariladigan bosish qurilmalari tekis va silindrik predmetlarga bosishda qo'llaniladi. Ular kichikroq adadlarni va sinov nusxalarini bosish uchun qulay.

Yarimavtomatik trafaret bosma uskunalari

Yarimavtomatik uskunalarining ikki turi mavjud:

- \* trafaret bosma uchun yarimavtomatik uskunalar;
- \* uchdan ikki qismga avtomatlashtirilgan trafaret bosma uskunalari.



Rasm 2.15. Tekis trafaret bosma dastgohining vakuum stoli.

1 – teshikli bosma platasi; 2 – vakuumli kamera; 3 – vakuumli nasos; 4 – havo moslamasi.

Trafaret bosmaning yarimavtomatik uskunasida bosma ramasi va rakel dvigatel vositasida boshqariladigan bosma qurilmasi bo'lib, bosiluvchi material qo'lda uzatiladi va olib turiladi.

Uchdan ikki qismga avtomatlashtirilgan trafaret bosma uskunasi bosma ramasi va rakel dvigatel vositasida boshqariladigan bosma qurilmasi bo'lib, bosiluvchi material qo'lda uzatiladi va avtomatik ravishda chiqarib olinadi.

Yarimavtomatik trafaret bosma uskunasining asosiy tarkibiy qismlari quyidagilar:

- \* ramani avtomatik ko'tarish qurilmasi bilan ta'minlash;
- \* avtomatik rakel tizimi (pnevmatik yoki elektromexanik);
- \* vakuum tizimiga va materialni uzatish qurilmasiga ega bosma qolip;
- \* stanina;
- \* himoya plankalari;
- \* bosishni boshlash tepki (pedal) sozlagichi.

Ko'pchilik yarimavtomat uskunalarda materialni ko'tarish qurilmasi mavjud bo'lib, u ramaning bir tomonida rakel ortidagi bosma qolip va bosiluvchi material orasidagi burchak o'zgarmaydigan qilib joylashtirilgan.

Yarimavtomatik uskunalarning ikki tipini ajratib ko'rsatish mumkin:

- \* ramasi tebranma harakat qiladigan uskunalar;
- \* ramasi vertikal harakat qiladigan uskunalar.

Ramaning vertikal harakatlanishining afzalligi shundaki, u bosiluvchi materialni uzatish vaqtida sharoitni qulaylashtiradi, bo'yoq uzatishning yaxshi boshqarilishini ta'minlaydi va bosma qolipini tozalashni osonlashtiradi. Rakelni boshqarish boshlang'ich va bosma rakeli bilan amalga oshiriladi.

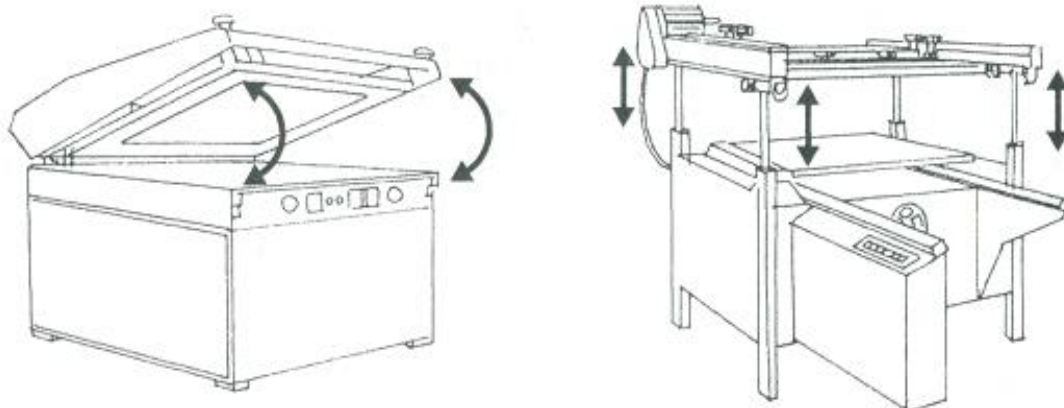
**Boshlang'ich rakel** mexanik qurilma bo'lib, trafaretga bo'yoqning boshlang'ich qatlamini yuritish uchun ishlatiladi.

**Bosuvchi rakel** bosma bo'yog'ini trafaret orqali siqib o'tkazishga xizmat qiladi. Ma'lum sharoitlarda bukilgan pichoq ko'rinishidagi rakeldan foydalanib, u



bosishdan so'ng bo'yoqni yig'adi va uni boshlang'ich punktga qaytaradi, uning qo'llanilishi boshlang'ich rakeldan foydalanmaslikka va yupqa bo'yoq qatlamiga erishishga imkon beradi. To'ntirilgan shakldagi (V harfi ko'rinishidagi) rakel boshlang'ich va bosuvchi rakel xususiyatlarini o'zida mujassam etib, erituvchining tez bug'lanishiga to'sqinlik qiladi.

Odatda rakelning bosimi, uning tezligi va harakatlanishi keng chegaralarda o'zgarishi mumkin. Yarimavtomatik uskunalar juda kichik va juda katta o'lchamlarda. Sodda uskunalaridan to' murakkab majmualargacha bo'lgan ko'rinishlarda ishlab chiqariladi. Quritish qurilmalari bilan birgalikda yarimavtomatik uskunalar ko'p bo'yoqli bosma tizimlari darajasigacha kengaytirilishi mumkin.



Rasm 2.16. Rama gorizontaal harakatlanadigan yarimavtomat trafaret bosma uskunasini (chapda); rama vertikal harakatlanadigan yarimavtomat trafaret bosma uskunasini (o'ngda).

Uchdan ikki qismi avtomatlashtirilgan uskuna nafaqat yarimavtomat uskunaning asosiy tarkibiy qismlariga, balki faqatgina sozlash talab qiladigan materialni uzatish tizimiga ham ega bo'ladi. Bosma ramasining harakatlanishi, rakel va materialning harakatlanishi –avtomat. Bunday uskunalar quritish uskunasini bilan birgalikda bir tizimga birlashtiriladi. Italiya firmasi loyihalagan uchdan ikki qismi avtomatlashtirilgan uskunada materialni uzatish to'liq avtomatlashtirilmagan, biroq qo'lda uzatiladigan material avtomat ravishda tekislanadi. Bu materialni chop etuvchi tomonidan emas balki mexanik tizim tomonidan tekislanishini amalga oshirish imkonini beradi.

**Tekis qolipli trafaret bosma uskunalarini.** Tekis qolipli trafaret bosma uskunasi planshetli deb ataladi (bosiluvchi material tekislikda joylashadigan, ammo bosma qolipi dumaloq bo'lgan tekis bosma uskunalaridan farqli ravishda) hamda tekislikda bosishni amalga oshiruvchi trafaret bosma qurilmasini hisoblanadi. Noavtomatik uskunaning ishlab chiqarish tezligi ma'lum darajada operator yoki chop etuvchining ishlash tezligi bilan aniqlanadi. Avtomatik uzatish qurilmasini yordamida bosma uskunasining barqaror tezlikda ishlashiga erishiladi. Bundan tashqari, bunday bosma uskunalarida qolipga ega bosma ramasi, rakel, bosuvchi materialni uzatish va qabul qilish elektrodvigatel yordamida boshqariladi. Uchdan ikki qismi avtomatlashtirilgan uskunaga materialni uzatish qurilmasini qo'shish

yordamida uni to'liq avtomatlashgan uskunaga aylantirish sodda ish bo'lib tuyilishi mumkin. Biroq amaliyotda bu amalga oshmaydi, chunki materialni uzatish uchun uni qabul qilishga nisbatan murakkabroq texnologik ishlov berish talab qilinadi. Bosiluvchi material har doim bosma qolipi ostiga aniq tekislangan holda uzatilishi va joylanishi kerak. Shunga muvofiq, yaxshi uskunaning tarkibiy qismlari to'plami emas, balki to'liq muvofiqlashgan tizimlardan iborat texnika hisoblanadi. Uzatish qurilmasining vazifasi qog'oz varag'ini so'rib olish hisobiga ko'tarish, uni qisqichlarga tomon harakatlantirishi va bosma stoliga joylashtirishdan iborat. Uzatish qurilmasi metall yoki yog'och taglikli zahira stapel stoli bilan jihozlanadi, u tegishli ko'tarish qurilmasi yordamida ko'tarilishi yoki tushirilishi mumkin. Tekis bosma qoliqli avtomatik uskunalar qattiq, og'ir va zich (qalinligi 6 mm gacha bo'lgan) materiallar bilan ishlashi mumkin. Bunday uskunaning ish tezligi bosiluvchi materialning zichligi va o'lchamiga bog'liq (maksimal 2000 nusxa/soat).

**Avtomatik tekis bosma silindrli bosma uskunalari.** Silindrdagi dumaloq bosma qoliqli avtomatik tekis –bosma qoliqli avtomatik tekis –bosma uskunasi (silindr –tekislik) o'ziga xos trafaret bosma qurilmasi bo'lib, unda bosish tekis bosma asosida amalga oshiriladi, biroq bu erda bosma qolip silindrda joylashadi, bosiluvchi material esa tekis bo'ladi. Oldingi uskunadan farqli ravishda dumaloq bosma qoliqli avtomatik tekis bosma uskunasida aynan bosiluvchi materialli rama harakatlanadi, bu vaqtda rakel qo'zg'almas bo'ladi.

Uning asosiy kamchiligi shundaki, qattiq bosiluvchi material tekis bosmali asosda foydalanilishi mumkin emas, chunki u bukilgan holatda silindr orqali o'tish kerak.

Material chekkalaridan qisqich bilan ushlanadi, shuning uchun u joylar bosilmasligi kerak.

Dumaloq qoliqli avtomatik tekis bosma uskunasi asosiy afzalligi shundaki, varaqlarning tomonlari va bosma silindrning old tekislovchi tayanchlari bir –biri bilan bog'langan –bu moslashtirish sifatini yaxshilashga imkon beradi. Tekis bosma qoliqli avtomatik uskunada ishlaganda (bosiluvchi material bosma qolipga parallel joylashganda) har doim materialni bosma qolipga yopishib qolish xavfi mavjud. Uni ajratib olish katta kuch talab qiladi. Dumaloq qoliqli avtomatik tekis bosma uskunalaridan foydalanganda uzilish minimal, chunki material bosma qolipi bilan silindrning eng yuqori qismida tutashadi.

Dumaloq qoliqli tekis bosma uskunalarining ikki toifasi mavjud:

\* stop –silindrli tekis bosma uskunalari;

\* tebranuvchi silindrli tekis bosma uskunalari.

Stop –silindrli tekis –bosma uskunasida varaqni uzatish uchun silindr har bir bosish siklidan so'ng to'xtaydi. Bir vaqtda silindr buralganda yoki qo'zg'almas bo'lganda, bosma rama boshlang'ich holatga qaytadi.

Tebranuvchi silindrli tekis bosma uskunasida silindr bosish vaqtida oldinga va orqaga tebranadi.

Stop –silindrli tekis –bosma uskunasi asosiy afzalligi shundaki, silindr bosish siklining yarim vaqti davomida qo'zg'almas holatda bo'ladi, natijada eng yuqori

tezliklarda ham varaqni aniq uzatish uchun vaqt etarli bo'ladi. Avtomatik tekis bosma uskunalarida 4500 nusxa/soatgacha bo'lgan ishlab chiqarish tezligiga erishish mumkin.

**Avtomatik segmentli trafaret bosma uskunolari.** Tekis va dumaloq qolipli an'anaviy tekis bosma uskunalarining ikkalasida ham bosish tezligida va foydalaniladigan boshlang'ich materiallar turida chegaralanishlar mavjud.

Tekis qolipli avtomatik uskunada karton va plastmassa plastinalar bilan birgalikda keng assortimentdagi materiallardan foydalaniladi, biroq bosish tezligi materialni harakatlantirish tezligi bilan chegaralaydi.

Dumaloq qolipli avtomatik tekis bosma uskunasi varaqning barqaror darajada ajralishini ta'minlaydi (boshlang'ich material bukilgan holatda bosiladi), biroq uning kamchiligi shundaki, unda bosiladigan materialning zichligi va qattiqligi chegaralangan. Uskuna silindrining diametri qanchalik kichik bo'lsa, bosiluvchi material shunchalik qayishqoq bo'lishi kerak. Silindrning aylanasi qattiqlashtirish muammoni hal qilgandek ko'rinadi. Biroq bu silindrning massasini oshiradi va uning harakatlanishini sekinlashtiradi. Katta silindrli tekis bosma uskunolari odatda ancha qimmat, chunki uning tuzilishi murakkab hamda materialni va bo'yoqni aniq moslashishini nazorat qilish uchun qimmat elektron qurilma talab qilinadi.

Segmentli trafaret bosma uskunasi tekis bosma uskunasi afzalliklariga ega. Bosma asos ancha katta o'lchamli tekis bosma segmenti yordamida shakllantiriladi. Bu zich va qattiq materiallarda yuqori tezlikda bosishning mukammal sharoitlarini ta'minlaydi. Yangi mexanizm varaqni bosma qolipga bittadan yoki oqimli uzatadi. Varaqlar uzatishga mo'ljallangan to'plamdan qisqichlarga tomon harakatlantiriladi va uzluksiz pog'onali ko'rinishda joylashtiriladi. Avtomatik segmentli bosish uskunasi eng katta tezligi 4500 nusxa/soat tashkil etadi.

**Rotatsion trafaret bosma uskunolari.** Rotatsion trafaret bosma uskunasi shablonning shaklini aniqlab beradi. U avtomatik qurilma bo'lib, unda bosish dumaloq shablon, ya'ni dumaloq qolip bilan amalga oshiriladi. Dumaloq shablon perforatsiyalangan choksiz metall dan yoki metallashtirilgan matodan tashkil topadi. So'ngi vaqtlardagi samarali tadqiqotlar tufayli dumaloq yoki bukilgan shablonlarning sifati sezilarli darajada yaxshilandi. Biroq mutloq aniq bosiluvchi elementlarni olish imkoniyati hali ham chegaralangan. Bir vaqtda bir necha bo'yoqlar bilan katta tezlikda (daqiqasiga 100 metrgacha) bosish hamda oraliq davrda quritilmaslik nusxalar ingichka detallarni olish imkonini bermaydi. Dumaloq shablon dastlab keng vtulka ko'rinishida bo'lgan, uning tayanch xalqalari ma'lum darajada barorlikni ta'minlaydi. Bu tayanch xalqalari rotatsion uskunalarining yuritma mexanizmi bilan bog'langan. Rakel (metall pichoq) rakel trubkasi bilan birgalikda dumaloq shablonda joylashadi. Rakel trubkasi shablonda bo'yoqni o'tkazadi.

Trafaret bosmaning rotatsion bosma uskunolari to'qimachilik materiallarida, kafelda, gilamlarda, plastik va gulqog'ozlarda, o'rash –qadoqlash qog'ozlari va etiketkalarda bosish uchun qo'llaniladi.

Trafaret bosma rotatsion uskunalari rulonli va varaqli materiallar uchun katta unumdorlikka ega (1000 sikl/soatdan yuqoriroq).

Tekis trafaret to'ri va qog'oz o'tkazuvchi silindr kombinatsiyasi (*flach –rund* yoki tekislik –silindr tizimi) an'anaviy trafaret bosmadan kirib kelgan. Varaq stapeldan samonaklad yordamida bittadan yoki pog'onali (kaskadli) chiqariladi, tekislanadi va qo'zg'almas bosma silindrga keltiriladi. Tuzilishiga bog'liq holda varaq qisqich yoki vakuumda ushlab turiladi. Silindr va trafaret bir –biriga mos holda harakatlanadi, rakel esa qo'zg'almas holatda bo'ladi. Keyin varaq vakuumli varaq o'tkazuvchi mexanizm tomonidan qabul qilinadi, 90<sup>0</sup> ga buriladi va quritish qurilmasi orqali navbatdagi bosma sektsiyasiga yoki qabulga o'tkaziladi. Turli quritish va chiqarish qurilmalariga ega trafaret qurilmalaridan varaqning o'lchami 145x188 sm gacha bo'lgan bir yoki ikki bo'yoqli uskunalar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Ularda bosish tezligi 3000 varaq soatiga etadi.

Boshqa tizim (*rund –rund* yoki silindr –silindr) tizimi 4000 soat/nusxagacha bosish imkonini beradi. Bu holda tekis metall to'r yoritiladi va ochiltiriladi. Osmo shinalar yordamida u ochiq silindrga mahkamlanadi va o'q yo'nalishida qo'shimcha tortiladi. Bunday turdagi bir va ikki bo'yoqli uskunalar mavjud.

Rulonli uskunalarda yopiq to'rdan foydalaniladi, u o'lchash joyidan elimlanadi, payvandlanadi yoki choksiz dumaloq to'r ko'rinishida tayyorlanadi. Bosish tezligi 2 m/s ni tashkil etadi.

To'qimachilik materiallarida ko'p bo'yoqli bosish uchun mo'ljallangan sodda qurilma futbolka va boshqa to'qimachilik buyumlariga maksimal darajada to'rt bo'yoqda kam adaddagi mahsulotlarni bosishga mo'ljallangan. Qurilmada buraladigan bir –biriga ko'ndalang qilib chalishtirilgan detal (krestovina) mavjud bo'lib, uning qanotlariga bittadan trafaret ramasi mahkamlanishi mumkin.

Yarimavtomatik uskuna ishlab chiqarish quvvatini oshirishga imkon beradi (qo'lda boshqariladigan trafaret dastgohiga nisbatan). Trafaret avtomatik ravishda ko'tariladi va tushiriladi. To'rni uzatish va bevosita bosish jarayoni ham ikki rakelning uyg'unligi vositasida avtomatik amalga oshiriladi. Bo'yoqqa bo'lgan talab juda katta bo'lgan hollarda (masalan matoga bosishda) rakelning bir necha marta harakatlanishi dasturlashtiriladi. Yarimavtomat uskunalarining vakuumli siqish stolida varaqlarni qo'yib turish va chiqarish qo'lda bajariladi.

Trafaret bosma sanoatida to'liq avtomatlashtirilgan uskunalar ham foydalaniladi. Ular samonakladlar va chiqarish qurilmalari bilan jihozlangan. Ko'p bo'yoqli bosma uchun mo'ljallangan bunday uskunalar ko'p hollarda quritish qurilmalari bilan bir tizimda bir necha bosma sektsiyalari bilan jihozlanadi (issiq havoli, infraqizil va ul'trabirafsha quritish qurilmalaridan foydalaniladi).

Turli buyumlarni (masalan, butilkalar, o'rash –qadoqlash buyumlari) kichik adadlarda bosish uchun maxsus bosish qurilmasiga ega uskunalaridan foydalaniladi. Buyumni ushlab turadigan moslamaga joylashtirish va bosish qo'lda amalga oshiriladi. Trafaretni harakatlantirish bosiluvchi buyumning buralib harakatlanishi bilan moslashtiriladi. Plastik butilkalar, stakanlar, bokal va shunga o'xshagan buyumlar ularning miqdoriga bog'liq holda yarimavtomat va avtomatlarda bir yoki bir necha bo'yoqda bosiladi. Buyumga har bir bosish sektsiyasida avtomatik tasvir

tushiriladi hamda har bir bosish jarayonidan so'ng keyingi sektsiyaga o'tkaziladi. Plastik butilkalar barqarorlashtirish uchun shishiriladi. Bosiluvchi material va bo'yoqqa bog'liq holda oraliq quritish qurilmasi zarur hisoblanadi.

### **Trafaret bosmaning qo'llanilishi** **Tekis yuzalarda trafaret bosma**

**Kam adadli plakatlar va grafik buyumlar.** Trafaret bosma usulida kam adadli katta o'lchamli plakatlarni tayyorlash nisbatan qulay. Qalin bo'yoq qatlami rastri nusxalarning barqarorligi va yaltiroqligiga erishishga imkon beradi.

**Yo'l belgilari.** Trafaret bosmada yo'l belgilarini va ko'rsatkichlarni yuqori chidamlilikka ega bo'yoqlar bilan bosiladi. Bu holda unga qo'yiladigan talablarga to'liq javob beradi.

**Avtomobil panellari, instrument shkalalari.** Trafaret bosmada bosishning yuqori aniqligi bilan bir qatorda avtomobil detallarida shaffoflikning zaruriy qiymatlariga va nazorat chiroqlarining ma'lum bo'yoqlarida aniqlik talablariga to'liq javob beradi.

**Elektron bosma platalari.** Elektron moslamalar uchun bosma platalarining rivojlanishi bilan soddaligi va keng imkoniyatga egaligi tufayli trafaret bosma muhim bosish usuliga aylandi.

Fotoqarshiliklar va quyosh batareyalari elektr energiyasini uzatish uchun kontakt joylarda maxsus o'tkazgichli pastalar bilan bosiladi. Qatlam qalinligi katta bo'lganda o'tkazuvchi yo'lkali qoplangan maydonlarga katta ahamiyat beriladi.

**Kompakt –disklar (CD).** Trafaret bosma kompakt –disklarga bosadigan muhim usullardan biri hisoblanadi.

**To'qimachilik buyumlari va materiallari.** Bu holatda trafaret bosmadan shuning uchun foydalaniladiki, bo'yoqning to'qimachilik matosiga shimilishida katta bo'yoq miqdori talab qilinadi.

Trafaret bosma texnikasi yordamida bosma buyumlarini pardozlash maqsadida shaffof lak berilishi hamda o'yish ishlarini amalga oshirish mumkin.

#### **Qabariq yuzalarda trafaret bosma**

Trafaret bosma usulida bosiladigan deyarli barcha buyumlar tekis, qabariq va ma'lum darajadagina bukilgan, biroq juda shakldor bo'lmagan yuzalarga ega bo'ladi. Bosiluvchi buyumning materialiga nisbatan hech qanday cheklov mavjud emas.

**Sopolga** bosish uchun bevosita trafaret bosmadan foydalanish mumkin. Bevosita kuydirishdan keyin sopol pigmentlardan foydalanish yoki barqarorligi kamroq bo'lgan lakli bo'yoqlardan foydalanish mumkin.

**Sintetik materiallardan tayyorlangan buyumlarga** har doim ham bevosita bosishning iloji yo'q. Bunday materiallarga bo'yoqning yaxshi yopishishini ta'minlash uchun ularning yuzasiga qo'shimcha ishlov berish, masalan alangada, tojli razryada yoki grunt qatlamini berish kerak.

**Chinnilarga** tasvir kuydirish yordamida issiq del'komaniya usulida tushiriladi.

Del'komaniya –bu o'tkazma yoki transferli bosma bo'lib, uning mohiyati shundan iboratki, tasvir dastlab trafaret usulida oraliq tashuvchiga qog'oz yoki boshqa materialga, keyin esa undan bosiluvchi buyumga o'tkaziladi. Sovuq del'komaniyada kuydirish bo'lmaydi, tasvir lak yoki elim yordamida mustahkamlanadi.

**Mato va teriga** tasvir termoo'tkazishli bosma yordamida tushiriladi. Ko'chirish jarayoni  $160 -180^{\circ}$  S haroratda maxsus qog'ozlar orqali bosim ostida amalga oshiriladi.

**Butilkalar.** Kuydirilgan lakli shisha butilkalar yoki sotuvda mavjud bo'lgan oziq –ovqat mahsulotlari uchun plastik butilkalar trafaret bosma usulida bosiladi.

**Stakanlar.** Suyuqlik ichiladigan shisha buyumlariga bezaklar turli bo'yoqlar va qalin bo'yoq qatlamlarida, ko'p hollarda tilla yordamida tushiriladi.

**Reklama buyumlari.** Trafaret bosma usulida bezatiladigan reklama buyumlari zajigalkalar, sharikli ruchkalar, kichik pichoq va cho'ntak kal'kulyatorlari bo'lishi mumkin. Bu erda trafaret va tamponli bosma usullari qo'llaniladi.

Poliuretan qatlamli hajmli etiketkalar alohida ajratib ko'rsatish kerak. Bunday etiketkalar o'zi elimlanuvchi plyonkalarda bosiladi va qalinligi 1,5 -2,5 mm bo'lgan shaffof polimer qatlamga ega bo'ladi. Polimer qatlam etiketka yuzasida linza effektini hosil qiladi va unga qo'shimcha yaltiroqlik beradi. Polimer qotgandan so'ng etiketka tashqi muhit ta'siriga chidamli bo'lib qoladi, bu esa uning qo'llanilish sohasini kengaytiradi.

Trafaret bosmaning yana bir tomoni –trafaretli laklashga alohida to'xtalib o'tamiz. Uning afzalliklari quyidagilar: qalin qatlamli lak berish imkoniyati, bu yuzaning yaltiroqlik effektini sezilarli oshiradi, ayniqsa tanlab laklashda.

Trafaretli UB laklash 100 -200 nusxali adadlar bilan ishlashni ham rentabelli qiladi. Lakni bosma qolipdan bosiluvchi yuzaga o'tkazish oddiy trafaret bosma dastgohlarida amalga oshiriladi. Surtilgan lak qatlamini polimerlash uchun UB lampali quritish qurilmasidan foydalaniladi.

Trafaret korxonasi infratuzilmasi haqida

Bunday korxonalar trafaret bosma texnologiyalari sohasidagi barcha yutuqlarni hisobga olgan holda tashkil qilingan bo'lishi kerak.

Odatdagi texnologiya uchun aslnusxalarni tayyorlash va bosma qoliplarni olish ikki usulda amalga oshirilishi mumkin:

\* odatdagidek reproduksiyalash;

\* to'liq raqamli bosishga tayyorlash.

Mutaxassislarning baho berishicha, raqamli bosmaga tayyorlashning o'sishi kuzatilmoqda.

Apparatli va dasturiy tavsiyalarni berishning iloji yo'q, chunki sohaning rivojlanishi juda tez kechmoqda. Biroq raqamli ishlov berish uchun *PC Mac* yoki *UNIX* komp'yuterlaridan foydalanish mumkin. Turli dasturiy va aparatli ta'minotlarga qo'yiladigan talablar haqida ularning ishlab chiqaruvchilaridan to'liq ma'lumot olish mumkin.

Proektsiyali nusxa ko'chirish texnologiyasi, proektsiyali kameraga bog'liq holda, bosma qoliplarini an'anaviy usulda tayyorlashdan farq qilmaydi.

Tasvirlarni bevosita o'tkazishda aslnusxalarni faqat raqamli tayyorlash kerak.

O'zlarida raqamli bosishgacha bo'lgan jarayonlarni qo'llaydigan korxonalar bosma qoliplarni an'anaviy usulda tayyorlashda katta o'zgarishlarsiz proektsiyali nusxa ko'chirishdan yoki tasvirlarni bosma qolipga bevosita o'tkazishdan foydalanishlari mumkin.

Raqamli bosishgacha bo'lgan jarayonlar tasvirni bevosita o'tkazishni talab qiladi. Ulardan trafaret bosmada foydalanilganda etarlicha yuqori sifatga erishiladi.

### Xulosa

Ko'rinib turibdiki, trafaret bosma uchun qolip tayyorlashning bir qancha texnologiyalari mavjud bo'lib, ular foydalanuvchiga ma'lum tanlash imkonini beradi va ular ko'plab omillarga bog'liq bo'ladi.

U yoki bu texnologiyaning imkoniyatlarini ko'rsatish va ulardan foydalanishning maqsadga muvofiqligini baholash uchun bu omillarni jadvalga joylashtiramiz.

Jadval 2.2

### Trafaret bosma qoliplarini tayyorlash usullaridagi muhim farqlarning o'zaro bog'liqligi

	Trafaret bosma qoliplarini nusxa ko'chirib tayyorlash	Proektsiyali nusxa ko'chirish	Tasvirni bevosita o'tkazish
Nusxa ko'chirish shablonini bosma – texnik qo'llash.	Liniaturasi 40 lin/sm gacha bo'lgan rastrli bosma. 80 mkm va undan yuqori qalinlikdagi chiziqlarni bosish, bosish o'lchami qurilmasiga bog'liq	Liniaturasi 22 lin/sm gacha bo'lgan rastrli bosma. Chiziqlarni bosish plyonkali aslnusxaning sifatiga bog'liq, bosish o'lchami qurilmaga bog'liq	Liniaturasi 26 lin/sm gacha bo'lgan rastrli bosma. Chiziqlarni bosish plyonkali aslnusxalarning sifatiga bog'liq, bosish o'lchami esa qurilmaga bog'liq
Usullarning imkonli qobiliyati	25 dan 40 mkm gacha	25 dan 40 mkm gacha	1000 dpi gacha. Rastr nuqtasining o'lchami 50 mkm atrofida
Trafaret bosma qolipiga o'tkaziladigan rastr liniaturasi	54 lin/sm gacha	22 lin/sm gacha	26 lin/sm gacha
Ko'chiraladigan gradatsion qamrov	Rastr liniaturasi va to'ring liniaturasiga bog'liq holda	Rastr liniaturasi va to'ring liniaturasiga bog'liq holda	Rastr liniaturasi va to'ring liniaturasiga bog'liq holda
Bosma qolip tayyorlash sifatini nazorat qilish. Foydalaniladigan	To'ring tortilishini o'lchash qurilmasi. Qolip yuzasining	To'ring tortilishini o'lchash qurilmasi. Qolip yuzasining	To'ring tortilishini o'lchash qurilmasi. Qolip yuzasining

nazorat shkalalari va vositalari	g'adir –budirligini o'lchash qurilmasi. Qalinlikni o'lchash qurilmasi. Burchak shkalali o'lchov lupasi	g'adir –budirligini o'lchash qurilmasi. Qalinlikni o'lchash qurilmasi. Burchak shkalali o'lchov lupasi	g'adir –budirligini o'lchash qurilmasi. Qalinlikni o'lchash qurilmasi. Burchak shkalali o'lchov lupasi
Eksponirlash vaqtini tanlash	Qolip qalinligi, qatlamning sezgirligi va yorug'lik manbaining spektral sezgirligiga bog'liq holda	Qolip qalinligi, qatlamning sezgirligi va yorug'lik manbaining spektral sezgirligiga bog'liq holda	Tasvirni bevosita o'tkazish niqoblash usuli hisoblanadi
Ekspozitsiyani nazorat qilish	Mikrochiziqli shkala va rastrli shkala yordamida	Rastrli shkala va maxsus rastrli maydon yordamida	
Bosma qoliplarini tayyorlash uchun maxsus nusxa ko'chirish qatlamlarning zarurligi	Yo'q, biroq turli yo'nalishlarda foydalanish uchun (shtrixli yoki rastrli ishlar) maxsus qatlamlar mavjud	Ha	Yo'q
Nusxa ko'chirish usulidan foydalanish uchun talab qilinadigan infratuzilma	Odatdagi bosishgacha bo'lgan jarayonlar. Raqamli bosishgacha bo'lgan jarayonlar	Proektsiyali kamera. An'anaviy bosishgacha bo'lgan jarayonlar. Raqamli bosishgacha bo'lgan jarayonlar	Raqamli bosishgacha bo'lgan jarayonlar
Aslnusxalarga qo'yiladigan talablar	To'g'ri pozitiv plyonka. Aslnusxadagi rastr liniaturasi bosishdagi rastr liniaturasiga mos keladi. Nuqta yadrosining zichligi 3,5	Teskari pozitiv plyonka. Rastr liniaturasi kattalashtirishga va bosishda talab qilinadigan liniaturaga bog'liq. Nuqta yadrosi zichligi 3,5	Raqamli aslnusxa. Bevosita o'tkazishda liniaturani aniqlash. Nuqta yadrosi zichligi 3,5

**Trafaret bosmaning rivojlanish istiqbollari.** Trafaret bosmaning sifati va rivojlanishi bosma qoliplarni tayyorlash jarayoniga bog'liq.

Komp'yuter orqali trafaret to'rini to'g'ridan –to'g'ri eksponirlash (*Computer –to –Screen*) rotatsion trafaret bosma sektsiyalarida ayniqsa yuqori adadagi mahsulotlarni bosishda keng qo'llaniladi.

Ishlab chiqarishda qo'llanilayotgan purkashli bosma usulida katta o'lchamdagi mahsulotlar shablonlarini plyonkasiz tayyorlaydi. Taxminan 1000 *dpi* imkonli qobiliyat bosmaning yuqori sifatini ta'minlaydi.

Varaqli materiallarda 4 bo'yoqli va undan ko'p bo'yoqli bosmani amalga oshiruvchi uskunalar mavjud. Yangi turdagi yuqori mustahkamlikka ega materiallar, shuningdek, uzunlik birligiga to'g'ri keluvchi teshiklar soni ko'p bo'lgan juda ingichka sim va to'rlar ishlab chiqarilmoqda. Bu yangi to'rlar shablonlar uchun yangi materiallar bilan birgalikda ishlatiladi.



Katta o'lchamli purkashli printerlarda bosish trafaret usuliga raqobatchi hisoblanadi, lekin trafaret bu soha bozorida faqat o'ziga tegishli bo'lgan katta ulushga ega.

Trafaret bosmaning yaqin vaqt ichida purkashli bosma erisha olmaydigan asosiy afzalligi shundaki, unda boshqa bosma usullaridan farqli ravishda qalin bo'yoq qatlamini olish mumkin. Bu olinadigan tasvirlarning bo'rtma (rel'efli) tuzilishida bo'lishiga erishishda hamda an'anaviy usulda bosilgan tasvirlarning tashqi ko'rinishini yaxshilash imkonini beradi. Trafaret bosmaning yana bir afzalligi shundaki, u istalgan yuzalarda bosish imkoniyatiga ega. Bularning barchasi bu sodda va ajoyib usulning yanada kengayishi va takomillashuvini taxmin qilishga asos bo'ladi.

### **3BOB**

#### **FLEKSOGRAFIK BOSMA**

##### **Fleksografik bosma usuli haqida umumiy ma'lumotlar**

##### **Fleksografik bosma usulining zamonaviy rivojlanish holati**

Fleksografik bosma yaqin vaqtlargacha sezilarli darajada tarqalmagan edi. U anilinli bosma nomi bilan yuritilardi. U hozirda, raqamli bosma bilan bir qatorda, shiddatli rivojlanayotgan bosma usullaridan biri hisoblanadi.

Fleksografik bosma yuqori bosma usulining turlaridan biri hisoblanib, ma'lumotnomalarda egiluvchan bosma qolip va suyuq bosma bo'yoqlaridan foydalaniladigan yuqori bosma usuli sifatida tavsiflanadi.

Aynan egiluvchan qolip plastinalari va juda suyuq bosma bo'yoqlari laminat, fol'ga, polietilen kabi g'ovaksiz materiallarda hamda karton va hattoki gafrokarton kabi g'ovakli materiallarda bosish uchun ideal sharoitlar yaratadi. Dastlab anilin bosmaning qoliplari rezina steriotiplar ko'rinishida shakllantirilgan kauchuklardan tayyorlanardi. Shakllantirish usulida rezina bosma qoliplarini tayyorlash va rezina klishelarini bir –biriga moslashtirish ko'p vaqt talab qiladigan jarayonlar bo'lishiga qaramasdan, rezina yaqin vaqtlargacha qulay qolip materiallari hisoblangan. Bunda bosma mahsulot sifatiga yuqori talablar qo'yilmas edi.

Fleksografik bosmaning ofset, chuqur va trafaret texnologiyalari bilan teng huquqli texnologiya sifatida o'zini namoyish qilganiga ko'p vaqt bo'lgani yo'q. Yangi bosma uskunalari, yangi materiallari, bosma bo'yoqlarining rivojlanishiga asos bo'lib xizmat qilgan dastlabki to'liq rangli texnologiyalar 1980 yillardan boshlab yaratila boshladi. Butun jahon matbaa yarmarkasi *DRUPA -82* vaqtida *DuPont, Zecher va Windmüller & Hölscher* firmalari fleksografik usulda rangli tasvir bosdilar. 1990 yilda, ya'ni *DRUPA -90* yarmarkasidan boshlab fleksografiya mustaqil bosma usuli hisoblandi.

Fleksografik bosma ko'plab davlatlarda etiketka va o'rash –qadoqlash mahsulotlarining rivojlanishi, turli etiketka va o'rash –qadoqlash mahsulotlariga bo'lgan talabning ortishi tufayli yuzaga keldi.

Masalan, AQSh da bir martalik o'rash –qadoqlash mahsulotlariga bo'lgan talab juda yuqori. Bu erda, Evropadan farqli ravishda, ichimlik uchun o'rash –qadoqlash mahsulotlarining 99,9% bir martalik. Tovar ishlab chiqaruvchilar va uni etkazib beruvchilar uchun o'rash –qadoqlash mahsulotlari sotuvchi va xaridor o'rtasida eng muhim axborot tashuvchi vazifasini bajaradi. Shuning uchun o'rash –qadoqlash mahsulotlarini yaratish va ishlab chiqarishda dizayn, shakl hamda qulayligiga e'tibor qaratiladi.

1998 yilda Evropada ofset usulida bosilgan o'rash –qadoqlash mahsulolarining ulushi 80% ni tashkil qilgan. Bu fleksografik bosmaning foydalanilmayotgan imkoniyatlarining naqadar kengligidan dalolat beradi.

Evropa davlatlaridan Buyuk Britaniya va Frantsiyada fleksografik uskunalarining soni eng ko'p (*Webtron, Stevens Graphics, Bobst, Arpeco, Aquafles Comco* va boshqa firmalarning uskunalari). Ularda oqim tizimi holatida barcha talab qilinadigan bosish, pardozlash va o'yish ishlovlari bajariladi. Germaniyada

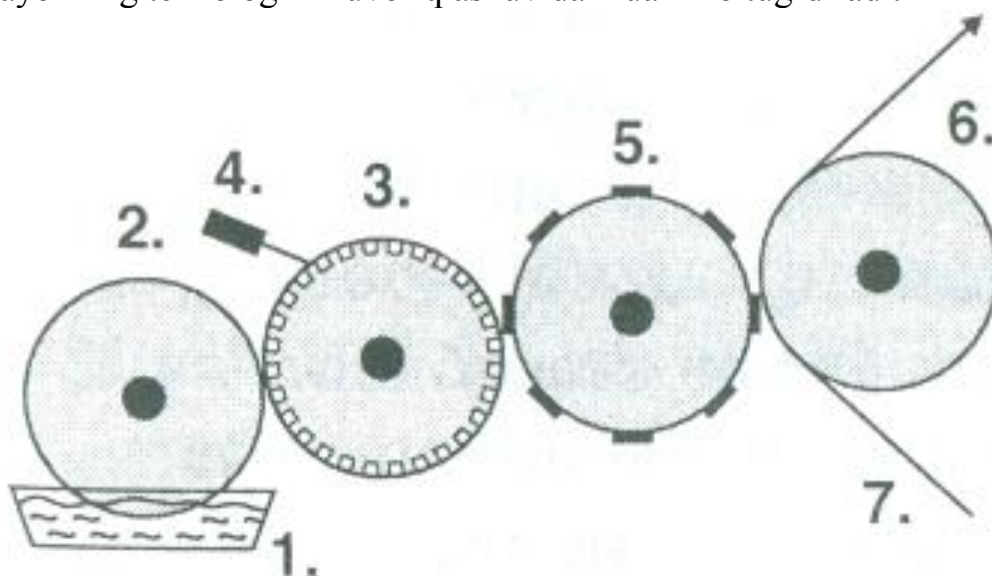
Dortmund shahridagi *Busche* bosmaxonasi 1998 yilda yig'ma qutilarni tayyorlash uchun *Fischer & Krecke* firmasining fleksografik bosma uskunasi o'rnatdi. Ofset bosma singari fleksografik bosma ham bitta tizimda tayyor mahsulot ishlab chiqarish imkonini beradi, biroq har doim ham rulondan rulonga bosishni ta'minlayvermaydi. Shu vaqtning o'zida bu ikki usulda suvli asosdagi bo'yoqlardan va UB bo'yoqlardan foydalanish mumkin. Evropada o'rash – qadoqlash mahsulotlarini bosishda fleksografik bosmaning ulushi yaqingacha 15% ni tashkil qilardi, uni yaqin yillar ichida 40% ga etkazish vazifasi qo'yilgan. Yig'ma qutilarni tayyorlashda Evropa korxonalarining 60% dan ortig'i UB bosma bo'yoqlari bilan ishlaydi.

Mutaxassislarning fikricha, evropada Osiyo bozorining ko'lami va ko'p millatliligiga etarlicha baho berilmaydi. Bu erda Xitoy va Hindistonda katta imkoniyatlar mavjud. O'rash –qadoqlash mahsulotlarini rivojlanish zarurati fleksografik bosma usulining yanada rivojlanishini talab etadi.

Varaqli ofsetda bosish ma'lum o'lchamdagi plastinalarda amalga oshiriladi. Bunda uskunaning qat'iy belgilangan bosish o'lchamidan har doim ham oqilona foydalanilmaydi. Buning natijasida mahsulotni qirqish va o'yishda chiqindi ko'p chiqadi. Varaqli bosma qirqish uchun chekkalarni va nusxani ushlab uchun ko'targichlarni talab qiladi. Rulonli karton esa, rulonda qoladigan qoldiqlarga qaramasdan, varaqli kartondan arzonroq.

Bosish va o'yish alohida jarayonlar bo'lib, ularning orasida bosilgan varaqlar qurtiladi. Bu qo'shimcha xarajatlar, xodimlar, omborxonalar maydonlari talab etadi hamda mahsulotni tashish vaqtida ifloslanish va shikastlanish tufayli yo'qotishlarga olib keladi.

Bosish va o'yishni alohida bajarish ikki marta qolip moslashtirishni talab qiladi. Natijada chiqindi qog'oz ikki martaga ko'payadi. Varaqli ofset bosma uskunasi kartonni o'yishga nisbatan 30% yuqoriroq unumdorlikka ega. Bu esa bu ikki jarayonning texnologik muvofiqlashuvda muammo tug'diradi.



Rasm 3.1. Fleksografik bosma printsipi  
bo'yoq qutisi; 2-rezina valik; 3-rastrli valik; 4-rakel; 5-klissheli bosma silindr;  
6-qarshi bosimli silindr; 7-bosiluvchi material matosi.

Ofset fleksografik bosmada mahsulot narxini pasaytirish imkoniyatlarini ko'radi, chunki buyurtmachilar yuqori narxga rozi bo'lmaydilar. Shuning uchun fleksografik bosma ofset uchun muqobil bo'lib, unda bosmaning sifati ko'p hollarda buyurtmachilarni qanoatlantiradi. Bosish jarayonida va bosma varag'ining eni bo'yicha rangning o'zgarishlari bo'lmaydi.

Bularning barchasi, fleksografik bosmaning boshqa afzalliklari bilan birgalikda, matbaachilar va mijozlarni o'ziga jalb qiladi.

Fleksografik bosmaning rivojlanishi uchun sharoitlar

Uskunasoziq, elektronika, avtomatika, kimyo va shu kabi sanoat tarmoqlari va ilm –fanda erishilgan yutuqlardan keng foydalanish qisqa vaqt ichida fleksografik bosmani yuqori darajada sanoatlashgan usul mavqeiga olib chiqdi.

Fleksografik bosmaning ulushi boshqa usullarga nisbatan doimiy o'sib bormoqda. Bu fleksografik bosmada o'rash–qadoqlash uchun ishlatiladigan barcha materiallarni yuqori sifatda tejamkor bosish imkoniyatining mavjudligi bilan tushuntiriladi.

Yuqoridagi fikrlarni umumlashtirib, quyidagi xulosani chiqarish mumkin:

\* AQSh va G'arbiy Evropada o'rash –qadoqlash materiallari va o'rash –qadoqlash mahsulotlarining shakllari sezilarli darajada o'zgardi. O'rash –qadoqlash mahsulotlari qimmatlashdi, dizayni murakkablashdi, rangdorligi oshdi hamda bosma sifati ancha yaxshilandi;

\* yumshoq o'rash–qadoqlash mahsulotlari sohasida polimer materiallarning miqdori yiliga 3-5 % ga o'sdi. Bu rivojlanish yangi meva –sabzavotlar, salatlar, jarrohlik va tibbiyot tovarlari, turli oziq –ovqat va nooziq –ovqat mahsulotlari uchun yangi o'rash –qadoqlash materiallari va qo'shimcha o'rash –qadoqlash mahsulotlari paydo bo'lganligi bilan tushuntiriladi;

\* qog'oz va kartonning plyonka bilan almashishi kuzatilmoqda, chunki plyonka a'lo darajadagi o'rash–qadoqlash xususiyatlariga ega. Shu bilan bir vaqtda sut, sharbat, choy va boshqa mahsulotlar uchun karton qutilariga talab oshdi;

\* so'ngi 5 -10 yil ichida sharqiy Evropa va Osiyo davlatlarida ham o'rash –qadoqlash mahsulotlariga bo'lgan talab oshdi;

\* yaqin 5 yil ichida Sharqiy va Markaziy Evropa uchun o'rash–qadoqlash mahsulotlarini ishlab chiqarish taxminan 30% ga oshishi, Rossiya Federatsiyasi va boshqa davlatlar uchun 10% ga oshishi taxmin qilinmoqda;

\* Osiyo o'rash–qadoqlash mahsulotlari bozorida ham shiddatli rivojlanish kechmoqda;

\* o'rash–qadoqlash mahsulotlarini ishlab chiqarish bo'yicha Amerika va G'arbiy Evropa bozorlarining rivojlanishi tenglashmoqda;

\* bu o'zgarishlar borasida, tabiiyki, turli bosma bo'yoqlarini ishlab chiqarish o'smoqda va o'rash–qadoqlash mahsulotlarining sifati yaxshilanmoqda;

\* bu rivojlanishda raqamli bosishgacha bo'lgan texnologiyalar va bosma qoliplarini komp'yuterlashtirilgan holda tayyorlash muhim ahamiyat kasb etadi;

Fleksografik bosmada amalga oshgan so'ngi yillardagi o'zgarishlar uning barcha jihatlariga dahldor bo'ldi. Bu –aslnusxani tayyorlashdan to bosma qoliplarni tayyorlashgacha bo'lgan jarayonlar hamda bosma materillar va uskunalarining

tuzilishidagi yangilanishlar bilan tavsiflanadi. Bu aynan *Workflow* ishlab chiqarish tizimini boshqarish demakdir.

Bosishgacha bo'lgan jarayonlar, materiallar va qurilmalar

Istalgan bosma usuli bosishgacha bo'lgan jarayonlardan boshlanadi. Fleksografik bosma ham bundan mustasno emas.

Fleksografiya uchta asosiy shart yordamida bosma sifatini sezilarli ko'tarishi mumkin. Bu bosma qolipini, bo'yoq tuzilishini va rastrlangan (aniloks) valigini tanlash bilan uzviy bog'liq. Qalin yoki yupqa bosma qolipini, suvli asosdagi yoki ul'trabinafsha nurlanish vositasida mustahkamlanadigan bo'yoqni hamda bosma qolipga bo'yoqni ravon uzatib beradigan rastrlangan valikni tanlash bosish jarayoni sifatiga hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadi. Bu uch omil bir –biri bilan muvofiqlashgan bo'lishi kerak.

**Fleksografik bosmada reproduksiyalash ishlari.** Odatda reproduksiyalash ishlari istalغان bosma usulida ranglarga ajratilgan diopozitiv yoki negativilarni (fleksografik bosmada faqat negativilarni) ya'ni fotoqoliplarni tayyorlashdan boshlanadi. Fleksografik bosma uchun fotoqoliplar o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Dastavval fleksografiya bosma qoliplari rezina matoda bosma tasvirlarni qirqish orqali qo'lda tayyorlangan. Bu usulning aniqligi, sifati va tejamkorligi haqida gapirish shart emas. Rezina stereotiplar ham past ko'rsatkich bilan ajralib turgan.

Fleksografiyada zamonaviy fotoreproduksion jarayon va fotopolimerlanuvchi nusxa ko'chirish qatlamlarining paydo bo'lishi bilan bosma sifati yaxshilandi, va shu tufayli fleksografik bosma usuli ofset usuliga nisbatan raqobatchi bo'lib qoldi.

Fleksografik bosmadagi reproduksion jarayon zamonaviy matbaa texnologiyasining barcha yutuqlaridan foydalanadi. Ishlab chiqarish jarayonining fotoreproduksion bosqichida bugungi kunda turli dasturiy ta'minotlarga ega zamonaviy komp'yuter texnikasi, skanerlar, tasvirga ishlov berishning rastr protsessorlari *RIP*, axborotni plyonkaga chiqarish uchun lazerli fotonabor avtomatlari va hatto axborotni bevosita qolip plastinalariga chiqarish vositalaridan foydalaniladi.

Fotoreproduksion va nusxa ko'chirish jarayonlari o'ziga xosliklarga ega. Fotoqolip negativilarni tayyorlash uchun, vakuumli nusxa ko'chirish ramasida siqilishini yaxshilash maqsadida, yuzasi g'adir –budir maxsus fotoplyonkalardan foydalaniladi. Eksponirlash qurilmasida fotoplyonka maxsus vakuumli plyonka yordamida qolip plastinasining fotopolimerlanuvchi yorug'likka sezgir qatlamiga zich siqib turiladi. Eksponirlash negativning shaffof maydonlari orqali ul'trabinafsha yorug'lik manbai bilan bajariladi. YOritilgan fotopolimer maydonlar bosiluvchi elementlarni hosil qiladi. Bu texnologiya o'zining afzalliklariga ega, biroq bartaraf qilinishi mumkin bo'lgan bir qator kamchiliklar ham mavjud. Bu texnologiya uchun jahonning etakchi firmalari tomonidan yaxshi sifatni ta'minlovchi fotoreproduksion va qolip materiallari ishlab chiqarilmoqda.

Fotopolimerlanuvchi qatlamli maxsus qolip materiallariga nusxa ko'chirish uchun optik zichligi 4,0 atrofida bo'lgan negativ tasvirlardan foydalaniladi.

Fleksografik bosma uchun turli firmalar tomonidan bir qator rastrlash tizimlari yaratilgan bo'lib, ular tasvirda tus va rang berish sifatini sezilarli yaxshilaydi.

Yarimtusli tasvirlarni rastrlash bosishgacha bo'lgan texnologiyaning muhim qismi hisoblanadi. Chunki fleksografik bosmada ham tasvirning yarim tuslari diskret mikroshtrixli ko'rinishga o'tkaziladi.

### **Fleksografik bosmada rastrlash va rastrlar Amplitudali –modullashgan rastrlash**

Har bir matbaachi uchun istalgan bosma usulining vositasi sifatidagi rastr yaxshi tanish. Rastr yordamida tasvirning yarim tuslari yuzada nuqta, shtrix va boshqa ko'rinishlarga o'tkaziladi va shu tarzda tasvir mikroshtrixli, diskertli ko'rinish kasb etadi. Rastr bosiluvchi yuzaga bir xil miqdorda bo'yoq berib tasvirning yarimtuslarini hosil qilish uchun kerak. Dastlab shundali proektsion rastrlar qo'llanilgan. Yorug'lik plastina yuzasidagi shaffof maydonlardan o'tilgan va tasvirni alohida elementlarga parchalagan. Yuqori kontrastli fotografik qatlamlardan foydalanish esa ana shunday kontrastli nuqta olish imkoninin bergan.

Bosishda nuqta orasidagi masofa bir xil bo'lgani holda ularning o'lchamlari har xil bo'lganligi hisobiga yarimtusli tasvirlarni hosil qilish imkoni mavjud: yorug' joylarda nuqtalar kam va ular tasvirning yarimtusli va soya joylariga o'tib borgan sari ko'payib boradi.

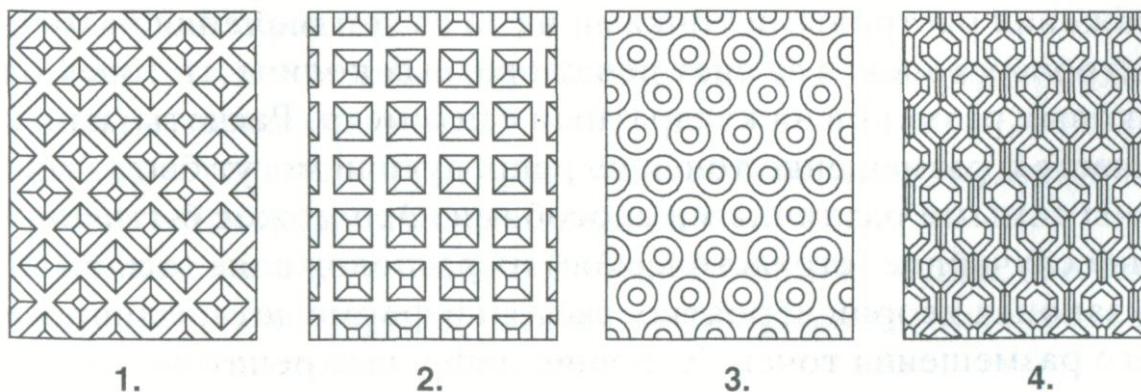
Keyinroq (ularning boshqa tuzilmalari paydo bo'lgandan keyin) amplitudali –modellashgan rastr nomini olgan rastrlar ma'lum liniatura chegarasida rastr nuqtalari markazi orasidagi masofaning doimiyligi va boshqa bir qator xususiyatlar bilan tavsiflanadi.

Biroq rastrning paydo bo'lishi bilan yarimtusli aslnusxaning gradatsion tavsifnomalarini qayta ishlash muammosi yuzaga keldi. Gap shundaki, suratga olish sharoiti, fotomaterialning xususiyatlari, negativga ishlov berish va rastrlashning boshqa omillariga bog'liq holda aslnusxaning gradatsiyasi sezilarli o'zgaradi va uni sozlash ancha murakkab.

Rastr rivojlanishining navbatdagi bosqichida kontaktli rastrlar paydo bo'ldi. Davriy tuzilishga ega amplitudali –modullashgan rastrlar uchun ko'p bo'yoqli bosmada rastrli tasvirlarning ustma–ust tushishida reproduksiyalashda noxush bo'lgan davriy yo'lka yoki dog'lar ko'rinishidagi muar hodisasiga xos hisoblanadi.

Shunga qaramasdan amplitudali –modullashgan rastrlar matbaachilik sanoatida 100 yildan ortiq vaqt davomida qo'llaniladi (u 1890 yilda paydo bo'lgan).

Amplitudali –modullashgan rastrlash uslubi yuqori, ofset, trafaret va fleksografiya kabi bosma usullarida ishlatiladi.



Rasm 3.2. Fleksografik bosma rastrlarining turlari

1 –qir qilgan piramida ko'rinishidagi yacheykalarga ega diagonal rastr; 2 –qir qilgan piramida ko'rinishidagi yacheykalarga ega to'g'ri burchakli rastr; 3 qir qilgan konus ko'rinishidagi yacheykalarga ega rastr 4 –oltiburchakli yacheykalar va ular orasidagi qir qimlarga ega rastr.

**Chastotali modullashgan rastrlash.** Rastrlashning elektron usullarining rivojlanishi bilan reproduksiyalash texnikasida chastotali –modullashgan rastrlar paydo bo'ldi. Ular deyarli amplitudali –modullashgan rastrlarni siqib chiqardi.

Masalan, elektrostatik va purkashli printerlar bir xil o'lchamli nuqtalar bilan bosadi. Bu holda asosan chastotali –modullashgan rastrlashdan foydalaniladi, chunki u tasvirning mayda detallarini hosil qilish sifatini yaxshilaydi va muarning paydo bo'lishining oldini oladi.

Chastotali –modullashgan rastr nuqtalari o'lchamining o'zgarishi hisobiga emas, balki kvadrat santimetr maydonda bir xil o'lchamli turli miqdordagi nuqtalarni bosish hisobiga tasvir maydonlarining rastr nuqtalari bilan turli darajada to'lishini ta'minlaydi. Bunday nuqtalar miqdorining hisoblanishi va reproduksiyada nuqtalar joylashtirilishi turli usullar bilan amalga oshirilishi mumkin. Bu to'liq tasodifiy (stoxastik) joylashuv yoki nuqtalarning to'yalashgan (determinatsiyalangan) joylashuv shaklida bo'lishi mumkin. Yaxshi raqamli bosma tizimlari ham amplitudali –modullashgan, ham chastotali –modullashgan rastrlash bilan ishlay oladi. Biroq ko'p hollarda detallarni yaxshi qayta ishlashi, yaxshi tus berishi tufayli chastotali –modullashgan rastrlardan foydalaniladi.

So'ngi o'n yillikda matbaachilik sohasida yuz bergan keskin burilish rastrning turli xillariga va reproduksion jarayonda ulardan foydalanishga boshqacha qarash imkonini beradi.

Rivojlanayotgan texnikaviy imkoniyatlar yangi asosdagi chastotali –modullashgan rastrlarning paydo bo'lishiga olib keldi. Amplitudali –modullashgan rastrlashdan farqli ravishda chastotali –modullashgan rastrlashda rastr nuqtalarining o'lchami tasvirning butun maydoni bo'yicha bir xil, ularning joylashish chastotasi esa turlicha: tasvirning yorug' maydonlarida rastrli elementlar (nuqtalar) kamroq va ular orasidagi masofa kattaroq. Yarim tusli va soya joylarda nuqtalar soni ko'payadi, ular orasidagi masofa esa kamayadi. Bunday rastrli tasvirlarni olish uchun amplitudali –modullashgan rastrlardan farqli ravishda fotomexanik usullar yaroqsiz, u faqat elektron usullar yordamida amalga oshiriladi.

Rastrlash protsessorlarining yaratilishi bilan chastotali –modullashgan tasvirlarni olish imkoniyati tug'ildi. Bir qator firmalar tasvirning gradatsion yarimtuslarini qayta ishlashdagi kamchiliklarni bartaraf qilishga qaratilgan yangi texnikalarni yaratdilar.

Elektron texnologiyalar rastrli elementlar tasodifiy joylashgan (stoxastik) rastrli tasvirlarni ham olish imkoniga ega. Stoxastik rastr ma'lum ma'noda chastotali –modullashgan rastr bo'lib, faqat bu holda rastr elementlarining shakli va o'lchami tasodifiy tavsifga ega bo'ladi.

**Chastotali –modullashgan rastrlar.** Shu jumladan stoxastik rastrlar avvalgi rastrlarning bir qator muammolarini hal qiladi:

yarimtuslardagi o'tishning silliqiligi va ravonligi oshadi;

gradatsiya berish yaxshilanadi;

ko'rinadigan muarning hosil bo'lish ehtimoli kamayadi.

Hozirgi vaqtda mutaxassislariga chastotali –modullashgan va stoxastik rastrlash texnologiyalarining bir necha xil turlari ma'lum bo'lib, ular chiqarish uskunalari ishlab chiqarish firmalarning rastrlash protsessorlariga kiritilgan.

### **Fleksografik bosma uchun qolip materiallari Umumiy ma'lumotlar**

Hozirgi vaqtda fleksografik bosma uchun analogli va raqamli qolip materiallarini taklif qiluvchi bir qator ishlab chiqaruvchilar mavjud.

Fleksografik bosmada, boshqa bosma texnologiyalari singari, turli xil raqamli qolip materiallari paydo bo'ldi va tez tarqaldi. Ular fotoreproduksion ishlab o'tib, komp'yuter fayllari va ma'lumotlar bankidan axborotlarni bevosita qolip materiallariga chiqarish imkonini beradi. Bizning davlatimizda bu texnologiya keng tarqalmagan bo'lsada, kelajak aynan raqamli qolip tayyorlash texnologiyalariga bog'liqligi hech kimga sir emas.

Fleksografik bosma uchun qolip tayyorlashning asosiy rivojlanish yo'nalishlarini va bu sohadagi qiziqarli yangiliklarni ko'rib chiqamiz.

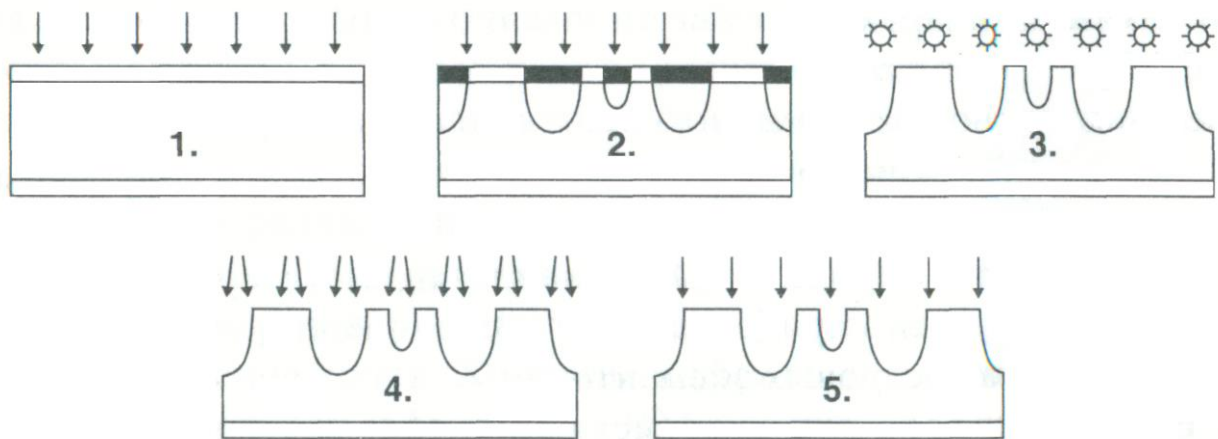
**Bosma qolip tayyorlashning analogli usullari.** Zamonaviy fleksografik bosma uslubi fotopolimerlanuvchi qolip materiallaridan foydalanishga asoslangan. Ular negativ orqali eksponirlash yoki fotopolimer kompozitsiyaga lazerli tasvir yozish usuli bilan tayyorlanadi.

Nusxa ko'chirish uchun eksponirlovchi yorug'lik manbaiga ega maxsus nusxa ko'chirish ramalaridan foydalaniladi.

Fleksografiya amalda yuqori bosma usuli bo'lib, unda elastik bosiluvchi elementlarga ega egiluvchan fotopolimer bosma qoliplar va suyuq bosma bo'yoqlaridan foydalaniladi.

Fleksografik bosma qoliplarni tayyorlash uchun fotopolimer kompozitsiyalar rezina stereotiplar o'rniga kirib kelgan. Bosma qolip uskunaning qolip silindriga mahkamlanadi hamda unga bo'yoq surtilgandan so'ng rotatsion printsip (silindrdan –silindrga) bo'yicha bosish amalga oshiriladi.





Rasm 3.3. Fleksografik bosma qoliplarini tayyorlash printsipi  
 1 –orqa tomonini yoritish; 2 –asosiy ekspozitsiya; 3 –yuvish; 4 –quritish;  
 5 –yakuniy eksponirlash.

Nusxa ko'chirish uchun yuqori optik zichlikka (4,0 atrofida) va g'adir –budir yuzaga ega (vakuumli nusxa ko'chirish qurilmasida siqishni yaxshilash uchun) negativ kerak. Eksponirlash qurilmasida fotopolyonka maxsus vakuumli plyonka yordamida fotopolmerlanuvchi qolip plastinasiga zich bosiladi. Eksponirlash ul'trabinafsha yorug'lik manbai bilan amalga oshiriladi. Negativning shaffof maydonlarida bosiluvchi elementlar hosil bo'ladi. Bu usulda ba'zi qiyinchiliklar ham mavjud. Masalan, eksponirlash yoyilgan yorug'lik bilan amalga oshadi. Yorug'lik qolip materialining yuzasiga vakuum plyonkasi va fotoqolip (negativ) ning tagligi orqali etib boradi. Bu esa shtrixli va rastrli elementlar qalinligining buzilishiga olib keladi. Negativ va fotopolimer qatlamning o'rtasida doimiy kontakt bo'lishi kerak. Negativdagi tirnalishlar va boshqa nuqsonlar, ularning yuzasidagi changlar yoki yuzaning etarlicha g'adir –budir bo'lmasligi nusxa ko'chirish natijasiga salbiy ta'sir ko'rsatadi va yaroqsizlikka olib keladi. Bundan tashqari eksponirlash vaqtidagi farqlanish yoki eksponirlash qurilmasidagi biror omilning o'zgarishi rastr nuqtalarining o'lchamiga va ularning bosma qolipdagi geometriyasiga ta'sir o'tkazadi. Bu erda nusxa ko'chiruvchining ish tajribasi juda muhim.

Maydon rastr nuqtalari bilan 1% to'lgan yorug' joylarda ham, juda to'q joylarda ham tasvirning ingichka, nozik joylarini hosil qilish imkoniyati fleksografik bosma qoliplari sifatining muhim mezonini hisoblanadi.

Siqiluvchan tagliklardagi qatlamning qalinligi 0,76 va 1,14 mm bo'lgan yupqa qatlamli qolip plastinalariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega.

UB bo'yoqlar bilan bosishga mo'ljallangan fotopolimer qolip plastinalarini ochiltirishda ularning shishiga yuqori darajada chidamliligi muhim jihat hisoblanadi.

Hozir maxsus fotopolimerlanuvchi qolip plastinalaridan foydalanib raqamli usulda bosma qoliplarini tayyorlash tez suratlarda amalga oshirilmoqda.

Bosma qolip tayyorlashning raqamli texnologiyalari: komp'yuterdan, negativsiz, bevosita qolip plastinasiga

Fleksografiyada xuddi boshqa bosma usullari singari, nusxa ko'chirish jarayoni uchun fotoqolip (negativ, plynka) tayyorlamasdan axborotlarni bevosita komp'yuterdan qolip plastinasiga chiqarish imkonini beruvchi qolip materiallarini ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

Komp'yuterdan bosma qolipga chiqaradigan bu tizimlar (*CtP* yoki *Computer-to-Plate*) fleksografiyada ham ofset yoki chuqur bosmadagidan kam ahamiyatga ega emas.

Dastlabki, lazerli o'yish rezina plastinalarda amalga oshirilgan. Ularning yuzasida lazer yordamida uch o'lchamli tasvir o'yilgan va u qog'ozga bosilgan. Biroq o'yish jarayoni katta mehnat talab qiladi va qimmat. Bundan tashqari, rastrlangan tasvirlarni qayta ishlashda kichik diametrli nuqtalar bo'lgan joylarda yaxshi sifatga erishilmagan.

*DuPont* firmasining *Barco Graphics* firmasi bilan hamkorlikda yaratilgan komp'yuterdan bosma qolipga chiqarish texnologiyasi (*CtP*) katta yutuq bo'lib, u birinchi marta *DPUPA-95* yarmarkasida namoyish qilingan.

*DuPont* firmasining raqamli bosma uchun mo'ljallangan *Cyrel* fotopolimer plastinasi negativ niqob vazifasini bajaruvchi yuzasida niqoblovchi qora qatlamning mavjudligi bilan odatiy plastinalardan farq qiladi. Qalinligi 3-4 mkm bo'lgan bu qatlam plastinaning boshqa qatlami bilan mustahkam birikkan bo'lib, yuqori energiyali lazer nuri bilan eksponirlashda qatlam ketkaziladi.

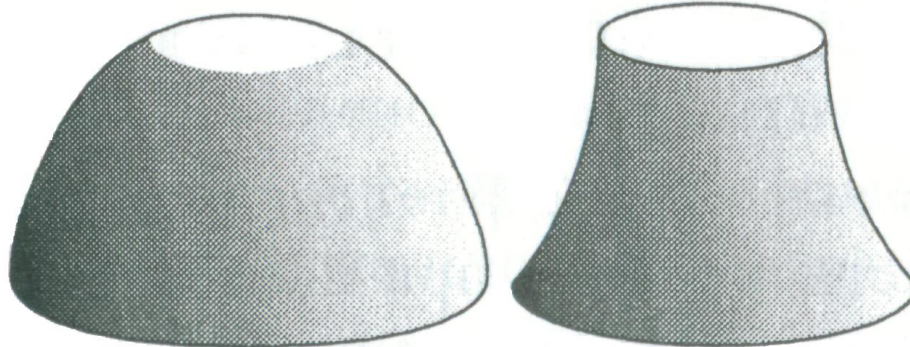
Plastinaning orqa tomoni yoritilgandan keyin u qoliplarga bevosita tasvir yozish uchun silindrning vakuum qurilmasiga mahkamlanadi; silindrning aylanishida lazer nuri raqamli ma'lumotlar massividan niqoblovchi qatlamga tasvir eksponirleydi. Keyin esa odatdagi fototexnologiyadagi kabi jarayonlar bajariladi. Navbatdagi yoritishda UB yorug'lik fotopolimer taglikning niqoblovchi qatlam bilan berkitilmagan va bosiluvchi elementlar hosil bo'lishi kerak bo'lgan maydonlarga kirib boradi. Niqoblovchi qatlam ostida o'zgarmay qolgan monomer molekullari yuviladi, plastina quritiladi va yakuniy ishlov beriladi.

So'ngi vaqtlarda bir qator *CtP* qurilmalari yaratilib, ularda raqamli bosma uchun mo'ljallangan qolip plastinalaridan foydalaniladi. Aytish mumkinki, ular hali keng tarqalmagan, shunga qaramasdan, 1998 yilning ikkinchi yarmida jahonda 60 ga yaqin fleksografiya *CtP* uskunalaridan foydalanilgan.

*BASF* firmasi fleksografiya qolip materiallarini yaratish bo'yicha birinchilardan hisoblanadi. Bu firma so'ngi vaqtlarda o'zining afzallik tomonlarini yaqqol namoyish qila olgan maxsus qolip plastinalarini yaratdi. Bu afzalliklari optik zichlikning yuqori intervali, rastr maydonlaridagi tusli o'tishlarning ravonligi kabilar taalluqli bo'lib, ular tufayli tasvirlarni qayta ishlash sifati ofset va chuqur bosmaga yaqinlashadi.

Bo'rtma fleksografik qolip plastinalariga ishlov berish murakkab va ko'p vaqt talab qiladigan jarayon hisoblanadi.

Bu texnologiya bo'yicha qolip tayyorlash jarayoni quyidagi ishlaridan tashkil topadi: dastlabki yoritish, tasvirni eksponirlash (fotoqolipdan) yoki lazer yordamida, nusxa ko'chirish qatlamini yuvish orqali ochiltirish, quritish, yakuniy ishlov berish.



Rasm 3.4. Fleksografiya bosma qolipidagi raqamli nuqta (o'ngda) gradatsion buzilishlari ko'proq bo'lgan oddiy nuqtaga ega (chapda) nisbatan chekkalari profili keskin bo'lib, pastroq rastiskivaniega ega

*BASF* firmasining *LEP* (*Laser Engraved Plate*) lazerli o'yish texnologiyasi bo'yicha ishlov beriladigan fleksografiya va yuqori bosmaning bo'rtma qolip plastinalari qayta ishlanadigan tasvirning yuqori sifatini ta'minlash bilan bir vaqtda odatdagi nusxa ko'chirish texnologiyalariga nisbatan bosma qolip tayyorlash uchun kamroq vaqt va vositalar talab qilinadi. Bundan tashqari, ular alohida maxsus kimyoviy eritmalar talab qilmaydi hamda ishlab chiqarishning yuqori darajada ekologik tozaligini ta'minlaydi.

Lazerli o'yish texnologiyasi (*LEP*) da *ALE* Angliya kompaniyasi bilan hamkorlikda yaratilgan  $SO_2$  lazeridan foydalaniladi. Shuningdek, yuqori bosma uchun *nyloprint WS* va fleksografik bosma uchun *nyloflex -LD* (*laser Direct*) qolip plastinalari ishlab chiqilgan.

Bosish uchun ma'lumotlar ishchi komp'yuterda tayyorlanadi, rastr protsessori *RIP* yordamida rastrlanadi va *TIFF* fayllari sifatida yozuvchi lazer interfeysiga yuboriladi. Qolip materiali lazerli yozish qurilmasining silindriga o'rnatilganidan keyin o'yish jarayoni boshlanadi. Lazer 10000 km to'lqin uzunligi sohasida ishlaydi va 250 Vt quvvatga ega. Silindrning aylanish tezligi esa 2 m/s va yozuvchi boshchani qadami 20 mkm bo'lganda raqamli imkonli qobiliyat 1270 dpi ni tashkil qiladi. Yakuniy natijada to'rt bo'yoqda ranglarga ajratilgan tarsvirlar 70 daqiqa ichida tayyorlanadi.

Yuqori va fleksografik bosma qoliplariga to'g'ridan -to'g'ri tasvir yozish bosishda rastr nuqtalarining kamroq rastiskivanie bo'lishini, kontrastning yuqoriroq bo'lishini va tusli o'tishlarning ravonroq bo'lishini ta'minlaydi.

Fleksografik bosma sohasida *DRUPA 2000* da *nyloflex -LD* plastinalarida qolip tayyorlashning birinchi natijalari ko'rsatildi. Ta'kidlash joizki, *nyloflex -LD* bosma qolipi faqat UB bosma bo'yoqlari bilan qo'llanilishi mumkin. Bu esa uning faqat etiketka bosish bilan chegaralanishiga olib keladi. Sinovlarning ko'rsatishicha, hosil qilinadigan rastr nuqtalarining minimal o'lchami 10 mkm ni tashkil qiladi. Bu rastr liniaturasi 60 lin/sm bo'lganda 1% li rastr nuqtasiga mos keladi. Yangi plastinalarning yana bir xususiyati ularning UB bo'yoqlar bilan bosishdagi yuqori adadga chidamliligidir. Odatdagi fleksografiya bosma qoliplari UB bo'yoqlari bilan ta'sirlashganda tez bo'kib qoladi. Lazer nuri bilan o'yib

tayyorlanadigan *nyloflex –LD* qolip plastinalarining qalinligi 1,14 mm bo'lib, ular yupqa qatlamli hisoblanadi.

Fleksografiyaga xos xususiyatlarga ega boshqa fotopolimerlanuvchi qolip plastinalari *BASF* firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan bo'lib, ular tegishli lazer bilan eksponirlash va spirtli hamda suvli asosdagi bo'yoq bilan ishlashga mo'ljallangan.

*DRUPA 2000* da *nyloflex –LD* plastinalari bilan birga *BASF Druksysteme GmbH* firmasi oddiy va lazerli plastinalarga hamda *nyloflex* gil'zalariga ishlov berish qurilmasini namoyish qildi. Bu qurilmada eni 400 dan 1650 mm gacha, silindrning ichki diametri 64 dan 400 mm gacha bo'lgan gil'zalarga ishlov berish mumkin.

Bevosita lazerli yozish yoki komp'yuterdan bosma qolipga texnologiyasi sohasida bir qator qiziqarli va muhim tadqiqotlar amalga oshirilgan.

Bosma sifatini oshirish imkoniga ega bo'lgan turli qolip materiallari yaratildi. O'rash–qadoqlash mahsulotlarini bosish uchun qatlamning qalinligi 0,76 va 1,14 mm bo'lgan siqiladigan taglikli qolip plastinalari muhim ahamiyatga ega. Zamon ruhiyatiga mos keluvchi fotopolimer qoliplarni plyonkasiz tayyorlash tasvirlarga bosishgacha bo'lgan jarayonlarda raqamli ishlov berish bilan bir qatorda fleksografik bosma sifatining sezilarli yaxshilanishiga imkon beradi. Axborotni plastinaning yuzasiga bevosita raqamli ko'chirish tasvirning kontrasti va gradatsion qamrovi katta bo'lishini ta'minlaydi, ingichka negativ va pozitiv shtrixli elementlar ham yuqori aniqlikda hosil qilinadi.

*BASF* firmasi bilan hamkor firmalar tomonidan yaratilgan lazerli yozish yordamida fleksografik bosma qoliplarini tayyorlash raqamli texnologiyasi *digiflex* da tasvir infraqizil lazer nuri yordamida hosil qilinadi. 1219x1829 mm gacha bo'lgan o'lchamlarda yaxshi sifatga erishiladi. Bu texnologiya ko'plab xorijiy fleksografiya korxonalarida keng tarqalgan.

*CtP* texnologiyasini amalga oshirish uchun tegishli maxsus uskuna talab qilinadi.

Fotopolmerlanuvchi asosdagi yoki gil'zalardagi bosma qoliplarni tayyorlash uchun maxsus qolip materiallari va maxsus eksponirlovchi lazerlardan foydalaniladi. Qolip materiallari va lazerlar lazerli niqobli tizimi *LAMS (Laser Ablation Mask System)* dan foydalanishga asoslanadi.

Hozirgi vaqtda bozorda bir necha *CtP* tizimlari mavjud: *Barco Graphics Systems / Dupont; Creo Scitex; Hell Gravure Systems*; ularda tasvirni bevosita yozish uchun tegishli uskunalar va qolip materiallari mavjud. Ularning soni hozirda ko'p bo'lmasada, yaqin vaqt ichida ularning safi kengayishiga shubha yo'q.

Turli bosma usullari uchun o'yish tizimlarini ishlab chiqish bo'yicha etakchi bo'lgan *Hell Gravure Systems* firmasining so'ngi ishlanmalaridan biri *Helio Flex F 2000* bo'lib, u aynan raqamli ma'lumotlar massividan fleksografiya bosma qoliplarini raqamli tayyorlash uchun mo'ljallangan.

O'zlarida *CtP* raqamli texnologiyasini joriy qilgan va undan ishlab chiqarishda muvaffaqiyatli foydalanayotgan korxonalar mavjud. Lazer nuri bilan to'g'ridan –to'g'ri yozish keng imkoniyatga ega ekanligi va tezkorligi bilan

tavsiflanadi. Bunda uzluksiz tasvirni gil'zaga o'tkazish ham mumkin. CtP texnologiyasi fleksografik bosma sifatini oshirishga va ilgari orzu ham qilib bo'lmaydigan tasvirlarni olishga imkon beradi. Bu birinchi navbatda ingichka detallar va etiketkalaridagi kabi kichik o'lchamli tasvirlarni olishga taalluqli. Zamonaviy qolip materiallarining yuqori sifatiga lazerli eksponirlovchi qurilmalarni, qolip plastinalarini ishlab chiqaruvchi va dasturiy ta'minotlarni yaratuvchilar o'rtasidagi yaqin hamkorlik tufayli erishildi. Chunki faqat yagona tizimli o'zaro bog'lanish natijasida (integratsiyalash) oqilona echimlarning topilishiga bosmada yaxshi natijalarga erishilishiga olib keladi.

Barcha zamonaviy qurilma va tarkibiy qismlarning ham zamonaviy texnikaning rivojlanish holatiga muvofiq bo'lishi ham juda muhim. Har tomonlama qulay bo'lgan engil fotopolimer gil'zalardan foydalanish bo'yoqning aniq moslashishini va yuqori darajada tejamkorlikni ta'minlaydi.

Qolip plastinalari va gil'za ishlab chiqaruvchi ba'zi firmalar fleksografik bosma uchun uzluksiz bosma qoliplarini yaratish bilan shug'ullanadilar. Bu texnologiya fleksografik bosmaning yanada keng tarqalishi uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Biroq fleksografik bosmaning barcha jarayonlarini muvofiqlashtirish va standartlashtirish, shuningdek sharxlarni pasaytirish kerak. Faqat shundagina fleksografik bosma ma'lum sohalarda ofset va chuqur bosmaga raqobat tug'diradi.

### **Yupqa qatlamli qolip plastinalari**

Biz yuqorida eslab o'tilgan fleksografiya sanoati qolip plastinalarining yana bir turiga to'xtalib o'tamiz.

Yupqa qatlamli qolip plastinalarining oqim tizimida ishlash jarayonida shtrixli ishlarning yaxshiroq sifatini ta'minlashga hamda varaqli bosma uskunalarida bosma sifatini muvofiqlashtirishga imkon beradi. Yupqa qatlamli qolip plastinalaridan foydalanish yuqori ish unumdorligi va sifatni ta'minlaydi.

Gofrokartonlar yuza ko'rinishining xillari ko'payganligi munosabati bilan bosma qoliplari sohasida ham tegishli o'zgarishlar talab qilinadi.

Yupqa qatlamli qolip plastinalarining quyidagi afzalliklarini ko'rsatish mumkin:

- bo'yoqni tekis berish;
- tusli qiymatlarning kam miqdorda farqlanishi;
- nusxalarda bo'yoqlarning kam surkalishi va rastr nuqtalari o'lchamlarining kam o'zgarishi;
- bo'yoq moslashish aniqligining yuqoriligi;
- uskunani sozlash va qolip moslashning tezligi;
- ishlov berishning soddaligi.

Yupqa qatlamli texnologiya va CtP dan foydalanish bosma sifatini sezilarli darajada oshiradi. Agar an'anaviy bosma qoliplarda rastr nuqtalari o'lchamining o'zgarishi 20 dan 30% gacha bo'lsa, yupqa qatlamli qolip plastinalaridan bosma qoliplarni tayyorlash raqamli texnologiyalari bilan uyg'unlikda foydalanilganda u 10% ni tashkil etadi.

Baland bo'rtma bosiluvchi elementlar va yupqa fotopolimer qatlamning kombinatsiyasi UB yoritishdan foydalanilganda bo'kishning ehtimolligini minimumga kamaytiradi. Bunda bosma sifatining yomonlashuvi kuzatilmaydi. Klishening bunday tuzilishi nisbatan qattiq polimerdan foydalanish imkoninini beradi. Bosma tasvirlarda katta o'lchamli plashkalar mavjud bo'lganda bo'yoqning bir tekisda surtilishi ta'minlanadi. Yuqori qovushqoqlikka ega UB bo'yoqlardan foydalanilganda esa bo'yoqning bir tekisda surtilishi uchun bosishda yuqori solishtirma bosim talab qilinadi. Rastrli tasvirlarda aksincha, bo'yoqning yuqori qovushqoqligi nuqtalarni aniq bo'lishini ta'minlaydi, ayniqsa yorug' joylarda bu yaqqol seziladi.

Yupqa plastinalar texnologiyasini tadqiq qilishi shuni ko'rsatadiki, gofrokartonda fleksografik bosma sifatini optimallashtirish yupqa plastinalar texnikasi, xususan, polimer qatlamning Shor bo'yicha qattiqligiga bog'liq. Natijada, ishlab chiqaruvchilar tomonidan fleksografik bosma uchun yupqa qatlamli plastinalarni takomillashtirish bo'yicha tegishli tavsiyalar berildi. Ular nusxada to'lqinsimon yuzali yo'lklar paydo bo'lishi va taglik ko'pirishining minimumligi, tasvirda shtrixlar chekkalarida rastr nuqtalari o'lchamining sezilarsiz kattalashuvi, tuslarning kam darajada buzilishi, nuqta shakllarining kam darajada cho'zilishi va moslashuvining yuqori aniqligi kabi afzalliklarga ega. Tagligi ancha qalin -2,84 mm li yupqa plastinalar eng yaxshi natija beradi. Tajribalar yana shuni ko'rsatadiki, lazerli yozish bilan bosma qoliplarni tayyorlashda rastr nuqtalarining zich va qattiq bo'lishi ta'minlanadi. Tagligi to'g'ri tanlangan yupqa qatlamli plastinalardan foydalanilganda ularning sifati yanada oshadi.

Chop etuvchilar bosma parametrlariga tezroq erishish, ya'ni qolip moslash vaqtini qisqartirish va bosish jarayonini tezlashtirish kabi afzalliklarni ham ajratib ko'rsatadilar.

Fleksografiya qolip plastinalari sohasidagi yangi ishlanmalar va plastinalarga ishlov berish

2001 yilning ikkinchi yarmida Shtutgart shahrida (Germaniya) tashkil etilgan *Proflex* fleksografiya texnikasi ko'rgazmasida *BASF Druksysteme GmbH* firmasi «*BASF Druksysteme* rangli kelajak uchun integratsiyalashgan qarorlar» shiori ostida fleksografik bosma sohasidagi o'zining yangi ishlanmalari bilan ishtirok etdi. Firma fleksografiya uchun qolip plastinalari va bosma bo'yoqlari to'plamini taqdim etdi.

Suvda ochiltiriladigan *Proflex sprint* qolip plastinalarini *Ultraking FLX* ul'trabinafsha bosma bo'yoqlarini birgalikda fleksografik bosma jarayonida qo'llash mumkin. Bunday qolip plastinasida qisqa vaqt ichida fleksografiya klishesini tayyorlash mumkin. U bo'yoqni yaxshi uzatish, ingichka chiziqlar va rastrli elementlarni qayta ishlashda yaxshi natijalarga erishish imkonini beradi.

O'zaro muvofiqlashgan *Proflex FAC-S* qolip plastinalari va *Aquaprint*, *Aquasol*, *Aquastar* hamda *Aquaflex* bo'yoq seriyalari gofrokartonda bosish talablariga a'lo darajada javob beradi. Ular rastrli fleksografik bosmada hamda g'adir –budir bosiluvchi yuzalarda bosishda qo'llanilishi mumkin.

*Nyloflex ACE* plastinasi va kirishuvchan polietilan plyonkalarda bosish uchun maxsus yaratilgan *Flexup* bo'yoq seriyalari birgalikda qo'llanilganda egiluvchan o'rash-qadoqlash mahsulotlarida fleksografik bosmaning yuqori sifatiga erishiladi.

Yig'ma qutilarda bosish singari fleksografiyaning murakkab sohasi uchun ham *BASF* firmasi o'zaro muvofiqlashgan qolip plastinasi va bosma bo'yog'i tizimini taklif qiladi. Bu ishlanma tasvirlarning nozik sifatli chiqishini va bo'yoqlarning yuqori to'yinganligini ta'minlaydi.

Fleksografiya bosma qoliplarini raqamli usulda tayyorlash uchun *BASF* firmasining *Digiflex* plastinalar assortimentini taklif qildi. Bu plastinalar tasvir yozadigan lazerlarning barcha turlari bilan muvofiqlashgan bo'lib, yaxshi natijalarni ta'minlaydi. Oldindan gil'zalarga o'rnatilgan plastinalarga ega *Digisleeve* gil'za tizimini ham unga kiritish mumkin.

*Barco Graphics* firmasi tomonidan taklif qilingan *Power Beam – Lasertechnology* texnologiyasi fleksografiya bosma qoliplarini raqamli tayyorlash sohasidagi eng so'ngi yutuqlardan hisoblanadi.

Bu komp'yuterdan bosma qolipga raqamli yozish uchun (*CtP* yoki *Computer –to-Plate*) yoki fleksografik gil'zaga yozish uchun (*CtS* yoki *Computer –to-Sleeve*) mo'ljallangan lazerlarning uchinchi avlodi hisoblanadi. Bu lazer raqamli bosma qoliplarini eksponirlash uchun mo'ljallangan yozish qurilmasida (*CDI* yoki *Cyrel Digital Imager*) ishlatiladi. *Power Beam* yangi lazerli eksponirlash qurilmasi tufayli yozish unumdorligini 60% ga oshirishga erishildi. Yangi *Power Beam* lazerining unumdorligi qolip yoki gil'zaga tasvir yozishda 4 m<sup>2</sup>/soatni tashkil etadi.

*Cyrel Digital Imager* qurilmalarining birinchi va ikkinchi avlodlari *YAG –* lazerlari bilan jihozlangan edi. Uchinchi avlodda esa tolali lazerdan foydalaniladi. Bu yuqori unumdorlikdagi tolali lazer telekommunikatsiya va sputnik kommunikatsiyalari sohalari uchun yaratilgan edi. U juda chidamliligi bilan farqlanadi. Ko'p nurlu ishlov beruvchi optika unumdorlikning ortishini ta'minlaydi. Yangi *Cyrel Digital Imager* qurilmasida amaliyotda bir necha bor sinalgan printsip qo'llanilgan: bitta nurlanish manbai –nurlarni taqsimlashning bitta prinsipi. Bunda har bir alohida nur tayanch nurning aniq nusxasi hisoblanadi. Shuning uchun u *Cyrel* raqamli fleksografik qolip plastinalarida shakllanadigan tasvir yuzasidan bir xil shakldagi niqoblovchi qatlamni olib tashlashni ta'minlaydi.

Fleksografik qolip plastinasining nisbatan notekis yuzasidan qatlamni bir tekis ketkazish nurlanish manbaiga yuqoriroq talablar qo'yadi.

Boshqa *Cyrel Digital Imager* tizimlarida bo'lgani kabi *Power Beam* texnologiyasi 1800 dan 2800 nuqta/dyuymgacha bo'lgan o'zgaruvchan imkonli qobiliyatni ta'minlaydi. Tayyorlanadigan qoliplarning o'lchamlari 1067x1524 mm dan 1270x2032 mm gachani tashkil etadi yoki uzunligi 2000 mm gacha bo'lgan gil'zalarni tayyorlashi mumkin. Bu tizimlarda bir nurlu (*Single –Beam*), ikki nurlu (*Twin –Beam*) yoki unumdorligi 1,5 dan 4 m<sup>2</sup>/soatgacha bo'lgan kuchli (*Power Beam*) lazerlardan foydalaniladi.

Va nihoyat, qimmatbaho qog'ozlarni bosishda tasvirning imkonli qobiliyati 8000 nuqta/dyuymgacha bo'lgan *CDI SecuFlex* qurilmasi eng yuqori unumdorlik va aniqlikni ta'minlaydi.

### **Rastrlangan (aniloks) valiklari**

Bosma qoliplarga bo'yoq surtish uchun ma'lum tuzilishdagi valiklar, aniqrog'i vallar kerak bo'ladi. Bo'yoq apparatida taqsimlovchi va surtuvchi valiklardan iborat murakkab tizim qo'llaniladigan ofset usulidan farqli ravishda fleksografiyada bitta valik qatlamini bosma qolipga surtish imkonini beradi. Ammo chop etuvchi har bir ish uchun mos keluvchi val tanlashi kerak.

Bu val bosma sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Rastrlangan (aniloks) vallari Germaniyada 45 yil oldin qo'llanila boshlagan va shu vaqt davomida sezilarli o'zgarishlarga uchragan.

1970 yildan keyin liniaturasi 140 lin/sm gacha bo'lgan vallar yaratilgan. Keyinchalik keramik (sopol) yuzali vallarni tayyorlash, shuningdek, lazerli o'yish usuli yaratildi. 1989 yilda *Zecher* firmasi liniaturasi 195 lin/sm bo'lgan keramik (sopol) val tayyorladi.

Valni tayyorlash texnikalari tez rivojlanib bormoqda, ularning turli xillari mavjud.

Val tanlashdi birinchi navbatda uning yuzasidagi katakchalarning  $\text{sm}^3/\text{m}^2$  dagi solishtirma hajmiga e'tibor qaratish lozim. Bu hajm asosan bosiluvchi materialga va ishlatiladigan bosma bo'yog'iga bog'liq.

So'ngi yillar tendentsiyasi nisbatan mayda liniaturalarga -240-260 va 280-320 lin/sm ga e'tibor qaratmoqda, lekin liniaturasi 500 lin/sm bo'lgan vallar ham mavjud. Lazer nuri bilan 1000 lin/sm liniaturagacha erishish imkonini beradi, bu bosma natijasining ofset bosmada olinadigan natijaga yaqin bo'lishini ta'minlaydi.

Yuqori liniaturali rastrli vallarning yangi avlodi rangli fleksografik bosma sohasida yangi sahifa ochdi. Afsuski, bunday sifatli rastrli valiklarda o'tkaziladigan bosma bo'yoqlarining hajmi 3-4  $\text{sm}^3/\text{m}^2$  ni tashkil etadi. Bu kontsentratsiyasi yuqori bo'lgan bo'yoqlardan foydalanishni taqozo etadi. Biroq kontsentratsiyani ko'p oshirib bo'lmaydi, chunki bu bo'yoqlarning oquvchanligiga ta'sir qiladi, bu esa bo'yoqning katakchalardan oqib ketishiga va bosma sifatining pasayishiga olib keladi.

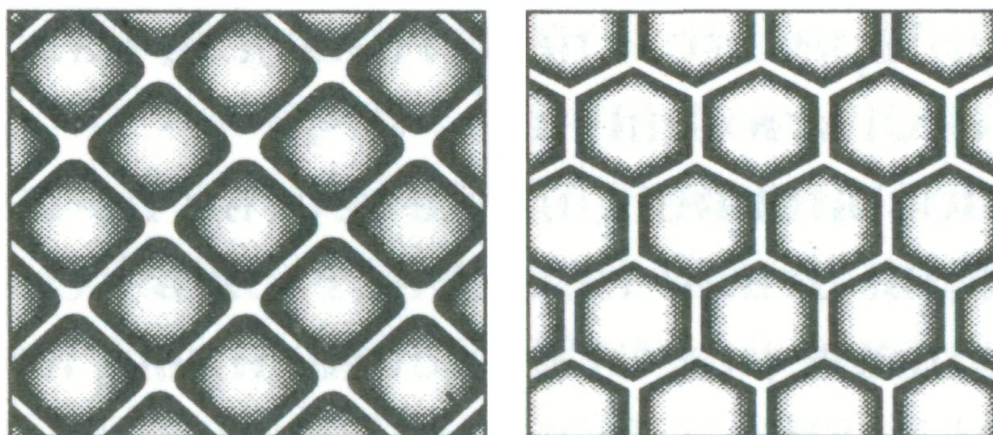
Rastrli valning parametrlarini fleksografik bosish jarayonini boshqa parametrlari bilan muvofiqlashtirish zarurati turli yuzali vallarning yaratilishiga olib keldi. Natijada ularni tanlash uchun maxsus jadvallar ishlab chiqildi.

*Parixair* firmasi bir yilda 2000 tagacha rastrli vallarni ishlab chiqaradi. Ular *Ularlox*, *Lighlox*, *Rainbow* savdo kompaniyalari tomonidan chiqariladi.

Ular tayyorlash va foydalanish texnologik xususiyatlari bilan bir biridan farqlanadi. *Ularlox* vallari firma ishlanmasining asosiy xili hisoblanadi. *Lighlox* seriyasidagi vallarning massasi kamaytirilgan, bu esa unga xizmat ko'rsatuvchi xodimlar ishini engillashtiradi. *Rainbow* vallari esa yangi texnologiya bo'lib, suvli



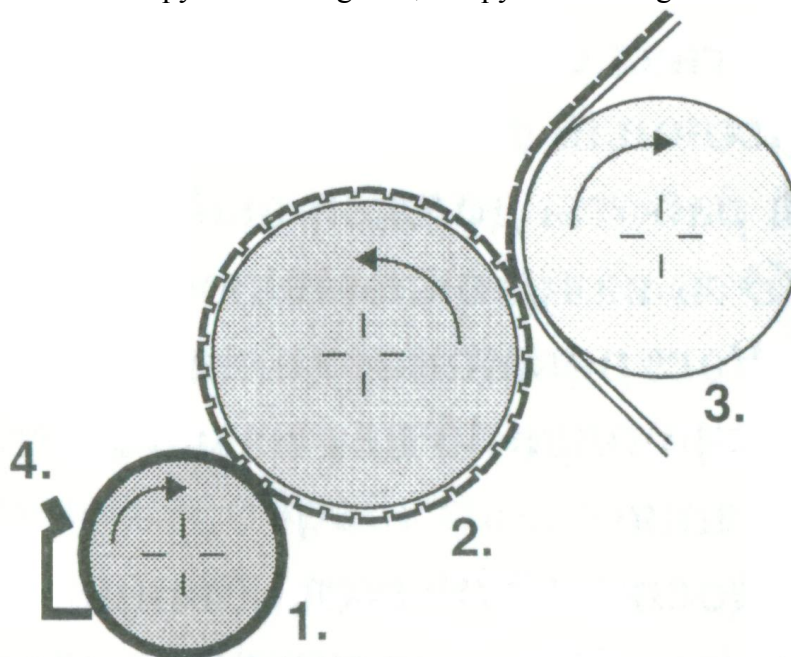
asosdagi bosma bo'yoqlaridan foydalanishga asoslangan, bu esa vallarni tozalashga sarflanadigan vaqtni sezilarli darajada qisqartirish imkonini beradi.



1.

2.

Rasm 3.5. Aniloks silindri katakchalari.  
1 – qiyalik burchagi  $45^{\circ}$ ; 2 - qiyalik burchagi  $60^{\circ}$



Rasm 3.6. Bosma jufti bilan qolip silindri  
1 – aniloks valigi; 2 – qolip silindri; 3 – bosma silindri; 4 – rakel.

Fleksografik bosmadagi val va valiklar parvarish talab qiladi. Buning uchun maxsus qurilma va tizimlar yaratilgan. Bir misol keltiramiz. Niderlandiya firmasi *Gritco Equipment BV* firmasi fleksografiya bosma uskunalari turli valiklarini tozalash uchun yangi *FlexoMate* tizimini yaratdi. Uning yordamida xromlangan, keramik (sopol) valiklarni, chuqur bosma silindrlarini, elim va turli qatlamlar qoplash valiklarini tozalash mumkin. Tizimda *Armex* firmasining patentlangan bikarbonat quruq kukunidan foydalaniladi. *FlexoMate* tizimining ishlash printsipi

shundan iboratki, kukun yuqori bosim ostida valiklarga purkaladi va bo'yoq va boshqa qatlamlarni tozalaydi. Bunda valiklar yuzasi shikastlanmaydi. Butun jarayon avtomatik tarzda va quruq tartibda –hech qanday kimyoviy moddalar va suv ishtirokisiz bajariladi. Etiketka mahsulotlarini bosish uchun tizimning ikki xil modeli taklif qilingan: *FlexoMate Pro* va *FlexoMate Budget* ular faqat quvvati bilan farqlanadi.

## Gil'zalar

Fleksografik bosma haqida so'z ketganida yaratilganiga endigina 15-20 yil bo'lgan yangi gil'za texnikasi haqida ham to'xtalib o'tish kerak. *Rotec Hülsen – Systeme GmbH & Co.KG* firmasi gil'za ishlab chiqaruvchi jahonda mashhur firmalardan hisoblanadi.

Silindrga kiydiriladigan gil'zalarining asosiy afzalligi tayyor bosma qoliplarini gil'zada joylashtirilishidir.

Gil'zalar tizimi pnevmatik silindr va gil'zadan tashkil topadi. Gil'za qolip silindriga quyidagicha kiydiriladi: silindrga siqilgan havo beriladi va u maxsus teshiklardan chiqadi, gil'za havo yostiqchasida silindr bo'ylab sirpanadi. Siqilgan havo berish to'xtalganda gil'za siqiladi va silindr bilan birga ajralmas bir butunni hosil qiladi.

Ko'pchilik uskuna ishlab chiqaruvchilar tez qayta jihozlanadigan uskunalar tayyorlaydilar, ularda gil'zani almashtirish bosma uskunasida amalga oshiriladi. Gil'zalar tizimida bosish uzunligi 130 dan 2000 mm gachani va eni 100 dan 4500 mm gachani tashkil qiladi.

*Rotec* firmasi ikkita standart gil'za turini ishlab chiqaradi: qattiq yuzali *Blue Light* va kompression (siqiladigan) gil'za. Ulardan birinchisi chop etuvchiga plastina va yopishqoq tasmalarning odatdagi kombinatsiyasidan foydalanish imkonini beradi, ikkinchisi esa ikki tomonlama yopishqoq tasmalar bilan montaj qilinadigan 0,76, 1,14 va 1,70 mm qalinlikdagi yupqa plastinalar texnologiyasi bilan bog'liq. Yupqa qolip plastinasi va kuchli siqiladigan gil'zalarining uyg'unligi nafaqat bosmaning standart yuqori sifatli natijalarini ta'minlaydi, balki qolipning emirilishini ham kamaytiradi.

*Rotec* firmasining fikri bo'yicha kelajak kompression gil'zalarga va yupqa plastinalarga tegishli. Bunda yupqa plastina oldindan montaj qilinadi, tasvir esa unga lazer nuri bilan yoziladi. Natijada komp'yuterdan gil'zaga *Computer –to – Sleeve* texnologiyasi amal qiladi.

Raqamli reproduksion bosma qoliplarini plyonkasiz tayyorlash jarayonining muhim qismi hisoblanadi. Buning uchun *Saueressig* firmasi tomonidan *Open Comm* server sistemasi ishlab chiqilgan bo'lib, u axborotga ishlov berishning elektron tizimlarida qayta ishlanishi mumkin bo'lgan raqamli axborotni uzatishni ta'minlaydi. O'lcham va boshqa zaruriy o'zgarishlar, shuningdek, rastrlash ma'lumotlarni lazer qurilmasiga berish vaqtida amalga oshiriladi.

*Saueressig* firmasining uzluksiz *Digisleeve* gil'zasi oldindan mustahkamlangan fotopolimerlanuvchi qolip plastinasiga ega bo'lib, u ko'p vaqt va

vositalar sarfini talab qilmasdan qo'llanilishi mumkin. Bu texnologiya bo'yoqlarning moslashishini talab qilingan darajada bo'lishini ta'minlaydi. Qo'shimcha ravishda lazer vositasida uzluksiz va choksiz fotopolimer qoliplar tayyorlanadi. Rezinali gil'zalar va *Novotec* gil'zalari kabi boshqa materiallardan ham foydalanish mumkin. *Novotec* gil'zalari UB bo'yoqlar bilan sifatli fleksografik bosma talab qilingan hollarda rezina yoki fotopolimer qoliplar o'rnida ishlatiladi.

*Saueressig* firmasining fleksografiyaga doir barcha texnologiyalari bir biri bilan uyg'unlashadi. Masalan, bosishda raqamli *Digisleeve* gil'zalari, uzluksiz polimer gil'zalari, rezina gil'zalari yoki *Novotec* gil'zalari o'zaro uyg'unlashishi mumkin.

*Saueressig Engineeving* korxonasi gil'zalardan sinov nusxasini olish uchun *Fspp 1600* sinov nusxasini olish uskunasi taklif qiladi. Bu uskuna yordamida turli bosma qoliplaridan foydalanib bosish mumkin.

Bosma qoliplarni montaj qilishi

Bosma qoliplari gil'zaga montaj qilinadi (o'rnatiladi). Bu ancha ko'p mehnat qiladigan va ma'suliyatli jarayon, shu uchun bir qator firmalar uni mexanizatsiyalashga intiladilar.

*Hawk* firmasining *Habitech* qurilmasi bosma qoliplarini qolip silindriga yoki fleksografik bosma uskunasining gil'zasiga montaj qilishga mo'ljallangan. U *Micro -Dot* tizimi bilan ishlaydi: montaj qilinadigan plastinaga ikkita diagonal bo'yicha xoch belgilari qo'yiladi. Agar silindrning aylanasi bo'yicha bittadan ko'proq qolip joylashtirish kerak bo'lsa, shkalali ko'rsatkichga ega mexanizm ko'rinishidagi qo'shimcha jihoz talab qilinadi. 600/1 modeli diametri 636 mm li silindrlar uchun mo'ljallangan.

Qurilmaning asosiy jihozlanishi quyidagicha:

o'n marta kattalashtirilgan ikkita oddiy mikroskop;

X o'qi bo'yicha belgilash elementiga va plastinaning holatini belgilash shkalasiga ega kursor;

yopishqoq tasmani qirqish uchun kursor, plastina uchun ikkita o'q bo'yicha xarakterlanadigan stol;

bosma silindrlari yoki gil'zalari o'lchamlarining farqlanishini tekshirish uchun 0,01 mm qiymatli bo'linmaga ega taymer;

siqish valigi, yopishqoq tasma va plastina orasidagi havoni ketkazish uchun siqish valigi;

yon tomondan bo'yoq moslashishini ta'minlash qurilmasi.

Silindr qamrovi bo'yicha aniq o'rnatish sozlagichga ega shkalali mexanizm qo'shimcha qurilmalardan hisoblanadi. Bu mexanizm yo'naltiruvchiga joylashtiriladi.

Silindrning aylanasi bo'ylab turli qoliplarni aniq montaj qilish uchun shkalali ko'rsatkich mexanizmi o'rnatiladi. Unda ikki, uch yoki to'rt plastina uchun bo'linmalar mavjud.

Bu qurilma mikroskoplar o'rnida kamera va monitorlar bilan jihozlanishi mumkin.

## Fleksografiya uchun svetoproba

Raqamli rangli svetoprobalarini tayyorlash fleksografiyada bosishgacha bo'lgan jarayonlarning qiziq va zaruriy jihati hisoblanadi.

Boshqa bosma usullarida bo'lgani singari fleksografiyada ham svetoproba (*proof*) mavjud bo'lib, u rangli sinov nusxalarini bosma usulida olish jarayonidan farq qiladi. Hozir bosmada kontaktli sinov nusxasi deb nomlanadigan tushunchani uchratish mumkin. Unda eng muhimi uning rangni hosil qilish bo'yicha adad nusxalariga qay darajada mos kelishi hisoblanadi. Nusxada optik zichlik bo'yicha aniqlanadigan bo'yoq qatlamining qalinligi hamda rastrli va shtrixli elementlarda rastr nuqtalari o'lchamlarining kattalashishiga e'tibor qaratiladi.

Raqamli svetoproba keng tarqalib bormoqda. Uni tayyorlashda bosish jarayoni sharoitlarini va natijalarini modellashtirish mumkin.

Svetoproba tayyorlash jarayonidagi rivojlanish katta o'lchamli purkashli printerlarning tarqalishining kengayib borayotganligi, fleksografiyada bosishgacha bo'lgan jarayonlarda raqamli texnologiyalardan foydalanishning kengayishi kabi omillarga bog'liq. Shuni ham tushunish kerakki, umuman fleksografik bosma jarayonida, nashriyot mahsulotlariga nisbatan, raqamli svetoproba olish murakkabroq.

Bosishgacha bo'lgan sohada katta o'lchamli purkashli printerlar o'rash – qadoqlash mahsulotlari uchun qo'llanila boshlandi. Biroq ular bosish jarayonida olinadigan natijaga o'xshash svetoproba olishni ta'minlamaydi. Ular chiqarilgan plyonkalarining sifatini tekshirish uchun qo'llaniladi, biroq bosma tasvirlarning barcha parametrlarini (liniatura, rastr chiziqlarining qiyalik burchagi, rastr nuqtalarining shakli) aniq chiqishini ta'minlamaydi.

Turli qo'shimcha rang kombinatsiyalarini hosil qiladigan, biroq xarajatlarni sezilarli darajada ko'paytiradigan beshinchi maxsus bo'yoqning qo'llanilishiga bog'liq holda o'rash –qadoqlash mahsulotlarini bosishda rangni boshqarish tizimlarini (*Color Management*) qo'llash muammosi dolzarb bo'lib bormoqda. Bu holat rangni boshqarish tizimlarini yaratuvchilar tomonidan ko'p hollarda hisobga olinmaydi va natijada fleksografiya uchun svetoproba tizimlari qimmat va ko'p mehnat talab qiladigan bo'lib qoladi.

Rang berishni boshqarish korxonadagi barcha ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish tizimi *Workflow* doirasida amalga oshiriladi. Bu tizim *Imprinta -97* ko'rgazmasidan keyin barchaga ma'lum qilingan. Hozirda ko'pchilik firmalar o'zlarining shunday tizimlarini yaratadilar. *Du Pont Cromamet, Barco Graphics* va boshqalar ular qatoriga kiradi.

Bosishgacha bo'lgan jarayonlarga raqamli texnologiyalarning joriy qilinishi raqamli svetoprobaning rivojlanishini tezlashtiradi.

Buyurtmachi va chop etuvchining bosma nusxasiga o'xshash bo'lgan svetoproba olishga intilishi tabiiy hol. Biroq uning iloji bormi? Har doim ham uning iloji yo'qligining sabablari iqtisodiy tavsifga ega (chunki rastrli sinov nusxasini olish uchun bosma qoliqlar to'plamini tayyorlash kerak). Shuning uchun rang berishni boshqarish zarurati tug'iladi.

Ma'lumki, fleksografik bosmada ishlatiladigan bosma bo'yoqlari o'zining rang tusi va zichligi bo'yicha sinov tasvifi muvofiqlashishi kerak bo'lgan shkala bo'yoqlaridan sezilarli farq qiladi. Shuning uchun svetoprobada rastr nuqtalarining adad nusxasidagi rastr nuqtalariga o'xshash bo'lishi talab qilinmaydi. Bunday holatda raqamli svetoprobani rastrlash kerakmi?

Svetoproba sohasidagi yangi echimlarning paydo bo'lishi matbaachilarning bu muammoga qiziqishi kattaligidan dalolat beradi. Amaliyotda sinalgan svetoproba qurilmalariga qo'shimcha ravishda *System Saueressig* firmasi tomonidan rulondan –rulonga bosuvchi (*Rolle –auf –Rolle*) Svetoproba qurilmasi taklif qilindi. Unda kichikroq adaddagi mahsulotlarni bosish imkoniyati ham mavjud.

Fleksografik bosmada zamonaviy elektronika va komp'yuter texnikasining eng yangi yutuqlaridan foydalanib sinov nusxasini olish dastgohlariga xos bo'lgan kamchiliklardan hosil bo'lgan sinov nusxasini olish tizimlari yaratildi.

Bel'giyaning mashhur *Barco Graphic* firmasining *Workflow* tizimi tarkibiga kiruvchi *Flex Proof* fleksografiya svetoproba tizimi ishlarni bosmaga tayyorlashning umumiy jarayoniga integratsiyalashgan. Bosishgacha bo'lgan jarayonlar bosqichida har bir ish sinov nusxasini olish qurilmasiga yuboriladi, unda istalgan rangli raqamli printerda raqamli svetoproba tayyorlanadi.

Tizim rangning kalibrlanishini, rangni qayta ishlashning *Kaleidoscope Plus* texnologiyasi va *ICC* rang profili asosida rangni markaziy ravishda boshqarish va nazorat qilishni ta'minlaydi hamda *Workflow* ishining boshlang'ich bosqichlarida nuqsonlarning yuzaga kelishi e'timolligini bartaraf qiladi. Natijada bosishgacha bo'lgan jarayonlarning ish unumdorligi oshadi. Aynan bir faildan sinov nusxasini olish uchun yoki fotoqolip yoki bosma qolip tayyorlash uchun foydalanilganda natijalarning yuqori sifati va barqarorligi ta'minlanadi. *Flex Proof* tizimining ko'p maqsadli *Flex Rip* rastr protsessori bilan uyg'unlikda ishlatilishi bosishgacha bo'lgan jarayonlarning o'zaro va adad bosmasi bilan muvofiqlashishiga zamin yaratadi

Svetoproba fleksografiya usulida tayyorlanmagan bo'lsa ham, fleksografiya uskunasi olingan nusxaga rang bo'yicha mos keladi.

Barcha usullarda, shu jumladan fleksografiya usulida UB bo'yoqlar bilan sinov nusxalar tayyorlash uchun mo'ljallangan SHveytsariyaning *Graphinform* firmasining *CPP -100* sinov nusxasi olish qurilmasi tuzilishi bo'yicha sodda va bir usuldan ikkinchisiga bir soniya ichida sozlanadi. Qurilmada bir vaqtning o'zida uchta bosma material va bir necha progon metr rulon qoldiqlari ishlatilishi mumkin.

Hozirda nomoddiy svetoproba tizimlari ishlab chiqarilmoqda. Bunda ma'lumotlar aloqa tizimlari bo'yicha bevosita buyurtmachiga jo'natiladi, bu esa svetoprobaga bevosita o'zining ifodasida tuzatish kiritishi imkoniga ega bo'ladi. Axborotni qabul qiluvchi reproduksiyalash korxonasiidagi singari yuqori sifatlilik, bosish jarayoni bilan muvofiqlashgan, ranglar bo'yicha barqaror svetoproba tizimidan yaxshi ishlashi mumkin. Tasvirni masofaga uzatish tizimlari (*Remote*

*Imaging*) va masofaviy svetoproba tizimlari (*Remote Proofing*) joriy qilinishi arafasida turibdi. Ular yaqin kelajakda oddiy holga aylanadi.

Ish vaqtida bosma materialai matosining harakatini va fleksografik bosma sifatini nazorat qilish uchun hozirda nazorat qurilmalari yaratilgan bo'lib, ular bosma jarayonida bo'yoqlarni bir xil tekislikda berilishini nazorat qiladi.

### **Fleksografik bosma bo'yoqlari va laklari**

#### **Fleksografik bosma bo'yoqlari haqida umumiy ma'lumotlar va talablar**

Fleksografik bosmada asosan qovushqoqligi past bo'lgan bo'yoqlardan foydalaniladi. Suyuq bosma bo'yoqlari bosiluvchi yuzada tez mustahkamlanadi va quruq hidsiz parda hosil qiladi. Shu tufayli fleksografik bosma oziq –ovqat mahsulotlari uchun o'rash–qadoqlash mahsulotlari tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Fleksografiya uchun suyuq bo'yoqlar orasida spirt yoki boshqa uchuvchan erituvchilarda eritilgan anilikli bo'yovchilarga ega bo'yoqlar, poliamidli, akril, shuningdek suvli asosdagi bo'yoqlar mavjud.

Ular fleksografiyaning asosiy vazifasi –shimmaydigan yuzalarda bosishga mos keladi. Biroq keyingi vaqtlarda ul'trabinafsha bo'yoqlardan keng foydalanilmoqda.

Fleksografiyadan gazeta bosishda ham foydalaniladi. Bu usulning soddaligi va uskunada fleksografiya bo'yog'ining tekis ko'chirilishi bilan tushuntiriladi. Bo'yoq qatlamining qalinligi, yuqori bosma uskunasi yoki ofset bosma uskunasi bo'yoqlarini yoyish va surtishning murakkab tizimlaridan farqli ravishda, bitta val yordamida sozlanadi. Yangi suvli bo'yoqlar gazeta bosishda bir qator afzalliklarga ega, chunki ular gazeta o'quvchilarining qo'lini iflos qilmaydi, chiqindilarni qayta ishlashda moyli bo'yoqlar kabi muammo tug'dirmaydi.

Gazetalarni fleksografiya usulida bosish ayniqsa AQSh va Italiyada keng tarqalgan. Biroq, Germaniyada gazeta fleksografiya usulida bosilmaydi. Chunki fleksografiya usulida bosilgan qog'ozlarni qayta ishlashda bo'yoqlarni qog'oz tolalaridan ajratib olish muammo chiqaradi.

Buyuk Britaniyada bo'lib o'tgan *Flexo 2001* fleksografiya bo'yicha Xalqaro ko'rgazma o'rash–qadoqlash va etiketka mahsulotlarini bosishda yanada keng qo'llanilayotgan bu usulning rivojlanish yo'nalishini namoyish qildi. Bosma bo'yoqlari va bosma uskunalari sohalarida rivojlanish shiddatli kechmoqda. Kuzatuvchilarning ta'kidlashicha, bosma bo'yoqlari tayyor mahsulot narxining 3-6% ini tashkil qiladi.

Fleksografiya bosma usuli uchun bosma bo'yoqlari tarixi qop va gofrokartonda bosish uchun suvli asosdagi bo'yoqlardan foydalanish o'tgan asrning 30 chi yillariga borib taqaladi. Bu bo'yoqlarda oson yuvilib ketadigan va yaltiroqligi past bo'lgan tabiiy smolalardan foydalanilgan. Faqat sun'iy smolalarning rivojlanishi bilan bo'yoqlarning sifati sezilarli darajada yaxshilandi.

70 –chi yillarda UB nurlar bilan mustahkamlanadigan bosma bo'yoqlari rivojlana boshladi, ulardan birinchi marta Shotland viskisi butilkalariga etiketkalar

bosishda foydalanildi. Yana 15 yildan so'ng esa UB bo'yoqlari matbaachilarning e'tirofiga sazovar bo'ldi va etiketka hamda o'rash–qadoqlash sanoatida keng qo'llanila boshlandi.

80 –chi yillarda rang intensivligi va yaltiroqligi bo'yicha erituvchi bo'yoqlar bilan raqobatlasha oladigan suvli asosdagi fleksografiya bosma bo'yoqlari rivojlana boshladi. Bu vaqtga kelib ishlab chiqarishda ulardan foydalanish ulushi ham oshdi. Bunga xususan, suvli asosdagi bo'yoqlarning sifati sintetik asosdagi bo'yoqlarning sifatidan yaxshiroq darajaga etganligi ham sabab bo'ldi. Suvli asosdagi bo'yoqlarning ekologik tozaligi ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Hozirgi vaqtda fleksografik bosma uchun uch turdagi bo'yoqlar mavjud.

\* Erituvchilarga ega bosma bo'yoqlari. SHimmaydigan tagliklarda bosishga juda mos keladi va shuning uchun qayishqoq o'rash–qadoqlash mahsulotlarida bosishda keng qo'llaniladi.

\* Suvli asosdagi bo'yoqlar. Birinchi navbatda qog'oz va karton kabi shimadigan yuzalarda bosishga mo'ljallangan.

\* UB bo'yoqlar. Universal, yangi tez suratlar bilan rivojlanib borayotgan bo'yoqlar guruhiga taalluqli bo'lib, UB nurlanish vositasida mustahkamlanadi. Bo'yoq pardasining nusxada darhol qotishi tufayli bunda bo'yoqlar istalgan yuzalarda, xususan, qog'oz va turli shimmaydigan materiallarda (plyonka, metall va b.) bosish uchun yaroqli hisoblanadi.

O'rash–qadoqlash va etiketka mahsulotlarini bosishda rang va dizayn koloristik va estetik jihatdan mahsulotning sifatini tavsiflaydi va uning raqobatbardoshligini oshiradi.

Biroq fleksografik bo'yoqlari ishlab chiqaruvchilari koloristik tavsifnomalar bilan bir qatorda foydalanishning texnologik, iqtisodiy va ayniqsa ekologik jihatlarini hisobga olishi kerak.

Bu jarayon asosni tanlash, bosish jarayoni, bosishdan keyingi ishlov berish hamda sotuvdagi tayyor mahsulotga qo'yiladigan talablarni qamrab oladi. Matbaachilar bosma bo'yoqlariga va ulardan o'rash –qadoqlash va etiketka mahsulotlari bosishda foydalanishga qo'yiladigan maxsus talablarni hisobga olishi kerak.

### **Bosiluvchi materiallar**

O'rash–qadoqlash va etiketka mahsulotlari bosishda yuzasiga gidrofob yoki gidrofil usulda ishlov berilgan katta hajmdagi turli plyonkalardan foydalaniladi. Bosish jarayonida doimo buni hisobga olish kerak, chunki yuzaning xususiyatlari unga bo'yoqning yopishishiga ta'sir ko'rsatadi.

Plyonkalar noshaffof va shaffof bo'lishi va to'ldiruvchi, plastifikator, UB stabilizator va antioksidantlar, bog'lovchilar kabi qo'shimchalarga ega bo'ladi. Ular kam miqdorda bo'lganida ba'zida bosishda va bo'yoqlarning qurishida katta muammolar tug'dirishi mumkin. Laklangan yoki g'adir –budir yuzali bo'lishi mumkin bo'lgan ko'plab turdagi al'yumin fol'galarni ham esdan chiqarmaslik kerak. Tabiiyki, qog'oz va karton, shuningdek, qo'llanilishi kengayib borayotgan

gofrokarton asosan bosiluvchi taglik hisoblanadi. Fleksografik bosmada bosishdan keyingi ishlov berish jarayonlari bosma uskunasidan tashqarida alohida yoki bosma uskunasida bajarilishi mumkin. Tegishli texnologiyani tanlash bosma bo'yoqlariga bog'liq.

Eng avvalo bosma bo'yog'ini tanlashda asos yuzasiga ishlov berish uslubi hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Ko'pchilik buyurtmachilar bosishdan keyingi ishlov berishda bo'yoq pardasining edirilish koeffitsientiga aniq talablar qo'yadi. Ba'zi buyurtmachilar uchun yuqori unumdorlikka ega o'rash –qadoqlash tizimlarining ishlashida to'xtashlar bo'lib qolmasligi uchun yuqori silliqlik talab qilinsa, boshqalar o'rab joylashgan tovarlarni tashish yoki saqlashda sirpanishiga to'sqinlik qilish uchun yuzaning g'adir –budir bo'lishini talab etadi. Bo'yoqlarni tanlash, shuningdek, tayyor bosilgan mahsulotga keyinchalik qanday ishlov berishiga ham bog'liq (bosishdan keyin yuzaning laminatsiyalanishi, unga himoya qatlami surtilishi yoki tovarning kiritilishida yuqori bosim va haroratdan foydalanishi). Keyinchalik bo'yoq pardasi katta mexanik kuchlanishlarga duch keladi.

O'rash –qadoqlash mahsulotlaridagi tovar hamda ular bosiladigan bosma materiallariga ma'lum talablar qo'yadi. O'z –o'zidan ma'lumki, oziq –ovqat mahsulotlari, kosmetika, ichimlik, qandolat mahsulotlari va tamaki mahsulotlari uchun hech qanday hidga yoki ajralmalarga ega bo'lmagan bosma materiallari ishlatilishi lozim. Shuningdek, bo'yoq pardasining hech qanday tarkibiy qismi o'rash –qadoqlash mahsulotlarining ichiga singib qolmasligi kerak.

Shu bilan birga buyurtmachi tomonidan o'rash –qadoqlash mahsulotlari rangining uzoq vaqt davomida o'zgarmasdan saqlanishi talab etiladi.

Fleksografik bosma sharoitida ekologik muammolar muhim ahamiyat kasb etadi, chunki davlat tomonidan ekologik xavfsizlikka qo'yiladigan talablar qat'iy lashib bormoqda. Tarkibida bo'yoq komponentlarining bug'i yoki uchuvchan organik erituvchilar *VOC (Volatile organic compounds)* mavjud bo'lgan ishlatilgan havoni qayta ishlash masalasi keskinlashib bormoqda. Xususan, shunday fikr mavjudki, ish joyidagi yuqori kontsentratsiyali uchuvchan erituvchilar nafaqat sog'liq uchun xavfli, balki ozon qatlamini ham emirib, erdagi iqlim sharoitlarining o'zgarishiga olib keladi.

Erituvchilarning bug'larini fleksografik bosma bo'yoqlaridan ajratib olish uchun ularni havoda yoqishga katta elektr energiyasi sarf qilinadi. Korxonada xonalarning xavfsizligini ta'minlash uchun katta sarmoyalar kerak, chunki, bug'lar portlashdan xavfli muhit hosil qiladi. Buning natijasida erituvchili fleksografiya bo'yoqlari kamroq miqdorda ishlatilmoqda, suvli asosdagi bo'yoqlar ularni ishlab chiqarishdan siqib chiqarmoqda. UB bo'yoqlar ham erituvchilarga ega bo'lmaydi, ular ham 100% mustahkamlanadigan muhit sifatida ko'riladi.

Chop etuvchi uchun bo'yoq tanlash mezonlari ikkinchi darajali ahamiyatga ega. Uning uchun eng asosiysi –bosma uskunasining me'yoriy ish sharoitida sifatli bosish imkoniyati. Bu esa fleksografik bosma bo'yoqlari doimiy oshib borayotgan bosish tezliklariga mos bo'lishi kerakligini bildiradi. Tezlikning qiymati keng enli uskunalarda taxminan 400 m/min. Tashkil qiladi. Bo'yoqlarning qurishiga ham



e'tibor qaratish kerak. Qurish quritish qurilmalarida qisqa vaqtda amalga oshadi, bunda erituvchi va bog'lovchilarning uyg'unligi erituvchilarning bug'lanishini tezlashtiradigan darajada bo'lishi kerak. Bo'yoqlarning boshqa bosma –texnik xossalari ham qat'iy amal qilinishi kerak.

Maxsus fleksografik bosma bo'yoqlari bosma sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Yangi bosma materiallari uchun, yuqori ishlab chiqarish tezliklarini, turli o'rash –qadoqlash mahsulotlarida bo'yoq qatlamlarining mustahkamligi va xususiyatlarini, shuningdek, ekologik talablarni hisobga olib bir qator bo'yoq ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan yangi bo'yoq xillari yaratilgan. Hozirda qog'oz va kartonda bosishda suvli bo'yoqlardan foydalanish tabiiy holga aylangan. Hozirgacha erituvchilar asosidagi bo'yoqlar ko'proq qo'llaniladigan plyonkalarga bosish sohasida bir necha yil oldin bo'yoq tarkibidagi ba'zi moddalar zararsizlari bilan almashtirilgan. Yangi bo'yoq xillari yordamida yuqori sifatdagi matbaa mahsulotlarini olishga erishilgan.

O'rash –qadoqlash va etiketka mahsulotlari bosish uchun mo'ljallangan yuqoridagi bosma bo'yoqlari guruhlarining asosiy xususiyatlarini ko'rib chiqamiz

Erituvchilar asosidagi fleksografiya bo'yoqlari

Bu bo'yoqlar qayishqoq o'rash –qadoqlash mahsulotlarini bosishda qo'llaniladi.

Ularning tarkibida an'anaviy nitrotsellyuloza mavjud, biroq bog'lovchi sifatida keyingi vaqtlarda polivinilbutiraldan keng foydalanilmoqda. U ko'plab ko'rsatkichlar bo'yicha nitrotsellyulozadan ustunroq. Erituvchilar asosidagi fleksografiya bo'yoqlari polimer plyonka va alyuminiy fol'ga kabi shimmaydigan tagliklarda bosishda eng maqbul hisoblanadi.

Bo'yoq ishlab chiqaruvchilar asosiylaridan biri *BASF* firmasi hisoblanadi. *BASF flexoplastol VF/5* ommabop seriyasida bog'lovchi sifatida nitrotsellyuloza ishlatiladi. Polietilen (*PE*). Polipropilen (*RR*), poliamid (*RA*), polietilentereftalat yoki poliefir (*RET*) kabi materiallarda bosish uchun mo'ljallangan. Nitrotsellyuloza bo'yoqqa optimal bosma xususiyatlar, taglikka yaxshi yopishish va yuqori silliq kabi xususiyatlar beradi. Mahsulotlarni zararli mikroblardan saqlashda ishlatilishi kerak bo'lgan laminatlar uchun bu bo'yoqlarning yaroqsizligi ularning kamchiligi hisoblanadi. *Flexoplastol VF/5* bo'yoqlarining yana bir qo'llanilish sohasi yuqori sifat talab qilmaydigan buyumlarda va paketlarda bosish hisoblanadi.

*Flexoplastol VF/2* seriyali bo'yoqlarda bog'lovchi sifatida polivinil – polibutiral qo'llanilab, bunday bo'yoqlar barcha turdagi laminatlar bilan yopishishga yuqori talablar qo'yiladigan holatlarda qo'llaniladi.

Fleksografik bosmada qoplama lak ishqalanish va tirmalishga etarlicha chidamlilikni kafolatlash uchun kerak. Standart ranglar bilan bir qatorda bu seriyaga *Pantone* rang turlari ham kiritiladi.

**Suvli asosdagi fleksografiya bosma bo'yoqlari.** Suvli bo'yoqlar qog'oz va karton, shu jumladan, gofrokartonlarning shimuvchi yuzalarida bosish uchun mo'ljallanadi. Ular kompozitsiyasining bir qismini uchuvchan erituvchilar tashkil etsada, ularning miqdori 25% ga etishi mumkin.

Tayyorlash usullarini takomillashtirish bo'yicha olib borilgan ishlar tufayli bo'yoq ishlab chiqaruvchilar va xom ashyo etkazib beruvchilar gofrokartonda bosishga mo'ljallangan, tarkibida uchuvchan erituvchilar mavjud bo'lmagan suvli asosdagi bo'yoqlarni yaratdilar. Bunday bo'yoqlarda suv erituvchi hisoblanadi.

Plyonkalarda bosishga mo'ljallangan suvli asosdagi fleksografik bosma bo'yoqlarida holat boshqachoroq. 80 yillar tayyorlash usullari bilan solishtirganda ularda organik erituvchilar ulushi sezilarli kamaytirilgan, ammo ularning 5% gacha bo'lgan miqdori bosmada optimal natijalarga erishish uchun kerak. Erituvchilardan to'liq holi bo'lgan suvli asosdagi fleksografiya bosma bo'yoqlarini yaratish bo'yicha faol ishlar olib borilmoqda.

Suvli asosdagi va erituvchili asosdagi bo'yoqlar orasidagi farq pigment – qovushqoqlik nisbatida ko'rinadi. Bir xil qovushqoqlikni ta'minlash uchun suvli asosdagi bo'yoqlar erituvchili asosdagi bo'yoqlarga nisbatan ko'proq miqdorda pigmentga ega bo'lishi kerak. Shu tarzda bo'yoq qatlamining qalinroq bo'lishiga ham erishish mumkin. Bir qarashda ahamiyatsizdek tuyulgan bu ko'rsatkich fleksografik bo'yoqlarni takomillashtirishda muhim ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi.

Bo'yoq ishlab chiqaruvchilar adad nusxalarida talab qilinadigan optik zichlikka erishish uchun kontsentratsiyasi yuqori bo'yoqlar tayyorlash kerakligiga ko'nikishlari kerak. Fleksografiya bo'yog'ining qovushqoqligini cheksiz oshirib bo'lmasligi, bosma –texnik xususiyatlar bo'yicha esa torgina qovushqoqlik maydoni mavjudligini hisobga olsak, qovushqoqlik past bo'lgani holda qalin bo'yoq qatlamini olish uchun bo'yoq tayyorlash usullarini ishlab chiqish masalasi sezilarli murakkablashadi. Erituvchili asosdagi bo'yoqlarda pigment miqdorining ko'pligi ularning oquvchanligini yomonlashtiradi, ya'ni fleksografiya bo'yoqlari qovushqoq tuzilishli bo'lib qoladi. Yomon oquvchanlik, fleksografik bosma qolipi bilan kontak vaqti qisqarib borayotgan bir sharoitda, bo'yoqning rastrlangan valik katakchalaridan chiqishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Suvli asosdagi fleksografik bo'yoqlari xususiyatlarining uyg'unligiga (pigmentning yuqori miqdori va past qovushqoqlik) erishish osonroq. Hozirda suvli asosdagi fleksografiya bo'yoqlarining erituvchili asosdagi bo'yoqlarni siqib chiqarayotganligining asosiy sababi ham shu.

Suvli asosdagi fleksografiya bo'yoqlarining qurish va namlash xususiyatlari ularning tez tarqalishiga to'sqinlik qilmoqda. Suvli asosdagi fleksografiya bo'yoqlar erituvchili asosdagi bo'yoqlarga nisbatan tezroq qurishi kerak.

Yupqaroq bo'yoq qatlamida foizli nisbatta kamroq miqdordagi erituvchi bug'latilishi kerak. Bundan tashqari, g'ovak taglikdagi suvning bir qismi bosiluvchi materialga shimiladi, bu esa uning kamroq bug'lanishiga olib keladi.

Suvli asosdagi va erituvchili asosdagi bo'yoqlarning namlash qiymatlari orasidagi farq asosiy texnik muammo hisoblanadi. Asosning silliq yuzasini fleksografiya bo'yog'i bilan bir xil namlash uchun uning yuza tortilishi asosnikidan pastroq bo'lishi kerak (fleksografiya bo'yog'ining yuza tortilishi pigment yoki bog'lovchi bilan emas, balki erituvchi bilan aniqlanadi). Asosga tojli razryada ishlov berilmaganda sirt –aktiv qo'shimchalarsiz fleksografiya bo'yoqlari

plyonkali yuzalarni namlay olmaydi. Buning sababi shuki, suvli asosdagi fleksografiya bo'yoqlarida qayishqoq o'rash –qadoqlash mahsulotlari uchun namlovchi yordamchi vositalar sifatida kamroq ulushda organik erituvchilar kerak.

*BASF Flexodessin WK* seriyasidagi bo'yoqlar suvli asosdagi bo'yoqlar turkumiga kirib, uning asosiy qo'llanilish sohasi sut va ichimliklar uchun aseptik o'rash –qadoqlash mahsulotlariga mo'ljallangan qog'oz va kartonlarga bosishdir. Qo'shimcha ravishda poletilen plyonkasi bilan qoplangan bo'yoq qatlami himoya vazifasini bajaradi. Suvli asosdagi boshqa bo'yoqlar singari *Flexodessin WK* ham qalin bo'yoq pardasiga ega bo'lib, suvli bo'lganligi sababli deyarli hidsiz. Bundan tashqari, plyonkali qatlam bilan qoplangan bu bo'yoqlar yuqori darajadagi mexanik mustahkamlikka ega. Adadni bosishda bu bo'yoqlar toza vodoprovod suvi bilan suyultiriladi.

*BASF Aquafilm KS* suvli asosdagi fleksografiya bo'yoqlari plyonkaga bosish amaliyotida muvaffaqiyatli foydalanilmoqda. Ular plastik paketlar uchun polietilen va polipropilen plyonkalarga bosishda foydalaniladi. Suyultiruvchi sifatida vodoprovod suvidan foydalaniladi. Akrilatlar (shaffof qatlamlar) asosidagi bog'lovchilarni to'g'ri tanlash tufayli qurigan bo'yoq pardasi yuqori darajadagi suvga chidamlilik bilan tavsiflanadi.

Nisbatan yangi ishlanma –zararli moddalar miqdori kamaytirilgan suvli asosdagi universal bo'yoq seriyasi *Lavaflex SR (Hartmann Druckfarben /Sun Chemical)* gofrokartonda bosishda qo'llaniladi.

Shu firma tomonidan ishlab chiqilgan suvli asosdagi *Flexpack RW (kein wassrige)* bo'yoq seriyasi yig'ma qutilarni fleksografiya usulida bosishga mo'ljallangan. Unda pigmentlar kontsentratsiyasi yuqori, shuning uchun bu bo'yoqlar yordamida katakchalarning bo'yoqni qamrab olish hajmi kam bo'lgan zamonaviy rastrli valik bilan bosish mumkin. Boshqa barcha suvli asosdagi fleksografik bosma bo'yoqlar singari *Flexpack RW* seriyasidagi bo'yoqlarda ham erituvchi sifatida faqat suv ishlatiladi. Bir qator Evropa davlatlarida uchuvchan va yonuvchan moddalardan foydalanishni cheklash bo'yicha qonunchilik nuqtai nazaridan bu juda muhim hisoblanadi. Bu bo'yoqlar yordamida nusxada ravon tusli o'tishlarni, rastr nuqtalarini aniq hosil qilinishini ta'minlash mumkin.

*Sicpa* firmasining suvli asosdagi *Bargoflex Serie 53-20* seriya bo'yoqlari, oldingi 53-10 seriyasi bo'yoqlaridan farqli ravishda qatlamli termoqog'ozlarda, oddiy qog'oz va kartonlar yuzasiga bosish uchun mo'ljallangan bir komponentli tizimni tashkil qiladi. Bo'rlangan qog'ozlarda bu bo'yoqlar yuqori darajada yaltiroqlikni ta'minlaydi. Firma tomonidan turli bosma usullari uchun, shuningdek, fleksografik bosma usuli uchun *Sicum Flex 39-4* seriyasidagi yuqori rang intensivligiga ega kunduzgi yorug'likda nur sohadigan UB (lyuminescent) bo'yoqlari yaratilgan. Ular qog'ozda va ba'zi turdagi plastiklarda bosishga mo'ljallangan.

Avvalgi sekin quriydigan suvli bo'yoqlar ularning qurish jarayonini tezlashtirish yo'nalishida takomillashtirildi. Shuning uchun deyarli barcha suvli asosdagi bo'yoq tizimlari bosishdan so'ng darhol nusxalarga ishlov berish imkonini beradi.

**Ul'trabinafsha –UB bo'yoqlar.** Hozirgi takomillashgan ko'rinishdagi UB bo'yoqlarning matbaa bozorida paydo bo'lganiga ko'p vaqt bo'lgani yo'q. Ularda poliefirlar, poliuretanlar va poliepoksidlar asosidagi to'yingan akrilatlar ko'rinishidagi bog'lovchilardan foydalaniladi. Fleksografiya UB bo'yoqlaridan foydalanib qog'oz va kartondan tortib, plyonkalargacha bo'lgan barcha tagliklarga bosish mumkin.

Erituvchi asosidagi bo'yoq va laklar UB bo'yoqlarga ko'p jihatdan yutqazadi. UB bo'yoqlar nusxada umuman boshqacha quriydi, ya'ni UB nurlanish lampalarining yorug'ligi ostida qurish mexanizmiga ega. Bosma uskunalarida o'rash –qadoqlash mahsulotlarida bo'yoq qatlamining qurishi va mustahkamlanishi uchun UB quritish moslamalari o'rnatiladi. Ular yordamida alohida yoki oqim tizimida turli tagliklarda –qog'ozda, plyonkada, metallarda va boshqa materiallarda bosish mumkin.

Bosishda UB bo'yoqlarning ikki xil tizimi –radikal va kation bo'yoqlardan foydalaniladi. Ular quyidagi xususiyatlar bilan tavsiflanadi:

- \* doimiy qovushqoqlik, bu bosmada rang parametrlarining yuqori darajada barqaror bo'lishini ta'minlaydi;

- \* rastr nuqtalarining o'lchami minimal darajada kattalashgan holda rastrli tasvirlarni a'lo darajada bosish hamda ikki foizli nuqtalarni bosish (*STR* tizimlaridan foydalanganda 1% li nuqtalarni bosish) imkoniyati;

- \* bosma elementlari chekkalarining keskinligi;

- \* negativ va pozitiv shriftlarni sifatli qayta ishlash imkoniyati;

- \* fonli yuzalarni bir tekis bosish;

- \* tasvirlarning yuqori darajada yaltiroqlikda bo'lishi.

UB bosma bo'yoqlarining afzalliklarini sanab o'tamiz.

*Materialga bog'liq afzalliklar;*

- \* shimmaydigan materiallarda bosish imkoniyati;

- \* kam energiya sarflab metallda bosish imkoniyati.

*Ishlab chiqarish jarayoni bilan bog'liq afzalliklari:*

- \* faqat UB yoritish orqali quritish;

- \* bosma bo'yog'i uskunada uzoq vaqtgacha qotib qolmay saqlanishi mumkin;

- \* bosishdan keyin pardoqlash ishlarini darhol bajarish yoki tayyor mahsulotni etkazib berish imkoniyati;

- \* bo'yoqning surkalish yoki boshqa nusxalarga chaplanishiga qarshi ishlatiladigan kukun talab etilmaydi;

- \* stapel' balandligidan to'liq foydalanish.

*Yakuniy mahsulot afzalliklari:*

- \* juda yuqori darajada yaltiroqlik;

- \* erituvchilarga yuqori darajada chidamlilik;

- \* mexanik ta'sirlarga yuqori darajada chidamlilik.

An'anaviy fleksografiya UB bo'yog'i tarkibining katta ulushini prepolimerlar, bog'lovchi moddalari tashkil qilib, ular fotoinitsiator vositasida zanjirga birlashtiriladi. Reaktivlarni suyultiruvchi modda UB bo'yoqlarning

qovushqoqligi va oquvchanligini sozlashi mumkin. Nusxada kimyoviy radikallarning o'zgarishi hisobiga mustahkamlanadigan UB bo'yoqlar (radikal bo'yoqlar) hamda kation bo'yoqlar mavjud. Ularning hidi va ta'mi bo'lmaganligi tufayli ulardan oziq –ovqat va farmatsevtika sanoatida foydalanish mumkin.

UB bo'yoqlar sektsiyali bosma uskunalarining tavsifnomalariga yaxshi moslashadi. Ular quyidagilarni ta'minlaydi:

- \* bosmaning yuqori sifatini ta'minlaydi;
- \* turli tagliklarda bosish uchun foydalaniladigan bo'yoqlar sonini kamaytirishga imkon beradi;
- \* ishlov berishning soddaligi bilan tavsiflanadi;
- \* havoga hech qanday zararli modda chiqarmaydi;
- \* uskunada juda kuchsiz hid chiqaradi;
- \* narxi qimmat bo'lishiga qaramasdan, yuqori darajada tejamkorlikka ega.

UB radikal va kation bosma bo'yoqlari orasidagi farqlar

Uskunada ishlashda radikal UB bo'yoqlarining asosiy afzalligi shundaki, ular bir necha kun va hattoki hafta davomida uskunada turishi va qotmasligi mumkin. Kationli dubleniyalanishda fotoinitsiatorlar radikallarga emas, balki musbat va manfiy zaryadlangan ionlarga –kation va anionlarga ajraladi. Musbat zaryad (kation) siljiydi va zanjirli reaksiya (polimerlanish) boshlanadi.

Radikal bo'yoqlardan farqli ravishda kation tizimlarning polimerlanishi uchun ma'lum dozadagi UB nurlanish talab qilinadi.

**Radikal bo'yoqlar.** Radikal bo'yoqlarning tarkibida akrilatlar mavjud. Ular polimerlangandan so'ng sust effektga ega, sezilarsiz hidga hamda mexanik va termik ta'sirlarga yaxshi chidamlilikka ega. Ularda ishqoriy yuzali shimmaydigan materiallarda bosish mumkin.

Odatdagi radikal UB bo'yoqlar ularga UB nurlanish ta'sir qilayotgan vaqtdagina polimerlanadi. Radikal polimerlanishda fotoinitsiatorlar kuchli UB nurlanish ta'siri ostida ikkita yuqori reaktivli radikalga parchalanadi. Bu radikallar ikkitali uglerodli bog'larga birikadi hamda bo'yoqning polimerlanishi va dublenie bo'lishiga ta'sir qiladi. Bu jarayon soniyaning ulushlarida sodir bo'ladi va bo'yoqning qurishi ham shunday tezlikda amalga oshadi.

Agar nurlanishning davomiyligi juda qisqa bo'lsa, nusxada dublenie bo'lmagan bo'yoq qoldiqlari hosil bo'lishi mumkin, ular esa mustahkamlanmay qoladi. Shuning uchun nurlanish davomiyligini uskunaning ish tezligi bilan muvofiqlashtirish kerak.

Bunday tez quriydigan UB bo'yoq tizimlari bosma mahsulotga bosishdan keyin darhol ishlov berish talab qilinadigan holatlarda qo'llanilishi mumkin.

Bo'yoq qatlamlari tiralish, ishqalanishga yuqori darajada chidamli hamda buklash, chiziqlash va o'yishda mustahkam hisoblanadi. Ular suv erituvchilar va maxsus tozalash vositalariga chidamli hisoblanadi. Bosishda sodir bo'ladigan qurish reaksiyasining yuqori tezligi tufayli 300 m/min gacha tezlikda bosish mumkin.

Hozirda ko'plab mashhur firmalar radikal bo'yoqlarni yaratdilar. Masalan: *Siegwerk* (Germaniya) firmasi *UV –Rainbow z-UV 31*seriyasidagi bosma

bo'yoqlarni yaratgan bo'lib, ular plashkalarni va plyonkaning konturlarini, shuningdek, alyuminiyli gruntlangan fol'gada, bo'rlangan qog'oz va kartonda bosishga mo'ljallangan. Ular yuqori darajali bosma va iste'mol xususiyatlariga ega.

**Kation bo'yoqlar.** Ular kimyoviy asosi epoksid smolalardan iborat. Ular kuchsiz hidga ega, bosiluvchi materialning yuzasiga yaxshi yopishadi, mexanik va kimyoviy ta'sirlarga chidamli, biroq ishqorli bo'rlangan qatlamli yoki yuqori darajada qoldiqli namlikka ega shimmaydigan bosiluvchi materiallarga bosishga yaroqsiz. Shu bilan bir vaqtda ulardan mahsulotni himoyalashni ta'minlaydigan birlamchi o'rash –qadoqlash mahsulotlari uchun qo'llash mumkin. Kation UB bo'yoqlar yogurtlarning qopqoqlarida, farmatsevtika mahsulotlari plyonkalarida, oziq –ovqat mahsulotlari o'rash –qadoqlash mahsulotlarini bosishda qo'llaniladi.

Kation tizimlar, yuqorida aytib o'tilgandek, o'zining dublenie bo'lishi uchun ma'lum dozadagi UB nurlanish talab qiladi. Nurlanish 1-2 soniya davomida ta'sir qilganidan keyin kimyoviy o'zgarish jarayoni davom etadi va ma'lum vaqtdan so'ng yuz foizli qiymatga etib, bo'yoq pardasi nusxada qotadi. Biroq bu jarayonning sust tomoni ham mavjud –faqat 1-2- kundan keyingina bo'yoq pardasining yakuniy xususiyatlari shakllanadi.

Ularning afzalligi shundaki, radikal bo'yoqlardan farqli ravishda, bo'yoq pardasida hech qanday qoldiq monomer qolmaydi. Ushbu jadvalda turli qo'llanilish sohalariga ega bo'lgan radikal va kation UB bo'yoqlari xossalari sharhi 3.1. jadvalda keltirilgan.

Jadval 3.1

### Radikal va kation UB bo'yoqlari xossalari sharhi

Radikal UB bosma bo'yoqlari	Kation UB bosma bo'yoqlari
Tez qurish (300 m/min gacha)	Nisbatan sekinroq qurish (200 m/min gacha)
Yuz foizli polimerlanish uchun tegishli nurlanish quvvati talab qilinadi	Polimerlanish uzoqroq vaqt talab qilinadi
Navbatdagi polimerlanish deyarli yo'q	UB nurlanish bilan birinchi kontakdan so'ng avtonom navbatdagi polimerlanish
Kislorod polimerlanishni sekinlashtiradi	Namlik va past harorat polimerlanishni to'xtatib qo'yishi mumkin
Kislorod purkash yaxshi ta'sir qiladi	Kislorod purkash sezilarsiz ta'sir qiladi
Poliefir va boshqa ba'zi materiallarga yopishishdagi muammolar	Plyonkalar bilan hech qanday muammolar yo'q. Bosma materialdagi ishqor polimerlanishni to'xtatib qo'yish mumkin
Nozik, kam elastik parda hosil qiladi	Bo'yoq pardasi qayishqoq va elastik bo'ladi
Polimerlanishda bo'yoq pardasining ajinlanishi yuqoriroq	Polimerlanishda bo'yoq pardasining ajinlanishi kamroq
Bo'yoqlar nisbatan qimmat emas	Radikal bo'yoqlarga nisbatan qimmatroq
Bo'yoq qatlamlarining laminatsiyalanishi chegaralangan	Bo'yoq qatlamlari yaxshi laminatsiyalanadi
Bo'yoqning hidi bo'lishi mumkin	Bo'yoqning hech qanday hidi yo'q
Diffuziyalanish darajasi o'rtacha	Diffuziyalanishning yo'qligi oziq –ovqat mahsulotlari uchun o'rash–qadoqlash mahsulotlarini bosishda qo'llash imkonini beradi
Kation bo'yoqlarga nisbatan qovushqoqlik yuqoriroq	Radikal bo'yoqlarga nisbatan qovushqoqlik pastroq

*Zeller +Gmelin* nemis firmasi *Uvaflex* ishlab chiqarish nomi ostida ikki seriya bo'yoqlarini yaratdi. Qo'llash sohasi va bosish jarayoniga qo'yiladigan talablarga bog'liq holda bu bo'yoqlar anion va kationli usullardan foydalanib tayyorlanadi. Bo'yoqlarda hech qanday suyuq erituvchilar va suv yo'q. Bu –yuz foizli kam qovushqoqli tizim bo'lib, bosish jarayonida ranglarni aniq hosil qilish imkonini beradi.

Bosma qoliplari va rastrli valiklar sohasidagi eng yangi ishlanmalar tufayli fleksografik bosmani boshqa bosma usullari sohasiga joriy qilish imkoniyatlari yaratildi. Bosma mahsulotlarning sifatiga qo'yiladigan talablar doimiy oshib bormoqda. Bo'yoqlarga ham yangi talablar qo'yilmoqda.

Shuning uchun *Zeller +Gmelin* nemis firmasi iste'molchilarining barcha talablarini qondirish uchun asosiy bo'yoqlarni taklif qilish uchun bir necha imkoniyatlardan foydalandi. Asosiy tizimdan kelib chiqqan holda tezkorlik va qovushqoqlikning ikki darajasida, shuningdek mustahkamlikning ikki darajasida *Pantone* tizimi shkalalari bo'yicha bosish uchun to'rtta asosiy versiya bo'yoqlari yaratildi. Natijada bo'yoqlarni aralashtirishning takomillashgan tizimi paydo bo'lib, ularning yordamida uskunaga bog'liq holda turli talablarni qondirish mumkin. *Uvaflex* bo'yoqlari etiketka, yig'ma qutilar va boshqa o'rash –qadoqlash mahsulotlarini bosish uchun maxsus yaratilgan.

Fleksografik bosma bo'yoqlarining qovushqoqligi va uni o'lchash usullari

Yuqorida aytib o'tilganidek, bosma bo'yoqlarning qovushqoqligi bosma mahsulotning sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. U odatda doimiy nazorat qilib turiladi va bosish jarayonida bug'lanadigan qo'shimchalar qo'shish yo'li bilan sozlanadi.

Matbaa sanoatida bo'yoqlarning qovushqoqligini sozlash tizimi fleksografiya va chuqur bosmada qo'llaniladi, chunki aynan shu usullarda doimiy nazoratni talab qiluvchi suyuq, kam qovushqoqlikdagi bo'yoqlar qo'llaniladi.

Fleksografiya bosma usulida bo'yoq valiklariga yupqa bo'yoq qatlami beriladi va keyin u polimerdan tayyorlangan bosma qolipga o'tkaziladi. Bu erda bosma bo'yog'ining qovushqoqligi bosma sifatiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi.

Bosma uskunasi aylanadigan bo'yoq valiklarida erituvchi bir oz bug'lanadi, u bo'yoqqa qo'shish yo'li bilan o'rni to'ldirilishi kerak.

Ilgari bosmaxonalarda qovushqoqlik doimiy ravishda o'lchov silindri yordamida aniqlanar va zarurat bo'lganda bo'yoq idishga erituvchi qo'shilar edi.

Maxsus qurilma yordamida o'lchash ancha oson. Qovushqoqlikning etalon qiymati uskuna operatori tomonidan belgilanadi. Sozlovchi qurilma esa qovushqoqlik qiymatini nazorat qiladi va sozlab turadi. Agar bo'yoq apparatiga to'yingan bo'yoq qo'shilsa, qurilma buni sezadi va erituvchi qo'shadi.

Qovuqoqlik deganda oquvchan jismlar (suyuqlik va gazlar) ichki ishqalanishning ular bir qismining ikkinchi qismiga nisbatan siljishiga qarshilik ko'rsatishini ifodalovchi xususiyati tushuniladi. Agar suyuqlik qandaydir yuza (devor) bo'ylab oqsa, oqim tezligi bu yuzagacha bo'lgan masofa ortishi bilan oshib boradi. Oquvchi suyuqlik oqimiga parallel ta'sir qiluvchi kuch suyuqlikning

qovushqoqligiga mos bo'ladi. Qovushqoqlikni o'lchashning eng sodda usuli biror devordagi ana shu kuchni o'lchashdan iborat. Masalan, qovushqoqligi aniqlanishi kerak bo'lgan bo'yoqni ikkita o'qdosh joylashgan silindrlar orasiga qo'yish kerak. Silindrlar o'rnida aylanuvchi disklardan foydalanish mumkin.

Biroq ko'pchilik bo'yoqlar uzoq vaqt davomida bunday siljib aylanganda o'zgarib ketadi. Ularning qatlamlari ichida pigmentga va hech qanday qovushqoqlikka ega bo'lmagan qatlamlar hosil bo'ladi. Shuning uchun o'lchashning boshqa uslubi yaratilgan –tagida voronkasimon teshikli o'lchov silindri yordamida. Teshik orqali bo'yoq o'tadi, bo'yoqning oqish vaqti qovushqoqlikning tajriba qiymatini beradi.

Bo'yoqli muhitda tushayotgan jismning tushish tezligini aniqlash qulayroq usul hisoblanadi. Ko'plab firmalar tomonidan shu printsipiga asoslangan va bosma uskunasi tizimida ishlovchi qovushqoqlikni o'lchash tizimlari yaratilgan. Ko'p hollarda zamonaviy bo'yoqlarda bir necha erituvchilardan foydalaniladi. Erituvchi qo'shilgandan keyin bo'yoq bir jinsli holatga kelguncha ma'lum vaqt o'tadi. Bu omil qovushqoqlikni sozlashda muhim hisoblanadi.

Bo'yoq qovushqoqligi sozlagichi bosma tizimining muhim qismi hisoblanadi. Foydalanuvchilar uni bosma ishlarini bajarish umumiy tizimiga qo'shishni talab qiladilar. Bu doimiy qovushqoqlikni ta'minlaydi. Bir necha qovushqoqlik sozlagichlari uchun markazlashgan boshqarish talab etiladi.

Fleksografik va chuqur bosmada bo'yoqning qovushqoqligini sozlash tizimlari rivojlanib bormoqda, chunki bu qiymat alohida ahamiyat kasb etadi. Ishlab chiqarishda alohida komponentlarga bo'lgan talab kamayib, tizimlarga bo'lgan talab oshib bormoqda. Buning asosiy sababi yuqori ish unumdorligiga ega bosma uskunalardan foydalanishda ishlab chiqarishning tejamkor bo'lishi va uskunalarining avtomatlashtirilganlik darajasining oshib borishidir.

**UB fleksografik bosma bo'yoqlaridan foydalanish amaliyoti.** Fleksografik bosmada etiketkalarini bosish uchun bosma bo'yoqlari va loklarga qo'yiladigan talablar doimiy oshib bormoqda. Bu nafaqat mahsulotning ma'lum xossalriga bo'lgan talab, balki bosma sifatiga, xususan UB fleksografik bosma bo'yog'i sifatiga bo'lgan talabdir.

Yuqori liniaturali yuzaga ega rastr valiklaridan foydalanish tufayli fleksografik bosmada ular yordamida ingichka rastrli elementlar bosilmoqda.

Bosma bo'yog'ining faqat ma'lum bir qismini ko'chirish imkoni borligi sababli bu nusxada ranglarning etarli darajada tez qurishini ta'minlamaydi.

2000 yilning boshida *GSB –Wohl GmbH* firmasi tomonidan UB bo'yoqlar tayyorlash yangi qurilmasining foydalanishga kiritilishi tufayli bog'lovchi va pigmentlarning yangi tizimi yaratildi. U bo'yoqlarni pigmentlar bilan yuqori darajada to'yinishini ta'minlash bilan bir vaqtda bo'yoqlarning qovushqoqligini juda past darajada saqlab turadi. Bu yuqori liniaturali valiklar rastrlarining yaxshi to'yinishini ta'minlaydi. Ko'chiriladigan bo'yoq nusxada yuqoriroq optik zichlik beradi. Shu bilan bir vaqtda bo'yoq qutisidagi bo'yoqning xossalari yaxshilanadi, oquvchanligi esa suvli asosdagi bo'yoqlarning oquvchanligiga yaqin bo'lib qoladi.



To'rt bo'yoqli rastrli bosma uchun liniaturasi 280-320 lin/sm li va fleksografik uskunasi rastr valida bo'yoqni olish solishtirma hajmi 4 -4,5 sm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> bo'lgan rastr vallaridan foydalaniladi. Bunday vallardan foydalanilganda UB bo'yoqlar bosma rangli tasvirlarda 1,4 -1,5 oq –qora tasvirlarda esa 1,8 -1,9 optik zichlikni ta'minlaydi.

*Label Flex* UB bo'yoqlari uskunada bo'rlangan materiallarda yaxshi bosma xossalarini namoyish qiladi, chunki qog'ozning yuza qatlamiga shimilmaydi va shu tarzda yuqori yaltiroqlikni ta'minlaydi.

Bundan tashqari, bo'yoq ustiga bo'yoq tushganda to'rt bo'yoqli bosmada yuqori umumiy bo'yoq qatlamiga erishiladi. Yuqori yaltiroqliq qog'oz bilan solishtirilganda uskunada bo'rlangan qog'ozdagi bosma sifatidagi farq sezilarli bo'ladi.

Fleksografik UB bo'yoqlari istalgan materiallarda bosish uchun qo'llanilishi mumkin. Ularning nusxada juda tez qotishi, ranglarning yuqori to'yinganligi va yaltiroqligi katta afzallik hisoblanadi. Biroq turli ishlab chiqaruvchilarning bo'yoqlari bir –biridan farq qilishi mumkin.

Oddiy qog'ozlarda va uskunada bo'rlangan materiallarda yaltiroqlik bosmaning muhim ko'rsatkichi hisoblanadi. *GSB –Wohl GmbH* firmasi UB bo'yoqlarning shunday tayyorlash tarkibini tuzdiki, ular ayniqsa uskunada bo'rlangan qog'ozlarda yuqori yaltiroqlikni ta'minlaydi. Bu effekt liniaturasi 320 lin/sm va fleksografik uskunasi rastr valida bo'yoqni olish hajmi 4 sm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> bo'lgan yuqori liniaturali vallarda ham saqlanib qoladi.

Yuqori tezlikda plyonkalarga bosishda ham bo'yoqning tez qurishi ta'minlanadi. Bu *UV Label Flex* bo'yoqlaridan yupqa monoplyonkalarni bosishda foydalanish va ajoyib natijalarga erishish imkonini beradi.

Fleksografik UB bo'yoqlarining qovushqoqligi suvli asosdagi va erituvchili bo'yoqlarga nisbatan yuqoriroq. Har bir chop etuvchi bo'yoqning oqishi uchun 6 mm diametrli teshikka ega idishli viskozimetr yordamida qovushqoqlikni o'lchashi mumkin. Bu juda muhim, chunki ilgari amaliyotda UB bo'yoqlarning qovushqoqligini tekshirish imkoniyati bo'lmagan.

Bunday yuqori darajadagi qovushqoqlik UB bo'yoqlarning oquvchanligi bilan bog'liq. Oquvchanlik suvli asosdagi bo'yoqlarga nisbatan boshqa tavsiflarga ham ega.

*UV Label Flex* seriyasidagi fleksografik bo'yoqlari bosishga tayyor holda etkazib beriladi. Unga 5-10% miqdorda 9006 suyultiruvchisi qo'shilishi mumkin. U UB initsiatoriga ega bo'lib, UB bo'yoqlarning qotishiga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi. Boshqa ishlab chiqaruvchilarning suyultiruvchilari va boshqa qo'shimcha vositalari tavsiya qilinmaydi, chunki ular *UV Label Flex* bo'yoqlari bilan moslashmaydi hamda ularning xususiyatini o'zgartirib yuborishi mumkin.

**Rastrli val va bosma bo'yoqlari.** Bo'yoqlar qamrab olish hajmi katta bo'lmagan yuqori liniaturali rastrli vallar bilan muvofiqlashgan. Liniatura 320 lin/sm va bo'yoqni qamrab olish hajmi 4,0 sm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> bo'lganda to'rt bo'yoqli bosma uchun standart bo'yoqlarning optik zichligi quyidagi 3.2. jadvaldagi qiymatlarga ega bo'ladi.

Rastr vallaridan foydalanish muhim jihat hisoblanadi, lekin qatlamning qalinligi UB bo'yoqning qurishiga ta'sir ko'rsatishi tufayli har bir rastrli valdan cheksiz foydalanib bo'lmaydi.

Jadval 3.2.

Standart bo'yoqlarning optik zichligi

Bo'yoq	Optik zichlik
Process Yollew (sariq)	1,48
Process Magenta (qirmizi)	1,52
Process Cyan (havorang)	1,55
Process Blaek (konturli qora)	1,90

Umuman olganda, tendentsiya bo'yoqni qamrab olish hajmi nisbatan katta bo'lmagan ( $3,0-4,5\text{sm}^3/\text{m}^2$ ) yuqori liniaturali rastr vallari tomon yo'naltirilgan. Bunday rastrli vallar UB qatlamlar bilan yaxshi muvofiqlashadi. Biroq, liniaturasi 80-100 lin/sm bo'lgan rastrli vallardan foydalanilsa, UB qatlamning qurishida muammolar kelib chiqishi mumkin.

Plashkalarni bosishda liniaturasi 140-160 lin/sm va bo'yoqni qamrab olish hajmi  $3,5-6,5\text{sm}^3/\text{m}^2$  bo'lgan vallar tavsiya qilinadi. Rastr liniaturasi yuqoriroq 240-320 lin/sm bo'lganda, bo'yoqni qamrab olish hajmi  $3,5-4,5\text{sm}^3/\text{m}^2$  ni tashkil etadi.

**Bo'yoqning qurishi (dublenielanishi).** UB bosma bo'yoqlari UB lampa ostida 0,1 soniyada quriydi. Bo'yoq qatlami yaxshi qurishi uchun bugungi kunda quvvati 120 Vt dan kam bo'lmagan quvvatli lampalardan foydalaniladi. Bosish yuqori va ofset bosmaga nisbatan yuqoriroq tezlikda bo'lishi kerak. Agar UB lampa to'liq quvvat bilan ishlamasa, ayniqsa qora va oq plashkalarining qurishda muammolar yuzaga kelishi mumkin. Bu bo'yoqlar berkituvchi bo'lgani uchun lampaning yuqori quvvatli bo'lishini talab qiladi.

Qurish bosish tezligiga bog'liq. Yuqori tezliklarda bo'yoq qatlamining qurishini nazorat qilish kerak, aks holda bo'yoq boshqa nusxalarga yuqishi mumkin. UB bo'yoq etarli darajada polimerlanmasa, UB lampada takroriy nurlantirib, to'liq polimerlash mumkin.

**Bosma xossalari.** Fleksografik UB bo'yoqlari bosmaga tayyor va nasosda uzatish tizimlariga yaroqli holda etkazib beriladi. Bo'yoqning haroratini bir me'yorda ushlab turish muhim hisoblanadi. U doim  $18-23^0\text{C}$  ni tashkil qilishi kerak. Bu bo'yoqlarning oquvchanligi bilan bog'liq. Talab qilinadigan haroratga etkazilmagan bo'yoqlarning bosma xossalari yomonroq bo'ladi, chunki ularning qovushqoqligi yuqori.

Bosish jarayoni barcha shimadigan va shimmaydigan materiallar yuzasida amalga oshiriladi.

Plyonkalarda bosish o'ziga xos jihatlarga ega bo'lib, ularni e'tiborga olish kerak.

\* Polipropilen (RR) va polietilen plyonkalarda bosishda yuza tortilishi 30 Din dan kam bo'lmasligi kerak.

\* Yuqori liniaturali bo'yoq vallari bilan yupqa bo'yoq qatlamini berish tusli o'tishlarning yaxshi bo'lishini ta'minlaydi.

\* UB bo'yoqlar UB nurlanishdan so'ng darhol 100% qurimaydi. Yulinishga mustahkamlikni tekshirish va yopishqoq tasmani elimlash faqat 4-6 soatdan so'ng amalga oshirilishi kerak, bu vaqt ichida mustahkam bo'yoq pardasi hosil bo'ladi. Agar shunday holatlarda ham muammolar yuzaga kelsa, plyonkaning yuza tortilishini tekshirish kerak.

**UB bosma bo'yoqlarining xossalari.** UB bosma bo'yoqlari bosiluvchi materialga juda yopishqoq bo'ladi. UB bosma bo'yoqlar rangining to'yinganligi yuqori, chunki ularda pigment miqdori ko'p. Ularning qurishi ham tezroq, shuning uchun 140 m/min va yuqoriroq tezlikda bosish mumkin.

**Ul'trabinafsha quritish qurilmalari va ularni boshqarish.** UB bosma bo'yoqlar bilan bosishda UB bo'yoq qatlamining nusxada darhol polimerlanishini ta'minlash qurilmasi muhim vazifani bajaradi.

*UNITERNO AG* Shveytsariya firmasi tomonidan yaratilgan UB nurlantiruvchilarni boshqarish qurilmasi misol sifatida ko'rilishi mumkin. U *Kompakt EGV (Elektronische Vorschaltgerant)* etiketka bosish uskunalariga o'rnatilgan. U odatdagi *EGV (Elektronische Vorschaltgerant)* qurilmalariga nisbatan 50% kamroq joy egallaydi, hamda nusxalar UB quritiladigan uskunalarda universal ravishda qo'llaniladi. UB nurlanishning maqsadga muvofiq quvvati 550 Vt ni tashkil qiladi. Shuning uchun bosish jarayoni ish samaradorligini oshirishning eng maqbul echimlarini izlash davom etmoqda. Ishlab chiqarishning tejamkorligini oshirish va nusxalarni quritishda elektr energiyasi iste'molini kamaytirishga imkon beradigan echimlardan biri ana shu qurilma hisoblanadi.

**Bosma bo'yoqlarining yangi turlari.** Nusxalarni turli laklar bilan laklash (yaltiroq, yaltiroq bo'lmagan, tanlab laklash) golografik va interferentsion effektlar berish, shuningdek, maxsus bo'yoqlar bilan bosish vositasida bosma mahsulotlarning tashqi ko'rinishini yaxshilash tendentsiyasi kuchayib bormoqda. Ular nusxaga metall yoki boshqacha yaltiroqlik beradi va nusxalarning tasviriy va reklama sifatini oshiradi. Bu effektlar etiketka va o'rash –qadoqlash mahsulotlarini bezashda, mahsulotlarni qalbakilashtirishdan himoyalashda qo'llaniladi.

*BASF* firmasi tomonidan fleksografiya va boshqa bosma usullari uchun yaratilgan *Ultraring Palicolor* bo'yoqlarini misol sifatida ko'rsatish mumkin. Bu bo'yoqlar bo'yovchilarga ega emas, biroq ko'rish burchagiga bog'liq holda jilvalanuvchi yaltirash effektini beradi. *Ultraring Palicolor* bosma bo'yoqlari turli rang tuslarida bosishga tayyor aralashma holda etkazib beriladi. Ular bosilgan nusxalardagi jilvalanuvchi ranglar ko'rish burchagi va yoritilishga bog'liq holda turli rang bo'lib ko'rinishi mumkin. Yutish ko'rsatkichi yuqori bo'lgan, masalan, qora fonda bo'yoqning optimal yaltiroqligiga erishiladi. Shu bilan bir vaqtda turli shaffof tagliklarda ham jilvalanuvchi ranglarni hosil qilishi mumkin.

Reklama nashrlarida, etiketkalarda, pochta markalarida va metall sirtini hosil qilish zarur bo'lgan boshqa nashrlarda qo'llaniladigan tilla, kumush yoki metallashtirilgan bosma bo'yoqlari keng tarqalgan.

Turli bosma usullari uchun bo'yoq ishlab chiqaruvchi mashhur *Sicpa* firmasi yaltirash va jilovlanish effektiga ega universal bosma bo'yoqlarni ishlab chiqdi. Ular yordamida matbaa nusxalarining vizual jazibadorligini sezilarli oshirish mumkin. *Innova 62 RB* seriyasidagi bu bo'yoq interferentsion pigmentlar va erituvchilar asosidagi laklarga ega bo'lib, fleksografiya, chuqur va trafaret bosmada qo'llaniladi. Ularning jozibali yaltirashi ko'zni quvontiradi.

Matbaada metall effektiga ega pigmentlangan bo'yoqlardan va nusxalarning yuzasida metall effektini hosil qiladigan kukunli laklardan keng foydalaniladi.

Alyuminiyli pigmentlar asosida kukunli laklarni tayyorlashning keng tarqalgan texnologiyasi quruq aralashtirish usuli bo'lib, afsuski bir qator kamchiliklarga ega.

Olmosli yaltiraydigan (*Diamantenfieber*) pigmentlar shuningdek, *Rotosafe* tilla pigmentlangan bo'yoqlar yaratilgan. Ular asosida chuqur fleksografiya va trafaret bosma uchun turli tillali yaltiraydigan effektlarga ega dispersiyalangan bo'yoqlar olingan.

Geometrik pigmentli (*Geometric Pigments*) bo'yoqlarga o'ziga xos effekt berishga xizmat qiladi. Golografik texnikadan foydalanib tayyorlangan va yorug'likni qaytaruvchi kichik plastinkachalardan tashkil topgan pigmentlar texnikaning turli sohalarida, shu jumladan maxsus bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi. Bunday pigmentlar uchun nasos sifatida qalinligi 1 g/mkm bo'lgan shaffof poliefir plyonkadan foydalaniladi, u alyuminiy bilan metallashtiriladi. Natijada uning optik zichligi 2,0-2,5 ga etadi. Keyinchalik bu plyonkaga shaffof yoki bo'yalgan qatlam qoplanadi.

Geometrik pigmentlar barcha ma'lum pigmentlarga qo'shiladi. Shu yo'l bilan noodatiy olmosli yaltirash effektini hosil qilish mumkin. Geometrik pigmentlar kukun ko'rinishida uch xil o'lchamli zarrachalar va to'rt xil ranglarda ishlab chiqariladi.

Bosishda yuqori yaltiroqlikka erishish uchun sekin shimilish, pigmentning bog'lovchi bilan yaxshi namlanishi, qo'shimchalarni to'g'ri tanlash va imkon qadar bosiluvchi material yuzasining silliq bo'lishi talab qilanadi.

Chop etuvchi metall yaltiroq yuza effektini hosil qilish uchun turli bo'yoqlardan foydalanishi mumkin. Bu haqiqiy bronza qo'llanilgan tilla bo'yoqlar, alyuminli silliqlovchi qo'llanilgan tilla bo'yoqlar, kumush bo'yoqlar, yaltiroq metalli satin bo'yoqlar, *Eckrat* firmasining *MIPP* metalli rangli bosma texnologiyasi bo'lishi mumkin.

Bronza nusxalarning yuqori sifatini ta'minlovchi maxsus bog'lovchilardan foydalanib ishlatiladi. Nusxaning yuzasidagi alohida bronza zarrachalari metall yaltirash effektini hosil qiladi, biroq bunday bo'yoqlar ishqalanishga chidamli emas.

Tilla va kumushli bo'yoqlarda qo'llaniladigan birikmalarning miqdoriga bog'liq holda bir –biridan farqlanadi, ikki tarkibli bo'yoq tizimlarida bronza kukuni moy bilan namlanadi va bevosita bosishdan oldin bu tarkib maxsus firnis (donacha) bilan aralashtiriladi. Bir komponentli bo'yoqlarga nisbatan bunday bo'yoqlar bilan bosishda juda yuqori yaltiroqlikka erishiladi.

Alyuminiy asosli tilla bosma bo'yoqlar shaffof pigmentli alyuminli silliqlovchi asosidagi bo'yoqlarni rangi bo'yicha tanlash yo'li bilan olinadi. Ular bir tarkibli bo'lib, *HKS* rang tizimida mavjud (*HKS* –bo'yoqli shakl va jadvallar asosida rangni boshqarish tizimi, Evropadan keng tarqalgan). Tizimning nomi ishlab chiqaruvchi firmalar nomlarining birinchi harflaridan tashkil topgan – *Hostman Steinberg (Michael Huber* guruhi a'zosi) bosma bo'yoqlari ishlab chiqaruvchi nemis fabrikasi. *Kast+Ehinder* (hozirgi *BASF Drycksysteme GmbH*) va rassomlar uchun bo'yoq ishlab chiqaruvchi *Schminke & C<sup>o</sup>* firmasi.

*Satin Satinfarben* deb nomlanadigan yaltiroq metallashtirilgan bo'yoqlar bilan bosishda ajoyib natijalarga erishiladi. Bu kumushli bosma bo'yoqlari bo'lib, odatdagi bosma bo'yoqlariga ham qo'shilishi mumkin.

Va nihoyat, ofsetda bo'yoq qatlami qalinligining kamligidan kelib chiqadigan muammolarni bartaraf etish uchun nusxalarga suvli asosdagi tilla yoki kumush tusli lak surtish mumkin. Shunday qilib, kamerali rakeli rastr valini qo'llash hisobiga bo'yoq qatlami qalinligining yuqoriroq bo'lishiga erishish mumkin.

Metall syujetlarini yuqori sifatda bosish uchun *Eckart* kompaniyasi *METALLSTAR Super Glos* seriyasidagi bosma bo'yoqlarini yaratdi. Ulardagi metall pigmentlarining o'lchami oddiy metallashtirilgan bo'yoqlardagi pigmentlarga nisbatan ikki marta kichik. Ular oldin erishib bo'lmagan metall effektlar hosil qilish imkonini beradi. Bu seriyada oksidlanib va UB nurlar yordamida quriyidigan bo'yoqlar mavjud.

Shuningdek, *Eckart* kompaniyasi tomonidan chuqur, fleksografik va trafaret bosma uchun mo'ljallangan suvli asosdagi metallashtirilgan bo'yoqlar yaratilgan. Ular a'lo darajadagi berkitish xususiyatiga, yuqori darajada yorqinlikka, yaxshi bosma xossalriga va a'lo darajadagi yaltiroqlikka ega.

*METALLURE* pigmentlari asosidagi *TOPSTAR* bosma bo'yoqlari metallashtirilgan bosma bo'yoqlarda yorqinlik va yaltiroqlikni hosil qilishning yangi usullarini taklif qiladi. Ular moyli asosda ishlab chiqarilib, UB nurlar bilan mustahkamlanadi.

Mis yoki ruh aralashmasi bo'lmagan alyumin asosida sariq, olovrang va qizil rangdagi *METALLSTAR Alugold* bo'yoqlari seriyasi yaratilgan.

Dunyodagi noodatiy bo'yoqlarning boshqa turlari ham yaratilgan va keng qo'llaniladi. Ulardan asosiy foydalanish sohasi matbaa sanoati hisoblanadi. Bular chuqur yoki fleksografik bosma laklash apparti uchun bo'yoqlar, yaltiroq qoplama uchun pigmentlar, shuningdek, bir qator alyuminli, tillali, bronzali pigmentlar bo'lishi mumkin.

Yaltiroq matbaa nusxalarini olish sohasidagi boshqa yutuqlar haqida ham qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Yuzaning yaltirashini ta'minlovchi bo'yoq effektlari plastinkali zarrachalar ko'rinishidagi tabiiy materiallarga ega bo'lishi mumkin. Pigment va tarkibiy qismlar yaltiroqlik beradi, u nusxaning yuzasidan qaytgan yorug'lik nurlanishlari natijasida yuzaga keladi. Bunday pigmentlardan o'rash –qadoqlash yoki boshqa bosma mahsulotlarini tayyorlashda o'ziga xos effekt olish uchun barcha bosma

usullarida foydalaniladi. Trafaret, chuqur, fleksografik, yuqori va ofset bosmalarda bo'yoq qatlamining qalinligi turlicha bo'lgani uchun turli rang tusidagi effektlar hosil bo'ladi. Effekt bo'yoqni qolipga surtish usuliga ham bog'liq. Hozirgi vaqtda pog'onali rang tuslari shkalalari yaratilgan bo'lib, to'rt bo'yoqli Evropacha tizimda hosil qilish mumkin.

Yaltiroqlikni hosil qilishda mahsulotlarni maxsus bo'yoqlar bilan bosish yo'li bilan mahsulotlarni qalbakilashtirishdan himoya qilish imkoniyati muhim hisoblanadi. Bu erda maxsus bo'yoqlardan tashqari kuchaytiruvchi effektli plyonkalardan ham foydalaniladi.

*Merck* firmasi iriodin deb nomlanuvchi sadaf yaltiroqligini beruvi pigmentlar etkazib beruvchi yirik ishlab chiqaruvchilar hisoblanadi.

Yorqinligi va yaltiroqligi bronza kukunli an'anaviy bo'yoqlarning yorqinligi va yaltiroqligiga yaqin bo'lgan bu bo'yoqlarni ko'chirish uchun matbaa uskunasozlari kamerali rakel printsipli bo'yicha ishlovchi laklash apparatini taklif qiladi.

Bu turdagi tillali yoki kumushli bo'yoqlar bilan bosishdan oldin, ularning bosiluvchi yuzaga yaxshi ko'chishini ta'minlash maqsadida oraliq laklash talab qilinadi.

### **Rang shkalalari va bosma bo'yoqlari**

Rang shkalalari va metall effektiga hamda sadaf yaltiroqlikka ega bo'lgan bo'yoqlarning optik tavsifnomalarini to'g'ri tanlash haqida to'xtalib o'tamiz. Biz bo'yoqlarning optik xossalardan foydalanish va o'lchash haqida fikr yuritdik. Texnikaning zamonaviy yutuqlari tufayli bunday nusxalarning optik xossalarni o'lchash texnologiyalari murakkablik tug'dirmaydi.

Zamonaviy rang o'lchov tizimlarini taklif qiluvchi firmalar o'zlarining rang shkalalari va jadvallarini yaratdilar. Ularga ranggi tilla, kumush, metall tusli bo'yoqlar ham kiritiladi.

Dunyo bozorida rang shkalalari, bo'yoqlarni o'lchash va nazorat qilish uslublarini taklif qiluvchi mashhur *PANTONE* kompaniyasi turli rang o'lchash tizimlari *PANTONE MATCHING SYSTEM* ni yaratdi. Shu qatorda plashkalarni va bunda hosil bo'ladigan effektlarni o'lchash tizimi *PANTONE Tint EffectColor Suite* taqdim qilindi.

U turli rang tusi effektini aniqlash va oldindan ko'rish imkonini beradi. *PANTONE Solid Color Fan Set* plashkali rang shkalalari to'plami *PANTONE* plashkali rang to'plamiga va metall tuslariga ega. Bu to'plam dizayn va o'rash – qadoqlash sohasida turli foydalanuvchilar orasida rang haqida axborot almashish imkonini beradi. Xuddi shu kabi, *PANTONE Color Reference Guide* matbaa sanoati uchun etalon ma'lumotnomalar yo'riqnomasi metall, rangli va neytral – kulrang tuslar va turli effektlar namunalariga ega. Unga rangli plashkalar, rangli va oq –qora uyg'unlikdagi plastin, plyonka va boshqa tagliklar uchun *PANTONE* tizimi ranglari kiritilgan.

**Turli xildagi fleksografik bosma bo'yoqlaridan foydalanishining ba'zi iqtisodiy va ekologik jihatlari**

Turli bo'yoqlar ekologik xavfsizligining solishtirma tavsifnomalari			
	Eritmaning asosidagi bo'yoqlar	Suvli asosdagi bo'yoqlar	UB bo'yoqlar
Havo	Erituvchilar	Muammosiz	Muammosiz
Suv	Muammosiz	Suvli chiqindilarni qayta ishlash zarur	Muammosiz
YOnish	Imkoniyat mavjud	Imkoniyat mavjud	Imkoniyat mavjud
Kayti ishlash	Muammosiz	Muammosiz	Muammosiz
Turli bo'yoqlardan foydalanishning iqtisodiy jihatlari			
	Eritmaning asosidagi bo'yoqlar	Suvli asosdagi bo'yoqlar	UB bo'yoqlar
Bosish tezligi	Yuqori	Pastroq	Yuqori
Uskunani tozalash	Sodda	Murakkab	Sodda
Bo'yoqlarning narxi	Me'yorida	Me'yorida	Yuqori
Qo'llash	Me'yorida	Kamroq	Juda kam
Saqlash	12 oy	12 oy	6 oydan kam emas

Shunday qilib, nusxalarda tilla, kumush, metall, shuningdek, yaltiroq yuzalar hosil qilish matbaa bo'yoqlari, pigmentlari va yordamchi materiallari ishlab chiqaruvchilar tomonidan doimiy takomillashtirilib borilmoqda. Shu tufayli matbaachilar standart uskunalarda nafaqat estetik yuqori sifatli tasvir olish, balki, qalbakilashtirishdan himoyalangan tasvir olish imkoniga ham ega.

**Bosma laklar.** Fleksografiya bosma usulida mahsulotlar ko'p hollarda laklanadi. Bu jarayon bosma bo'yoqlaridan foydalanishga ko'p jihatdan o'xshash. Shuning uchun UB bo'yoqlari bilan bir qatorda UB laklar ham yaratilmoqda.

Ko'p hollarda fleksografiyadan ofset bosma nusxalarini laklashda foydalaniladi. Bu hollarda laklovchi fleksografiya sektsiyalari chatishtirilgan (gibrid) bosma uskunalariga o'rnatiladi. Ular bir tizimda ofset bosma va fleksografik bosmani ta'minlaydi. Laklash uchun ikkita asosiy usuldan foydalaniladi: lakni bo'yoq apparatidagi valik bilan surtish va kamerli –rakelli laklash tizimi orqali surtish.

Kamerli –rakelli laklash tizimi tufayli varaqning butun eni va uzunligi bo'yicha bir xil yupqa qatlamda bo'yoq berish imkoniyati yaratildi. Lak qatlamining qalinligini o'zgartirish uchun rastr valini almashtirish kerak.

Kamerli –rakelli laklash tizimining yaratilishi bo'yoqlarni surtishda murakkablik tug'diradigan odatdagi ofset bosmaga nisbatan metallashtirilgan yoki effektli bo'yoqlarni surtuvchi to'laqonli bo'yoq apparatining yaratilishiga imkon yaratdi.

Turli quritish vositalaridan foydalanib har xil laklarni qo'llash ofset va fleksografik bosmaga xos hisoblanadi. Bunda ko'plab o'rta va katta o'lchamli to'rt va undan ko'p sektsiyali uskunalar laklash qurilmalari bilan jihozlangan. Bu shundan dalolat beradiki, bosma mahsulotlariga va uni pardoqlash darajasiga bo'lgan talab ortib bormoqda.

Fleksografik bosma kelajakda juda tez tarqalib borayotgan bosma usulidir. Buni uning tanqidchilari inkor qilmaydilar. Rangdorlikni oshirish tendentsiyasi davom etmoqda, shuning uchun yangi o'rnatilayotgan uskunalarda bo'yoq apparatlari soni oshib bormoqda. Hozirda 8 va 10 bo'yoqli fleksografik bosma uskunalari yangilik emas. Ko'pchilik uskunalar bir emas, bir necha laklash qurilmalari bilan jihozlanayapti.

### **Bosma uskunalari ishlab chiqaruvchi firmalar Umumiy ma'lumotlar**

Fleksografik bosma ofset bosma usuli bilan raqobatga kirishdi, shuning uchun mutaxassislar fleksografiya uskunalari o'z imkoniyatlarini kengaytirishi hamda bu usuldi bosilgan mahsulotlarning narxi ma'lum narx chegarasida qolishi kerak deb hisoblaydilar.

Ellastik qolipli bosma uskunalari tuzilishi bo'yicha sodda, chunki, suyuq bosma bo'yoqlari murakkab bo'yoq apparatisiz ham yuzaga oson taqsimlanadi. Bu erda ko'p hollarda rulondan bosiladi, tayyor varaqli mahsulotlar esa alohida ishlab chiqarish jarayonida olinadi.

Sakkiz bo'yoqli mahsulotlarni bosish mumkin bo'lgan ko'p bo'yoqli fleksografik bosma uskunalari ko'paymoqda, fleksografik bosma boshqa bosma usullari bilan uyg'unlikda ishlatiladigan uskunalar ham, bir necha laklash apparatlari bilan jihozlangan uskunalar ham mavjud. Fleksografiya sektsiyalari bilan bir qatorda boshqa bosma usullari –ofset, trafaret, chuqur va hatto raqamli bosma sektsiyalari mavjud bo'lgan chatishtirilgan (gibrid) bosma uskunalari kengayib bormoqda.

Bosish (bosma bo'yog'idan foydalanish nuqtai nazaridan) quyidagicha amalga oshiriladi: bosma uskunasi bo'yoq qutisida suyuq bo'yoq bilan birga cho'milib aylanuvchi o'yilgan mayda katakchalarga ega rastr vali joylashgan. Rastr validagi katakchalar bo'yoq bilan to'ladi. Ortiqcha bo'yoq valning aylanishi burchagiga teskari burchak ostida qiya joylashgan rakel yordamida tozalanadi. Chuqur katakchalarda qolgan bo'yoq qatlami bosma qolip yuzasidagi bosiluvchi elementlarga o'tadi. Keyin tasvir bosma qolipdan bosim ostida bosiluvchi yuzaga o'tkaziladi.

### **Fleksografiya bosma uskunalari klassifikatsiyasi**

Fleksografiyada texnologik alomatlari bo'yicha asosan rulonli uskunalardan foydalaniladi, biroq ba'zan varaqli uskunalar ham qo'llaniladi.



Tuzilish aloqasi bo'yicha uskunalar bir silindri, markaziy silindri, planetar tuzilishli, shuningdek, sektsiyali tuzilishda bo'lishi mumkin. Bu holda sektsiyalar ketma –ket joylashadi.

Bosish o'lchami bo'yicha bosiluvchi materialning eniga bog'liq holda (rulonli uskunalar) keng rulonli yoki tor rulonli uskunalar bo'lishi mumkin. O'rta rulonli uskunalar ham o'z o'rniga ega.

Bosish usuli bo'yicha, yaqqol fleksografiya uskunalaridan tashqari chatishtirilgan (gibrid) uskunalaridan ham foydalaniladi. Ularda fleksografik bosma apparatlaridan tashqari boshqa bosma usullari apparatlari ham o'rnatilgan bo'ladi.

Bosiluvchi yuzalarning turi bo'yicha turli tagliklarda –qog'ozda, kartonda, gofrokartonda, plyonkada, metallda va boshqa materiallarda bosishga mo'ljallangan, shuningdek, ammobop (universal) uskunalar mavjud.

Bajariladigan jarayonlarning majmuaviyligi bo'yicha faqat bosish uskunalaridan tashqari bosishdan keyinga jarayonlarni ham bajaradigan majmuaviy oqim tizimlari ham loyihalangan.

Yaratilgan har bir uskuna turi uskunalarining vazifasiga muvofiq holda bir necha klassifikatsiya alomatlariga ega.

Eng yangi texnologiyalar vositasida tayyorlanadigan bosma qoliplari va gil'zalar optimal natijalarni ta'minlash uchun aniq, tejamkor ishlaydigan yuqori ish unumdorligiga ega uskunalarga o'rnatilishi kerak.

Fleksografik bosma uskunalari ishlab chiqaruvchi firmalar o'zlarining o'ziga xos ishlanmalariga ega bo'lib, ular usulning rivojlanish talablariga javob beradi.

### **Fleksografik uskunalarni ishlab chiqaruvchi firmalarning yangi uskunalari**

Tuzilish bo'yicha zamonaviy fleksografik uskunalari, yuqorida aytib o'tilgandek, sektsiyalar ketma –ket joylashadigan sektsiyali tuzilishdagi uskunalarga va bosma silindri markazda joylashgan uskunalarga bo'linadi. O'lchami bo'yicha ular tor rulonli va keng rulonli bo'lishi mumkin. Dunyoning etakchi firmalari loyihachilari va uskunaso'zlarining say'i harakatlari natijasida o'lchamlarni pog'onasiz o'zgartirish, bosma sifatini eng maqbul darajaga etkazish, oqim tizimida ishlov berish va ul'trabinafsha bo'yoqlar bilan bosish echimlari topildi. Eni 400/600 mm bo'lgan tor enli materiallarda bosish uchun sektsiyali tuzilishdagi fleksografik bosma uskunalaridan foydalanish ma'qul.

Sektsiyali tuzilishdagi fleksografiya bosma uskunalari

Bu uskunalar birinchi navbatda, etiketkalar va karton buyumlarini bosishga mo'ljallangan.

Bunday uskunalarining rivojlanishini *BHS Druck –und Veredelungstechnik* nemis firmasi ishlanmalari misolida ko'rsatish mumkin. Bu firma sektsiyali tuzilishdagi tor rulonli va keng rulonli fleksografiya uskunalari ishlab chiqarish bo'yicha mashhur hisoblanadi.

Bu uskunalar quyidagi (rasm.3.1., 1,2,3,4) tuzilish xususiyatlariga ega. Bunday uskunalarda alohida bosma sektsiyalari ketma –ket joylashgan va odatda har bir bosma sektsiyadan so'ng yuqori unumdorli quritish qurilmalari bilan jihozlangan.

Bosma sektsiyalarining soni chegaralanmagan. Bunday uskunalarning alohida bosma sektsiyasi quyidagilardan tashkil topadi: rastrli silindr, kamerali rakel, qolip silindri, shuningdek, rastr nuqtalari minimal kattalashuvini ta'minlaydigan qarshi bosim silindri.

Materialni uskuna orqali o'tkazish guruhlari, bosma silindrlarini avtomatik o'rnatish uchun qadamli dvigatellar va 360<sup>0</sup> ga buriladigan bosma silindrlari ham mavjud.

Uskunalarda uzun quritish tizimlari mavjud bo'lib, ular issiq havoda yoki UB yordamida quritishi mumkin.

Sektsiyali tuzilishdagi fleksografiya uskunalari bir qator muhim sifat alomatlariga ega: har bir bosma sektsiyasidan keyingi uzun quritish bo'limlari suvli asosdagi bo'yoqlarning yaxshi qurishini ta'minlaydi. Quritish quvvati yuqori bo'lishiga qaramasdan, ular bosma apparatiga hech qanday harorat ta'siri o'tkazmaydi.

Barcha agregatlarga xizmat ko'rsatish qulay bo'lgani uchun qolip moslash va fleksografiya uskunasi tozalash vaqti qisqaradi.

Sektsiyali fleksografiya bosma uskunalarda dastlabki va yakuniy laklash kabi ishlarni amalga oshirish mumkin.

Fleksografiya uskunasi tuzilish xususiyatlari unda o'n va undan ortiq bosma sektsiyalarini o'rnatishga imkon beradi. Uskunalarni UB bosishga qayta jihozlash mumkin.

Bosma silindrlari yuritmasining to'g'ri bo'lganligi tufayli o'lchamni bosqichsiz o'zgartirish mumkin.

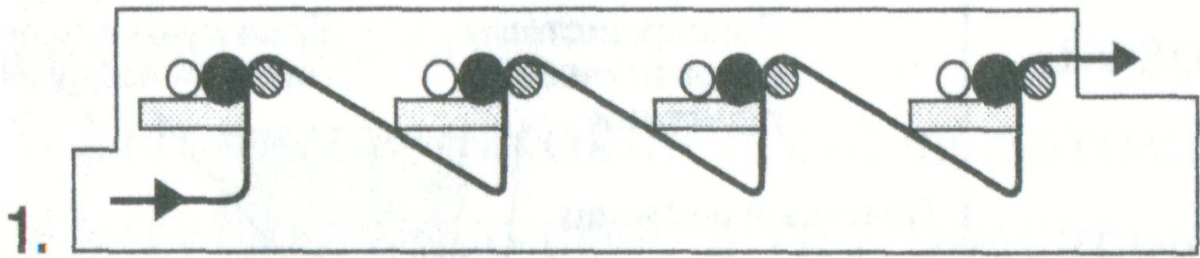
Istalgan firmaning fleksografik uskunasi qadami 5, 6 va 10 mm bo'lgan o'zgaruvchan bosish o'lchamlariga sozlash qurilmasi bilan jihozlangan. Bu odatdagi fleksografik bosma uskunasi joylashgan tishli g'ildirak tishlarining kattaligiga mos keladi. Chuqur bosma usuli singari boshqa bosma usullari o'lchamlarni bosqichsiz o'zgartirishdan foydalanishi mumkin, ofsetda esa bosma qolipining o'lchamiga bog'liq holda o'lcham o'zgarmaydi.

**Tor rulonli sektsiyali fleksografiya uskunalari.** Bu bosma uskunalari sektsiyali tuzilishdagi uskunalarga taalluqli hisoblanadi.

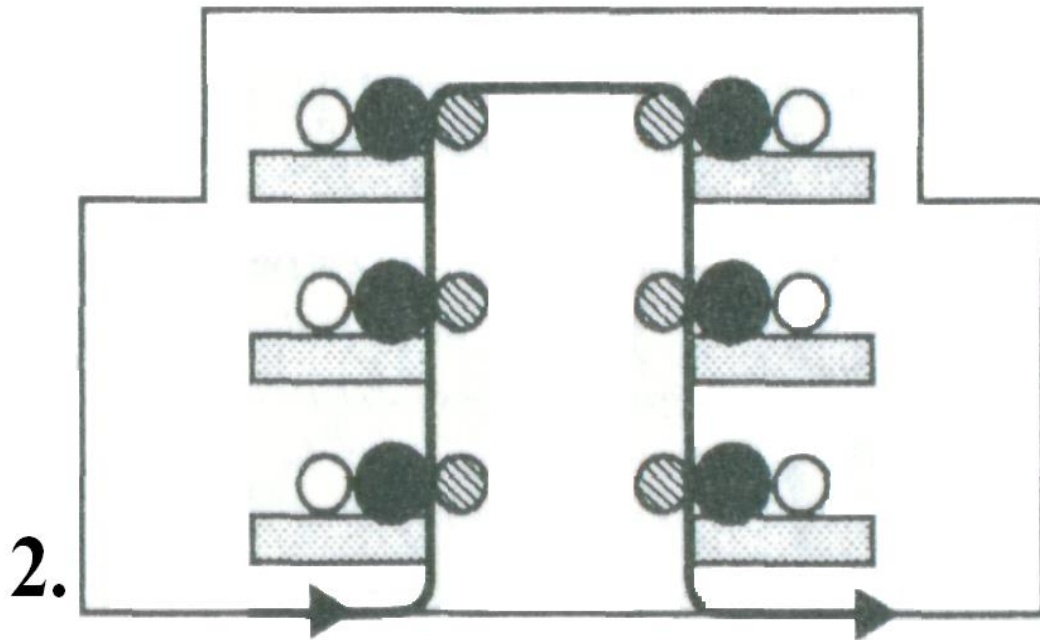
Bosiluvchi material ensiz bo'lgan uskunalardan, odatda, bir necha bosish usulida va mahsulotni pardozlashda foydalaniladi, shuning uchun ular uyg'unlashgan uskunalar guruhiga kiradi.

Bo'yoq apparatini tez almashtirish tizimi *QC (Quick Change Inking System)* bilan jihozlangan birinchi tor rulonli fleksografik uskunasi *Mark Andy* firmasi tomonidan yaratilgan. *Mark Andy 2200* uskunasi modulli texnologiya bo'yicha tuzilgan, bu esa uni buyurmachining talabi bo'yicha jihozlash, shuningdek, korxonaning zarurati bo'yicha o'rnatilgan uskuna qo'shimcha sektsiyalarni qo'shish imkonini beradi. Hammasi bo'lib uskuna qo'shimcha modullarga ega 12

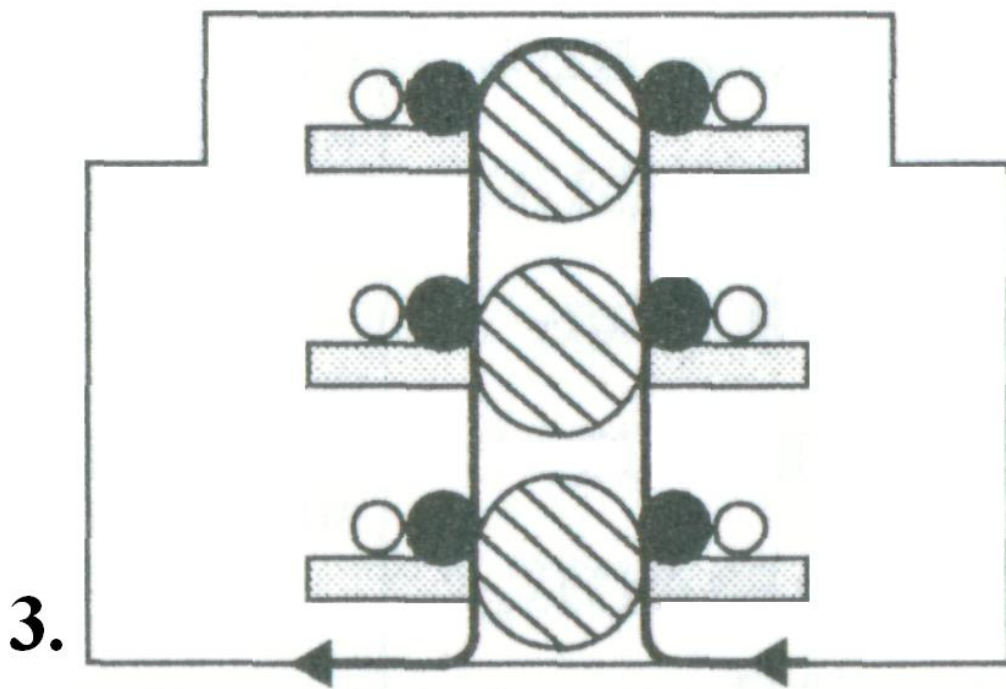
ta bosma sektsiyalari bilan jihozlanishi mumkin (o'yish, perforatsiyalash, o'rash, varaqlarga qirqish, buklash, fol'ga qoplash, laminatsiyalash, tayyor mahsulotni konveyerga joylash). Bosish eni 178; 254 va 330 mm ni tashkil qiladi. Bu uskuna turli materiallar yuzasiga tasvir tushirish imkoniyatiga ega.



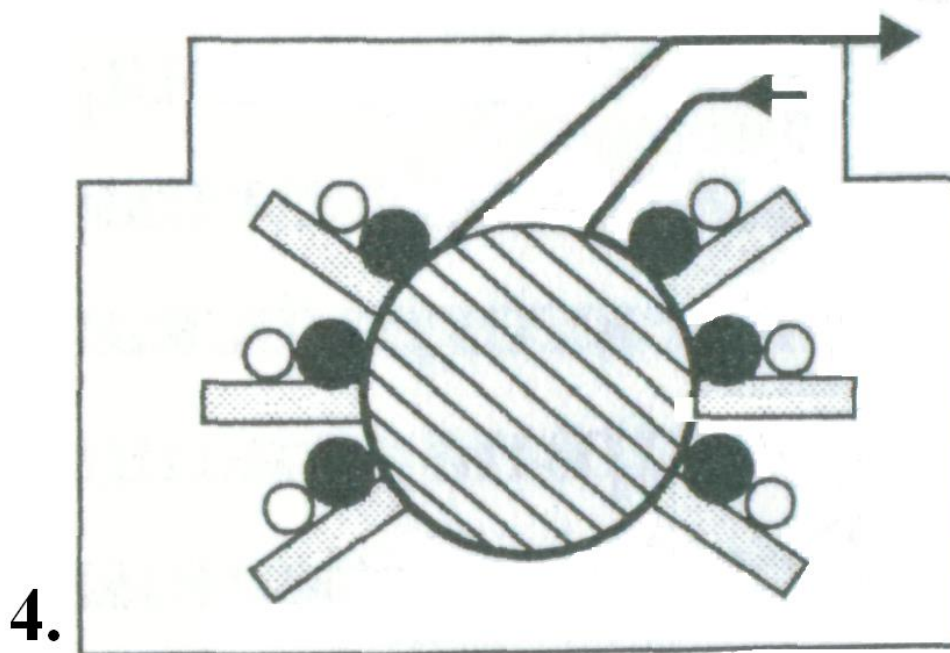
1 –chiziqli sektsiyali tuzilish;



2 –yarusli tuzilish; individual bosma silindrlar;

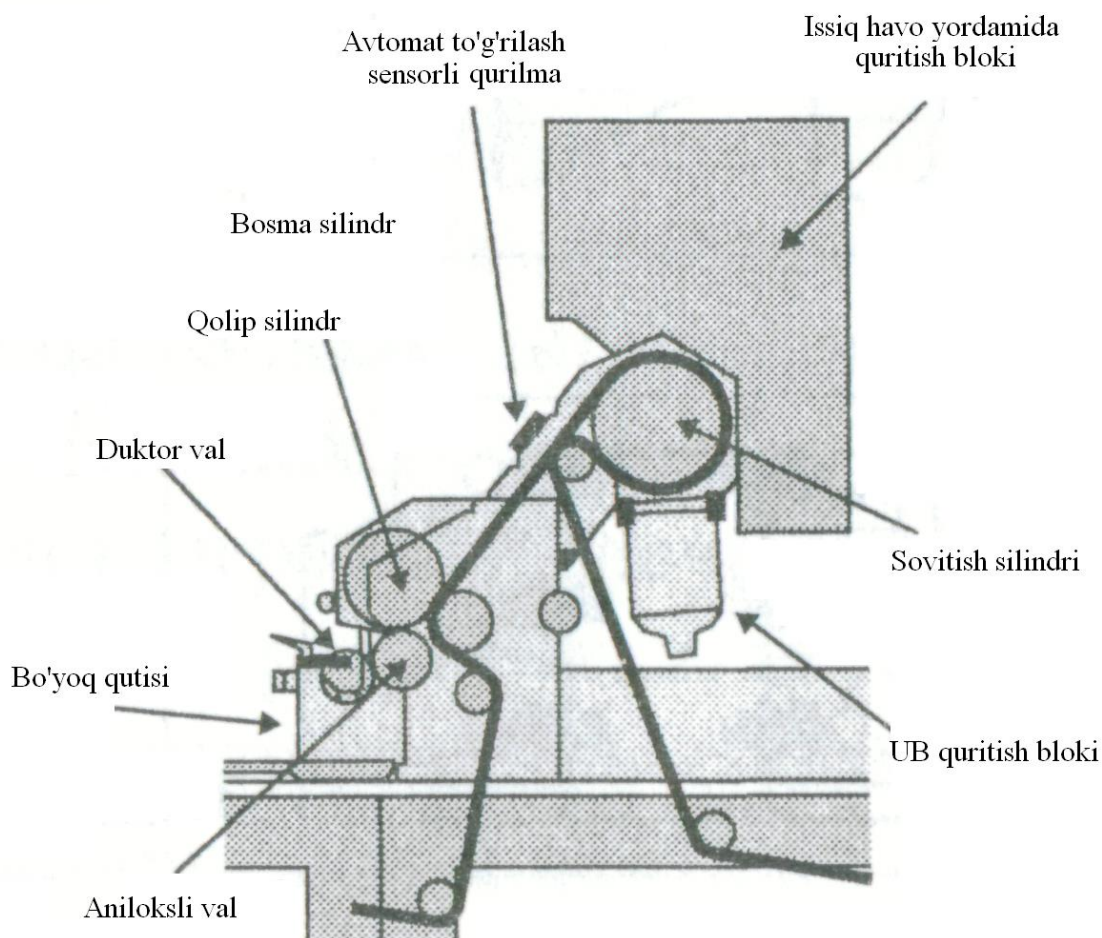


3 –yarusli tuzilish, umumiy bosma silindrlar;



4 –planetar tuzilish

Rasm.3.7. Fleksografik bosma uskunalarining tuzilish shakllari



Rasm 3.8. Fleksografiya uskunasi alohida bosma seksiyasi

Uskuna yuqori darajada avtomatlashtirilgan, bu sozlash va bosish ishlarini engillashtiradi va etiketka hamda o'rash –qadoqlash mahsulotlarining yuqori sifatda bo'lishini ta'minlaydi.

Modulli tuzilishdagi *Mark Andy 4159* univesal tor rulonli fleksografik uskunasi ham ko'p funktsiyali hisoblanadi. Uskuna 154; 406 yoki 508 mm li rulonlar bilan ishlaydi. U turli materiallarda ishlash imkonini beradigan bir qator qo'shimcha modullar bilan jihozlangan. Bu uskunaning kartonda va qalinligi 0,012 mm gacha bo'lgan plyonkada bosishga mo'ljallangan variantlari bor. Etiketka bosishdan tezda oddiy materialda bosishga o'tish mumkin.

*Chromos –Group* guruhi bir qator evropa davlatlarida *GI DUE* Italiya firmasining *COMBAT* tor rulonli bosish va mahsulotga ishlov berish uskunalarini tavsiya qiladi. Uskunaning nomi *SOMBination Advanced Technologu* (uyg'unlashgan etakchi texnologiya) qisqartmasi hisoblanadi. Firma bunday tuzilishdagi uskunalarda UB bosishni qulaylashtirdi. Natijada yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishda ish unumdorligini oshirish imkoniyati yaratildi. Uskunada quyidagi zamonaviy ishlanmalar mavjud:

*Flower Concept* to'rt bo'yoqli ishni 10 daqiqadan kam vaqt ichida almashtirish imkonini beradi.

*JUMBO WASH* uskunasi navbatdagi ish bajarilayotgan vaqtda avval ishlatilgan rastr valiklari, bo'yoq vannalari va rakellarni tez yuvishni ta'minlaydi.

*DOUBLE –DRIVE* tizimi matoni o'tkazish tezligining doimiyligini ta'minlaydi, bu chiqindi qog'oz miqdorini kamaytiradi. Bunda matoning harakati doimiy nazoratda bo'ladi.

*PGMP* tizimi bosma materiallarini, masalan o'zi elimlovchi qog'ozni plyonka yoki kartonga qulay almashtirish sharoitini yaratadi.

Shu tarzda uskunada turli materiallar bosilishi va o'yilishi mumkin. Uskunaga 10 tagacha UB fleksografik bosma yoki trafaret bosma sektsiyalari va 5 tagacha bosishdan keyingi ishlov berish qurilmalari kiritilishi mumkin. Bosiluvchi materialning eni 280; 370; 430 va 530 mm ni tashkil qiladi. Bosish tezligi 150 m/min ni tashkil qiladi.

Yangi *FLOWER* qurilmasi alohida qiziqish uyg'otadi. *COMBAT 370* uskunasi *FLOWER* qurilmasi qo'llanilgan birinchi UB fleksografik bosma uskunasi hisoblanadi.

Patentlangan *FLOWER* qurilmasiga ishlab chiqaruvchi katta ahamiyat bergan. U ochiladigan gil ko'rinishiga uskunaning barcha qismlariga oson etib borishni ta'minlaydi. 10 daqiqa davomida hech qanday asbobsiz to'rt bo'yoqli ishni almashtirish mumkin.

Italiyaning *OMET* firmasi uskunalari haqida ham to'xtalib o'tamiz. Bu uskunalarda plyonkada, qog'ozda, o'zi elimlovchi materiallarda, fol'ga va kartonda bosish mumkin. Materiallarning qalinlik diapazoni tagliksiz 12 mkm ni plyonkalardan tortib, 0,6 mm li kartonlargacha bo'lgan oraliqni tashkil qiladi. Bosish eni 292 dan 838 mm gacha bosqichsiz o'zgartirish mumkin. Modulli tuzilish yuqori va trafaret sektsiyalarini, laklash, laminatsiyalash, orqa tomoniga bosish, o'yish, qisish, uzunasiga qirqish va teshish (perforatsiyalash) sektsiyalarini o'rnatish mumkin.

Bugungi kunga qadar asosan radikal UB bo'yoqlardan foydalanib etiketka va o'rash –qadoqlash mahsulotlarini bosishda qo'llanilgan tor rulonli fleksografik uskunalari o'z faoliyat sohaslarini kengaytirmoqda. Kelajakda o'rash –qadoqlash mahsulotlari ulardan foydalanishning asosiy sohasi bo'lib qoladi, shunga qaramasdan, rulonda etiketka bosish, oziq –ovqat mahsulotlarining qopqoqlarida bosish sohaslarining kengayishini tahlil qilish mumkin. Bular qog'ozli o'rash –qadoqlash mahsulotlari, plastik yoki ko'p qatlamli plyonkalar, oziq –ovqat va farmatsevtika mahsulotlari uchun yig'ma qutilar bo'lishi mumkin. Yuqorida ko'rsatilgan sohalarda bosish uchun kation UB bo'yoq tizimlari qo'llaniladi.

Etiketka bosish sohasidagi zamonaviy ishlanmalar haqida gapirganda etakchi firmalarning bu texnikani rivojlantirishga qaratilgan birgalikdagi harakatini ta'kidlash joiz. Bunga misol sifatida *Mark Andi* va *Agfa* firmalari o'rtasidagi xalqaro kelishuvni ko'rsatish mumkin. U etiketka sohasida hamkorlikda ishlanmalar yaratish maqsadini ko'zlaydi.

*Nilpeter A/S* firmasi ham etiketka bosishga mo'ljallangan tor rulonli fleksografik uskunalari ishlab chiqaradi. Masalan, *FA-2500* fleksografik uskunasi 6 tagacha bosma sektsiyaga ega bo'lib, ish tezligi 175 m/daqiqani tashkil qiladi. U

nusxalarga tojli razryada va kontaktsiz UB nurlantiruvchida ishlov berish qurilmasi bilan jihozlangan. Suvli sovutish yupqa plyonkali materiallarda bosishni ta'minlaydi. Uskuna uchta shtantsovka qilish stantsiyasi, ko'ndalang va uzunasiga qirqish qurilmalari, o'yilgandagi qoldiqlarni o'rash qurilmasi hamda *BST* firmasining *Handy Scan* matoni videonazorat qilish tizmasi bilan jihozlangan. Qo'shimcha sifatida UB trafaret rotatsion bosma, zarli qaynoq qisish va tekis shtantsovka qilish taklif qilinishi mumkin. Bularning barchasi *FA-2500* fleksografik uskunasi chatishtirilgan (gibrid) bosma uskunalari toifasiga kiritadi.

Bundan tashqari, ko'pchilik davlatlarda keng o'lchamda, katta adadlarni hamda sakkiz bo'yoqda bosishga mo'ljallangan *M-3300* va *M-5200* uyg'unlashgan uskunalari mashhur. *FA-3300* va *FA-4200* olti bo'yoqli fleksografik uskunalari ishni tez almashtirish tizimi va matoni harakatlantirish yangi tizimi bilan jihozlangan.

Amerikaning *Propheteer International* firmasining fleksografik bosma uskunalari haqida ham to'xtalib o'tish kerak. U dunyo bo'yicha etakchi fleksografik uskunalari ishlab chiqaruvchi firmalaridan biri bo'lib, firmaning uskunalarida nafaqat turli materiallarda yuqori sifatli etiketka va o'rash –qadoqlash mahsulotlarini bosish, balki bosishdan keyingi ishlov berish jarayonlarini ham amalga oshirish mumkin. Bosiladigan matoning maksimal eni, modelga bog'liq holda 184; 260; 336; 457 va 514 mm ni tashkil qiladi. 700 L dan 2300 L gacha qatordagi barcha uskunalar moduli tuzilishda bo'lib, uskunaga 12 tagacha bosma sektsiyalari kiritish mumkin. Uskunalarda UB quritish, rotatsion yuqori va rotatsion trafaret bosish qurilmalari, qaynoq qisish qurilmalari, shuningdek, videokameraga ega bosma qolip tayyorlash qurilmasi mujassamlashgan. Bunday uskunalar yuqori darajada avtomatlashtirilgan, bu operatorning ishini engillashtiradi va mahsulotning sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

**Sektsiyali tuzishdagi keng rulonli uskunalari.** *BHS* firmasi uskunalari misolida keng rulonli uskunalar haqida ma'lumotlar keltiramiz. *BHS* firmasi sektsiyali tuzilishdagi uskunalarining ko'pchiligi sakkiz yoki to'qqizta bosma sektsiyalari va elim surtish qurilmasi bilan jihozlangan. To'g'ridan –to'g'ri yuritma o'lchamli tishli g'ildiraklardan foydalanmasdan 0,1 mm qadam bilan bosish uzunligini bosqichli o'zgartirish imkonini beradi. Alohida elektron yuritmalar vositasida bosish uzunligini shtantsovka qilish silindrining berilgan diametri bilan muvofiqlashtirish mumkin. Uskunani qayta jihozlash vaqti juda qisqa, uskuna ishlayotgan vaqtda ish parametrlarini o'zgartirish mumkin.

*BHS* firmasining *FS-650* tipidagi sektsiyali tuzilishdagi fleksografik uskunasi UB bo'yoqda bosishga mo'ljallangan bo'lib, to'qqizta bosma sektsiyasiga ega; bosish eni 650 mm, ish tezligi 200m/daqqa. U yuqori darajada avtomatlashtirilgan bo'lib, bosishni boshqarish tizimi va uskunaning ish vaqtida buyurtmani almashtirish imkoniyati mavjud.

Ko'pchilik ishlar chuqur bosma usulida bosiladi, chunki boshqa bosma usullarida talab qilingan bosish uzunligiga erishib bo'lmaydi. Aynan bir uskunada amalga oshirilishi kerak bo'lgan mm va dyuymda ko'rsatiladigan o'lcham uzunliklari mavjud. Shuning uchun *BHS* firmasi tishli g'ildiraksiz ishlaydigan



yuritma tizimini ishlab chiqdi. Bosma silindrlari maxsus dvigatellar yordamida yakka harakatga keltiriladi. Bunda fleksografik uskuna tablosiga tegishli ma'lumotlarni raqamli kiritish yo'li bilan istalgan bosish uzunligiga erishish mumkin. U 0,1 mm qadam bilan belgilanishi mumkin.

Bosqichsiz tizimning yana bir afzalligi bosish uzunligini to'g'rilash va nazorat qilinishidir. Bosishning boshlanishida displey orqali bosish uzunligini to'g'rilashning talab qilinishi so'raladi. Agar ruxsat signali yonsa, tegishli ma'lumotlar kiritiladi, masalan +0,5 mm yoki -1,8 mm. Barcha yordamchi motorlar matoni o'tkazishning ma'lum tezligiga va o'rnatilgan silindrning aylanasiga nisbatan talab qilinadigan bosish uzunligini ta'minlaydigan qilib boshqariladi. Amaliyotda bosish uzunligini to'g'rilash 2-3 mm qiymatda amalga oshiriladi. O'z-o'zidan ma'lumki, to'g'rilashni 1-10 mm qadam bilan amalga oshirish mumkin. Maqsadli rejalashtirilganda, bu imkoniyat tufayli qo'llaniladigan gil'za va bosma silindrlarining sonini sezilarli qisqartirish mumkin.

Fleksografik uskunasi ishlash vaqtida buyurmani almashtirish bosish jarayonini bosqichsiz amalga oshirish imkoniyati hisoblanadi.

Fleksografik bosma mavqeining oshishiga sabab bo'lgan va kelajakda asosiy bosma usullari orasida uning o'rnini yanada mustahkamlaydigan asosiy omillar:

- \* texnologiyaning keng imkoniyatliligi
- \* bosishning yuqori sifati
- \* zamonaviy bir silindrli fleksografiya uskunasi takomil-lashuvi
- \* kam adadli va yakka bosma buyurmalariga bo'lgan bozor talabi.

Italiyaning *Valmet MAF* firmasi fleksografiya tizimi misolida turli uskuna va ishlab chiqarish tizimlarining texnik tavsifnomalarini ko'rsatish mumkin.

Bu tizim zamonaviy fleksografik bosma uskunalar uchun xos bo'lgan bir qator xususiyatlarga ega. Ular;

- \* bosiluvchi material rulonni qo'yib turish moslamasi
- \* uskunani to'xtatmasdan rulonni almashtirish qurilmasi
- \* 8 dan 12 tagacha bosma sektsiyalari
- \* tishli uzatmasiz to'g'ridan-to'g'ri yuritma
- \* bo'yoqlarning moslashuvini avtomatik nazorat qilish
- \* uskunada gil'zani almashtirish
- \* boshqaruv pul'ti yordamida bosish parametrlarini masofadan kiritish (yoki oldindan dasturlashtirish).

Matoning eni 75 dan 95 sm gacha, bosish uzunligi 30 dan 110 sm gacha, shtantsovka qilish qoliplarining uzunligi 70 dan 110 sm gacha. Bosish tezligi 300 m/daqqa, bosma mahsulotni shtantsovka qilishning o'rtacha tezligi 240 dan 260 m/daqqa gacha. Bosma apparatlari suvli yoki UB bo'yoqlardan foydalanishga mo'ljallangan. Uskunada ikkita ishchi ishlaydi – chop etuvchi va shtantsovka qilish operatori. Bunday tizimni qayta sozlash vaqti 30 -45 daqiqani tashkil qiladi.

Sektsiyali tuzilishdagi fleksografik bosma uskunasi muhim afzalligi shundaki, qarshi bosim silindri diametrining kichikligi tufayli rastr nuqtalarining kattalashuvi minimal bo'ladi. Sektsiyali tuzilishdagi zamonaviy uskunalar ishlab



chiqaruvchi boshqa bir qator firmalar ham mavjud bo'lib, ularning faoliyati kengayib bormoqda.

**Rulonli fleksografik bosmaning afzalliklari.** Rulonli fleksografik bosmaning asosiy afzalliklari quyidagilar:

- fleksografik rulonli uskuna bir xil vaqt davomida varaqli uskunaga nisbatan 50% ko'proq karton yoki qog'ozga ishlov beradi;
- rulonli qog'ozlar varaqli qog'ozlarga nisbatan 20% arzonroq (rulonlardan foydalanish bilan bog'liq barcha chiqindilarni hisobga olgan holda);
- ofset bosma usuliga nisbatan arzonroq navli kartonlarda bosish imkoniyati mavjud;
- rang va tus o'zgarishlarisiz adad bosma sifatining doimiyligi ta'minlanadi;
- oqim tizimi qatorida rotatsion o'yish 1800 o'yish tsikl/soat gacha ish unumdorligiga ega;
- tasvirlarni bosishda qoliplarni uzluksiz yaxshi joylashuvi va chiqindi qog'ozlarning kam qiyqimlari hisobiga materialning 25% gacha tejamliligiga erishiladi;
- ishchilar soni 50% ga qisqaradi, chunki bosish va o'yish bitta ishlab chiqarish jarayonida amalga oshiriladi;
- fleksografik usulda sarmoyalar sarfi 30% ga pastroq;
- rotatsion o'yishli rulonli fleksografik bosma ikkita varaqli va uchta o'yish uskunalarining ish unumdorligini ta'minlashi mumkin;

Bu ko'rsatkichlardan ikki smenali ishlashda bir yilda 20 mln. progon metr kartonga bosishni taxmin qilish mumkin. Unumdorlikni aniqlashda adadlar hal qiluvchi ahamiyatga ega.

**Rulonli fleksografik bosmaning kamchiliklari .** Fleksografik bosmaning faqat afzalliklari bilan chegaralanish noo'rin bo'ladi, uning kamchiliklari ham mavjud. Fleksografik bosmani ofset bilan solishtirganda ular quyidagilardan iborat:

- tekis qolipga nisbatan rotatsion o'yish qoliplarining narxi qimmatroq. Shu bilan bir vaqtda rotatsion o'yish qolipi 30 mln. nusxagacha ish unumdorligini ta'minlashi hamda bitta qolipdan turli o'rash –qadoqlash mahsulotlari uchun foydalanish mumkin;
- fotopolimer plastinalarining narxi qimmatligi. Agar 70x100 sm o'lchamli bitta qolip plastinasi 70 evro atrofida bo'lsa, shu o'lchamdagi fleksografik fotopolimer plastina 700-800 evro atrofida turadi. Biroq shuni ham hisobga olish kerakki, bitta fotopolimer qolipda adadni 20 martagacha qayta bosish mumkin (1 mln dan ortiq nusxa). Bosma qoliplarni uskunaga avtomatik ravishda o'rnatishni hisobga olinsa, ofset qolipini yangidan tayyorlash kerak. Shubhasiz qoliplarning yuqori narxi bosish va o'yish jarayonlarida o'zini oqlaydi;
- bosilgan mahsulotlarning sifati (yorug' joylari, nozik tusli o'tishlari, soya joylari, ingichka negativ shriftlarni bosish) ofset bosmada yuqori, ammo yupqa qolip plastinalari texnologiyasining rivojlanishi, chastotali – modullashgan rastrlash, yangi rastr valiklari, ul'trabinafsha bo'yoqlar

fleksografik bosma sifatining yaxshilanishiga olib kelmoqda. Buning uchun barcha sharoitlar mavjud.

Markaziy bosma silindriga ega planetar tuzilishidagi uskunalar

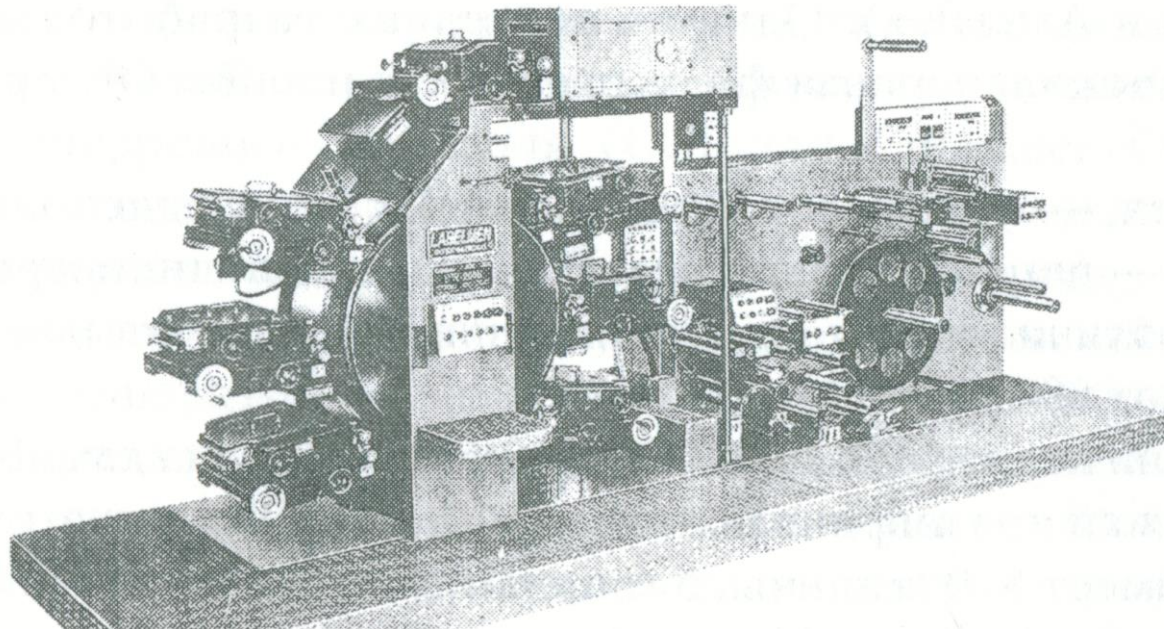
Markaziy bosma silindriga ega tor rulonli uskunalar *Labelman PW-260R* va *PW-460R* (Tayvan) ni ko'rsatish mumkin. Bosma silindrining atrofida planetar ravishda fleksografiya qoliplari aniloks valiklarisiz yuqori bosma sektsiyalari joylashgan. Bu seriya uskunalarida bitta (4 yoki 6 bo'yoq) yoki ikkita (8 yoki 12 bo'yoq) markaziy silindr bo'lishi mumkin. Har bir sektsiya UB quritish qurilmasi bilan jihozlangan.

Bosma apparatining planetar tuzilish bosishning yuqori sifatini ta'minlaydi, bosiluvchi materialning qalinligi va diapazoni keng, qolip moslash vaqtining qisqaligi hisobiga uskunalar tejamli foydalanish mumkin (chiziqli sektsiyali uskunalariga nisbatan).

600 dan 2000 mm gacha va undan ko'proq enlikdagi materialga bosishni ta'minlovchi keng rulonli fleksografiya uskunalar uchun markaziy silindrli tuzilish printsiptan foydalaniladi. Ularda elastik plyonkalarda bosish imkoniyati mavjud.

Markaziy silindrga ega fleksografiya uskunalar elastik plyonkalarda bosishga juda yaroqliligi tufayli keng tarqalgan. Bunday fleksografik uskunasi bosma apparatlari markaziy silindr atrofida ixcham joylashgan bo'lib, planetar tuzilishni hosil qiladi.

Markaziy silindrning afzalligi shundaki, u bosish vaqtida bo'yoqning aniq moslashuvini ta'minlaydi (3.9 rasm).



Rasm 3.9. Markaziy silindrga ega olti bo'yoqli fleksografik bosma uskunasini

Kamchiligi esa alohida bo'limlarga xizmat ko'rsatishning noqulayroqligi va qayta sozlashga ko'proq vaqt talab qilinishi.

Bu uskunalar suvli va UB bo'yoqlardan foydalanilganda quritish vaqtining qisqaligi tufayli pastroq bosish tezligiga ega.

Lengerix (Germaniya) shahrida joylashgan *Windmüller & Hölscher* uskunasozlik fabrikasining fleksografik uskunalari markaziy silindrlil uskunalar sohasida yangi ishlanmalari bilan mashhur.

Firma turli enlikdagi markaziy silindrlil fleksografiya uskunalari bilan mashhur (*Soloflex, Novoflex va Astraflex*). Eng yangi ishlanmalardan biri *Olympia Primaflex* markaziy silindrlil yangi fleksografiya uskunasi hisoblanadi.

*Soloflex* –tor rulonli, *Novoflex*–o’rta rulonli, *Astraflex*–keng rulonli. Ularning barchasi bir silindrlil uskunalar. Ularning orasidagi farqi faqat bosiluvchi materialning enida 800 dan 1100 mm gacha va ko’proq.

*Soloflex –8L* qatoridagi uskunalar matoning eni 850 mm gacha bo’lgan kam adadlarni bosishga mo’ljallangan. U ancha ixcham, uzunligi 8 -9 m, eni 5 m va o’rnatish uchun umumiy 40 -46 m<sup>2</sup> talab qiladi. Uch kun ichida o’rnatilishi va ishga tushirilishi mumkin.

*Novoflex* –nomi ostida firma o’rtacha enlikdagi 100 mm gacha bo’lgan bir silindrlil fleksografiya uskunasini ishlab chiqaradi. Uning quyidagi farqli jihatlari mavjud:

- \* eng zamonaviy raqamli va yuqori aniqlikdagi o’zgaruvchan tok yuritmasi texnikasi yordamida o’lchamni bosqichsiz individual o’zgartirish;

- \* qolip silindri uchun gil’zali texnika va gil’zalari avtomatik texnika yordamida almashtiriladigan rastrli valiklar;

- \* minimal adadlarda ham yuqori tejamkorlikda ishlash;

- \* optimal darajadagi o’rash –yoyish, qo’shimcha qurilmalarning mavjudligi.

Uskunada istalgan talab qilinadigan bosish uzunligi kiritilishi mumkin.

Aynan bir gil’zadan foydalanish bosish uzunligini erkin o’zgartirishga imkon beradi.

Bosish uzunligini elektron kompensatsiya qilish turli qalinlikdagi material yoki plyonkalarda ishlash imkonini beradi.

Bosish uzunligini oldindan aniq kiritish adadni qisqa vaqt ichida takroriy bosishga zamin yaratadi.

Aynan bitta gil’zaning korpusida qalinligi 1,4 yoki 1,7 mm bo’lgan bosma qoliplaridan foydalanish mumkin.

Bu uskunada chuqur bosmaga xos bo’lgan rangli tasvairlar bosilganda sifatning pasayishi kuzatilmaydi.

*Novoflex* uskunasi ko’plab raqamli nazorat funktsiyalariga ega (*CCI* yoki *Computer Controlled Infinity*). Uch fazali dvigateli raqamli yuritma tufayli bosish uzunligini bosqichsiz o’zgartirish mumkin. Markaziy silindri atrofida joylashgan sakkizta bo’yoq apparati mavjud. Bosish eni 1000 mm ni tashkil etadi. Bosish uzunligini bosqichsiz o’zgartirish bosish enini 300 dan 760 mm gacha o’zgartirishga imkon beradi. Uskunadan asosiy foydalanish sohasi –egiluvchan o’rash –qadoqlash materiallarida bosish (polimer plyonkalar, qog’oz yoki kashirovka qilingan alyuminiy plyonkalar). Uskunaning maksimal ish tezligi 300 m/daqiqqa ni tashkil etadi. Tizimga qo’shimcha sektsiyalarni qo’shish imkoniyati tufayli bosma mahsulotni bezash bo’yicha maxsus ishlarni ham amalga oshirish mumkin.

Uskunaning bosma apparatlari, firmaning boshqa bosma uskunalari singari, planetar tuzilishga ega. Bosma apparati to'liq berkitilgan korpus ichida joylashgan bo'lib, xizmat ko'rsatish xodimlarining xavfsizligini va shovqin darajasining past bo'lishini ta'minlaydi.

Markaziy silindrlil tuzilishga ega odatiy fleksografik bosma uskunasi bosish uzunligini bosqichli o'zgartirish imkoniyatiga ega.

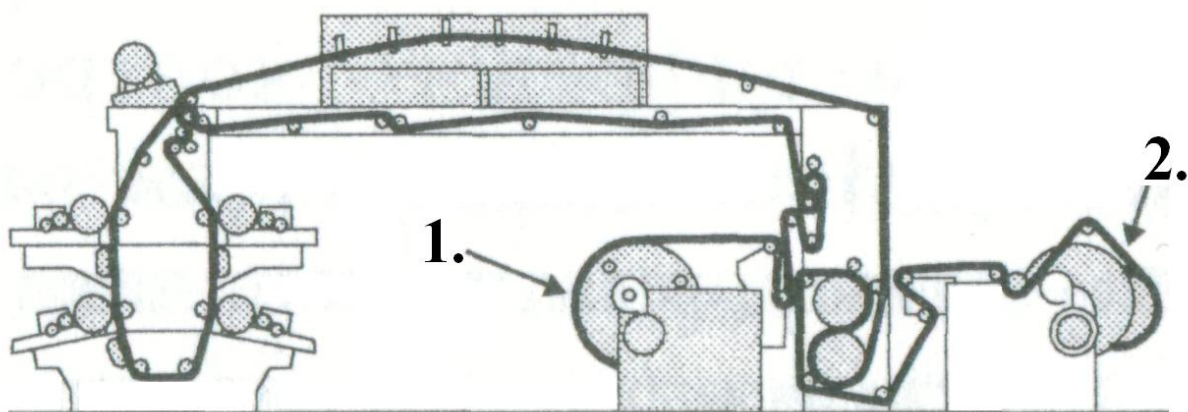
Novoflex uskunasida birinchi marta istalgan uzunliklarda markaziy silindrlil tuzilishda bevosita yuritma texnikasidan foydalanilgan. Bu orqali o'rash – qadoqlash va etiketka sohalarida tejamli fleksografik bosma imkoniyatlari yuzaga keldi.

*Windmöller & Hölscher* firmasining uchinchi keng rulonli *Astraflex* uskunasi qalinligi 10 dan 400 mkm gacha, eni 1000 dan 1650 mm gacha bo'lgan turli materiallarda bosishga mo'ljallangan ammobop (universal) uskuna hisoblanadi.

*Astraflex* moduli tuzilishdagi birinchi bir silindrlil uskuna bo'lib, bosish uzunligini bosqichsiz o'zgartirish imkoniga ega, uch fazali matorlar asosida raqamli texnikaga ega, yuqori sifatli va tejamkor.

*Astraflex* uskunasi firmaning katta muvoffaqiyat bilan qo'llanilayotgan *Olympia*, *Starflex* va *Olympia Stellaflex* uskunalarining takomillashganligi natijasidir.

Maksimal ishlab chiqarish tezligi 365 m/daqiqqa bo'lgan bu uskunada turli materiallarga ishlov berish mumkin; polimer plyonka laminirlangan va metallashtirilgan fol'ga, qog'oz yoki boshqa tagliklar. Oqim tizimida ishlash uchun uskunada bir yoki bir necha ustunlarni birlashtirish imkoniyati tufayli uskunada laklash, kashirovka qilish, sovuq elim, eritma yoki boshqa qatlamlar qoplash yordamida bosma mahsulotni pardoqlash mumkin. Bu ustunlar fleksografik yoki chuqur bosma uchun qo'shimcha qurilma sifatida ishlatilishi mumkin.



Rasm. 3.10. Yarusli tuzilishdagi to'rt bo'yoqli ko'p silindrlil fleksografik bosma uskunasida matoni o'tkazish.

1 –yoyish, 2 –o'rash.

*Windmöller & Hölscher* firmasining keng rulonli *Astraflex* uskunasi ixcham bo'yoq apparatlariga ega bo'lib, ular bosma silindrlilning atrofida joylashgan. Ularda bosish eni 1120; 1320 va 1620 mm ni tashkil qiladi.

Markaziy silindri yangi *Olympia Primaflex* fleksografiya bosma uskunasi o'zining ish unumdorligi, texnik jihozlanishi va xizmat ko'rsatishi qulayligi bo'yicha *Soloflex* hamda *Novoflex* va *Astraflex* uskunalari orasidan joy egallaydi.

*Olympia Primaflex* fleksografiya bosma uskunasi komp'yuterda boshqariladigan *Flexorex C* tipidagi sakkizta bosma sektsiyasiga ega. Bu sektsiyalar planetar ravishda markaziy bosma silindri atrofida joylashgan. Uskuna maksimal 3000 m/daqqa gacha tezlikda qayishqoq materiallarda (plenalar, ko'p qatlamli kompozitsiyalar va zichligi 120 g/m<sup>2</sup> gacha bo'lgan qog'ozlar) bosishga mo'ljallangan. Bosish eni 100 va 1270 mm ni, bosish uzunligi esa 300 dan 760 mm gachani tashkil qiladi.

*Olympia Primaflex* uskunasida barcha zamonaviy tipdagi qolip va rastr gil'zalaridan foydalanish mumkin. Texnik jihozlanishidan quyidagilarni ko'rsatib o'tish mumkin:

- \* sektsiyalar orasidagi va bosishdan keyingi quritish qurilmalari
- \* maksimal bosish tezligida rulonlarni avtomatik almashtirishni ta'minlovchi rulon o'rnatish va qabul qilish stantsiyasi
- \* raqamli texnika bilan uyg'unlashgan matoning tortilganligini sozlash qurilmasi. Bu qurilmalar materialning butun uskuna bo'ylab tekis harakatlanishini ta'minlaydi.

*Olympia Primaflex* uskunasi axborot va bayonnomalashtirish tizimiga ega *Can –Bus* avtomatlashtirish qurilmasi bilan jihozlangan. Unda tegishli xizmat ko'rsatish texnikasi *Procontrol* ni qo'llash mumkin.

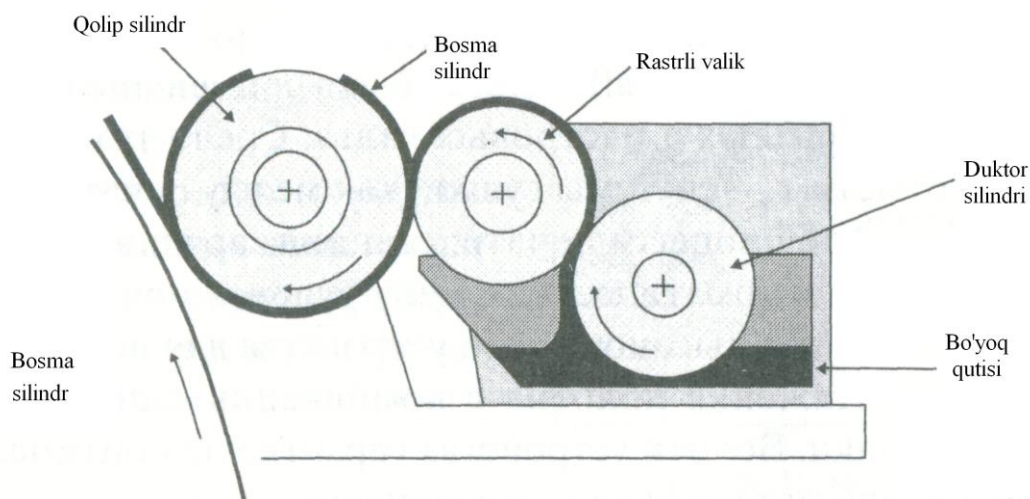
*Astraflex* va *Olympia Stellaflex* uskunalari bir qator modullarga ega, ular uskunada ishlash imkoniyatlarini kengaytiradi va qolip moslash vaqtini qisqartiradi.

*Portalift* moduli o'lcham silindri va rastr valiklarini avtomatik o'zi almashtirishga mo'ljallangan (robotlashtirilgan) tizim hisoblanadi. Uning barcha harakatlari ishlab chiqarish jarayonida oldindan dasturlashtirilishi mumkin. O'zi boshqarish ishining o'ziga xos jihati shundaki, u rakeli bo'yoq apparida podshipnik tayanchlarini avtomatik ochish va yopish qobiliyatiga ega. O'zi boshqarish tizimi katta tezlikda ishlaydi, natijada detal tez almashtiriladi. Masalan, silindrni almashtirish vaqti taxminan 1 daqiqani tashkil etadi.

Bo'yoq valiklarini o'rnatish moduli *Flexorex CC* komp'yuterda boshqariladi va bazali element –rastr valiklarining alohida yuritmasi bilan ishlaydi. Avtomatik dasturlashtiriladigan tartibda barcha o'lcham tishli g'ildiraklarining bosma silindrining markaziy tishli g'ildiragi bilan aniq ilakishishi ta'minlanadi.

*Turboclean* moduli komp'yuterda boshqariladigan bo'yoq bilan ta'minlash va tozalash avtomatik tizimini ifodalaydi. U ekstremal girdoblilik printsipli bo'yicha ishlaydi. Rastr valigining aylanish yo'nalishini tez almashtirishi tufayli bo'yoq kamerasida ekstremal girdoblilik yuzaga kelib, natijada tez tozalash amalga oshiriladi. Tozalash 5 daqiqadan kamroq vaqtni tashkil etadi.





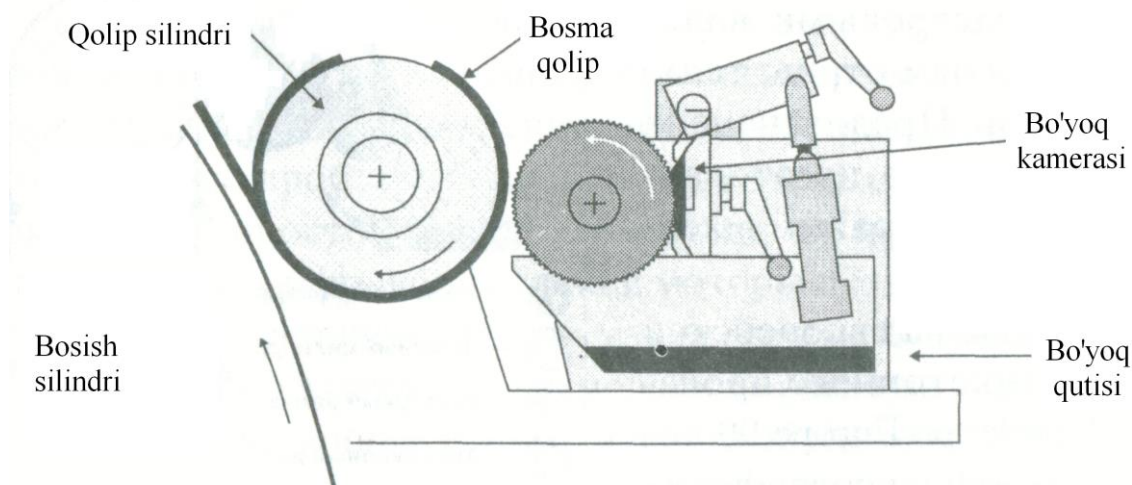
Rasm. 3.11. Valiklar tizimi vositasida bo'yoq uzatadigan fleksografik bo'yoq apparati.

Bo'yoqni berish yo'nalishini o'zgartirilishi va rakel kamerasida bosish kesimini muvofiqlashtirish tufayli bo'yoq uzatish va surtish tizimi yaxshilangan.

PMR tizimi ishlab chiqarish jarayonini amalga oshirish vaqtida bo'yoq apparatlarini tayyorlashning xavfsizligini ta'minlaydi. Tizim *Portalift* moduli avtomatik yuvish tizimi bilan birgalikda ishlaydi.

Umuman olganda, barcha to'rt moduldan foydalanish buyurmani almashtirish vaqtini qisqartiradi: olti bo'yoqli ishda standart uskunalar uchun 108 daqiqa talab qilinsa, *Eco-Plus* moduli paketidan foydalanilganda 28 daqiqa etarli.

*Astraflex* kabi sifatlarga ega uskunalar yaqin vaqtlar ichida talab oshadi. Qolip moslashning qisqarishini ta'minlaydigan va to'xtab turishning qisqarishiga olib keladigan yangi tizimli qolip silindri gil'zalari va rastr vallaridan foydalanilganda bu uskunalarda yuqori tejamkorlikka erishish mumkin. Bunday zamonaviy texnika ofset va chuqur bosmaning ma'lum bir sohalariga joriy qilinishi uchun fleksografiyaga qo'shimcha imkoniyat ochadi.



Rasm.3.12. Kamerali rakel vositasida bo'yoq uzatadigan fleksografik bo'yoq apparati

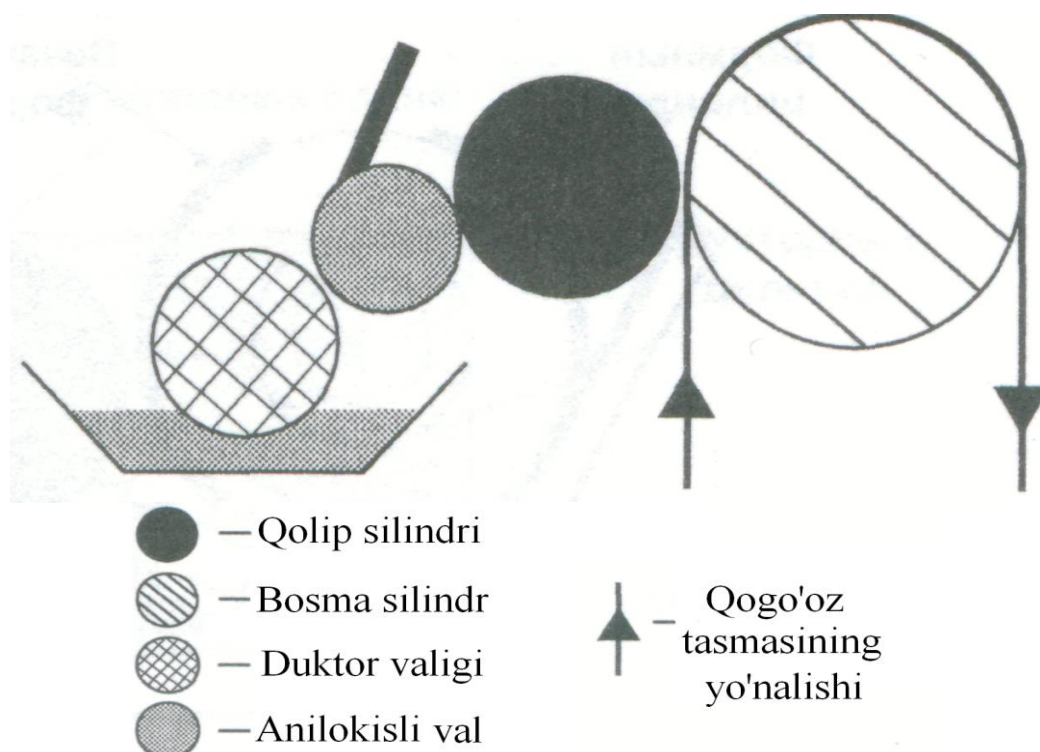
Markaziy silindrli fleksografik bosma uskunalar haqida gapirilganda, fleksografiya bosma uskunalar ishlab chiqaruvchi *Mark Andy 830* firmasining original tuzilishdagi tor rulonli markaziy silindrli uskunasi ham e'tibor qaratish

lozim. *Mark Andy 830* uskunasi moduli tizim bo'lib, unga 4 tagacha bosma sektsiyasi, o'yish –qirqish, chiqindini o'rash, laklash, qirqish va laminatsiyalash sektsiyalarini birlashtirish mumkin. U eni 256 mm gacha va qalinligi 300 mkm gacha bo'lgan turli materiallarda bosishni ta'minlaydi. Bular o'zi elimlanuvchi plyonka, qog'oz, fol'ga, laminatsiyalangan materiallar va boshqalar bo'lishi mumkin.

Uskuna ishni soddalashtiruvchi va engillashtiruvchi hamda bosma mahsulot sifatini yaxshilovchi bir qator avtomatik qurilmalar va modullar bilan jihozlangan.

Angliyaning etiketka, o'rash –qadoqlash mahsulotlari va yig'ma qutilar tayyorlovchi uskunalar ishlab chiqarish bo'yicha qirq yillik tajribaga ega bo'lgan *Edale Ltd* firmasining *Alpha* markaziy silindri ixcham fleksografik bosma uskunasi ham o'ziga xos tuzilishga ega. U uch yoki to'rt bo'yoqli bosiluvchi matoning eni 250 mm bo'lgan uskuna bo'lib, 2,5 m<sup>2</sup> maydonni egallaydi. Uskuna keramik rastr valigi va ochiq manfiy rakel bilan jihozlangan. Yuqori sifatli kam adadli mahsulotlarni tejamli ravishda tayyorlashga mo'ljallangan.

*Edale* firmasi *Labelexpo Europe* etiketka ko'rgazmasida *G* seriyasidagi yangi fleksografiya uskunalarini namoyish qildi. U issiq havo bilan qisish qurilmasi, trafaret bosma uskunasi hamda UB quritish qurilmasi bilan jihozlangan. Kassetalar vositasida tez qolip moslash ta'minlanadi. Bu uskunalar rastr valiklari, rakellar, bo'yoq surtish valiklari va sirpanuvi harakat vositasida chiqarib olinadigan bo'yoq vannalari bilan jihozlangan bo'lib, bosma silindri o'z o'rnida qoladi. *G* seriyasidagi fleksografiya uskunalar rulonning eni 250 va 330 mm va bosish tezligi 175 m/daqiga bo'lgan variantlarda ishlab chiqariladi.



Rasm.3.13. Fleksografik bosma bo'yoq apparatlari sxemasi

*Converflex* ko'rgazmasida mashhur *Cerutti* guruhiga taalluqli bo'lgan *Flexotexnika SpA* Italiya firmasi o'zining *Tachys* deb nomlanuvchi sakkiz bo'yoqli

markaziy silindrlı fleksografik bosma uskunasi ni namoyish qildi. U rulonning eni 60 dan 100 sm gacha va bosish tezligi 250 m/daqıqa gacha bo'lgan sharoitda kichik adadlarni bosishga mo'ljallangan. Bu uskuna tez qayta sozlashni va gil'zalarni almashtirishni ta'minlovchi avtomatik qurilmalar bilan jihozlangan.

Firmaning ishlab chiqarish dasturida *Policroma, Ecaton, Prisma, Lampros* kabi turli uskunalar bor.

*Flexotaxnica Spa* firmasining markaziy silindrlı fleksografik bosma uskunalari axborotli boshqaruv tizimlari bilan jihozlanadi. Ular qolip moslash vaqtini qisqartirish va bosma sifatini maqbullashtirishga imkon beradi. Buning uchun yangi avlod uskunalariga turli avtomatlashtirish va axborotni boshqarish tizimlari kiritiladi. Komp'yuterlar qo'llanilganligi tufayli matoning tortilishini yoki bo'yoqlarning haroratini nazorat qilish mumkin. Bosish jarayonini elektron axborotli boshqarish operatoriga muammolarni qidiruvchi tashxis tizimini sozlashga imkon beradi. Xatoni qidirish tizimlari uskunani to'xtab turish vaqtini qisqartiradi va uning unumdorligini oshiradi. Raqamli texnika bilan boshqariladigan monitorlar uskunani masofadan boshqarishga imkon beradi. Ana shunday pul'tdan boshqarish tizimlaridan biri *FNC -300* kiritilgan ma'lumotlarni bosmaga chiqarish va zaruriy hollarda uni arxivlashtirishga imkon beradi. Bunday tizimlar axborotlarni boshqarish tizimlari *MIS (Management Information System)* ga ulanishga imkon beradi. Ulardan esa ishlab chiqarish ma'lumotlari boshqa komp'yuterlarga beriladi.

**Chatishtirilganli (gibrid) bosma uskunalari.** Biz hali majmuaviy bosma uskunalari yoki bir vaqtda bir necha bosish usullaridan foydalanish mumkin bo'lgan tizimlar haqida to'xtalib o'tmadik. Bular eng yangi ishlanmalar bo'lib, yuqori sifat, keng imkoniyatlilik va uskunalarning unumdorligini ta'minlaydi. Etakchi uskunasozi k firmalarining ba'zi ishlanmalariga to'xtalib o'tamiz.

Fleksografiya usulining ahamiyati ularda past emas. Uning ofset, trafaret va boshqa bosma usullari bilan, xususan raqamli usul bilan uyg'unligi, shuningdek, bosma mahsulotlarini pardozlash varianti bilan qo'llanilishi bosma mahsulotlarining sifatini oshirishning yangi imkoniyatlarini ochdi, chunki barcha texnologiyalarning afzallik tomonlari foydalaniladi.

*Geobel* nemis firmasi mashhur uskunasozi k korxonalaridan biri bo'lib, «*u har bir bosma usuli, qo'llanilishi sohasiga bog'liq holda mavjud bo'lish huquqiga ega*», printsipi bo'yicha ishlaydi.

Mahsulotning yuqori sifat talablariga chuqur bosma usulida va ofset to'laroq javob beradi. Chuqur bosma usulida uzluksiz bosishni amalga oshirishi mumkin, biroq bosma qoliplarining yuqori narxi uning kamchiligi hisoblanadi. Ofset bosma aksincha, barcha bosma usullari orasida eng past qolip narxiga ega. Biroq bu bosma usulida uzluksiz bosmani amalga oshirishning iloji yo'q.

UB fleksografik bosma vositasida ko'plab muammolar hal qilinishi mumkin. Biroq bu erda ham bosma qoliplarining narxi yuqori. Bosma sifati hozircha chuqur yoki ofset bosma usuliga etishgani yo'q. Trafaret bosmadan qalin bo'yoq qatlami talab qilinganda foydalaniladi. Shu bilan bir vaqtda, o'rash –qadoqlash mahsulotlari va etiketkalar ni bosish uchun rulonli bosma uskunalari



texnologiyalarining rivojlanishi unda bir necha bosma usullarini qo'llash imkoniyatini yaratdi.

Bunday muammoni hal qilish uchun *Geobel* firmasi tomonidan platformali texnologiyaga patent olingan bo'lib, uni bugungi kunda firma *Combiprint* uskunasi namoyish qildi.

Daniyaning *Nilter A/S* uskunasoziq firmasi bilan hamkorlikda yaratilgan, bosiluvchi matoning eni 520 mm bo'lgan bu tizim orqali birinchi marta to'rtta bosma usulidan foydalanish imkoniyati yuzaga keldi. Kassetani almashtirish orqali bosma usuli belgilanadi. Kassetani almashtirish sinalgan usulga asoslangan bo'lib, bir necha soniyada amalga oshiriladi. *Geobel Combiprint* tizimi yordamida foydalanuvchi ofset, fleksografiya, trafaret bosma usullari orasidan birini tanlash, shuningdek, zarli qisish imkoniyatiga ham ega bo'ladi. Bunda foydalanuvchi usullar ketma –ketligini erkin tanlashi mumkin. Bosiluvchi material rulonni o'rnatish va chiqarib olish qurilmalari agregatning standart tarkibiga kiradi. Unga matoning tortilishini sozlash, mato yo'nalishini boshqarish, uskunaga raqamli boshqarish pul'tlari ulanishi mumkin.

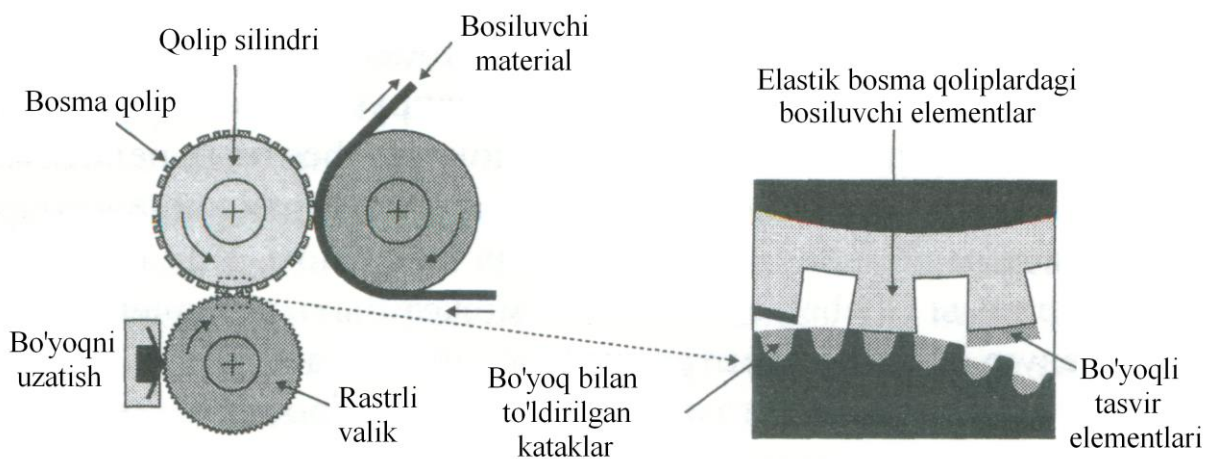
Bo'yoqni quritish har bir bosma apparatidan so'ng sovuq UB quritish tizimi yordamida amalga oshiriladi. Bunday quritish turi issiqlik yuklamalari va hidning hosil bo'lishi muammosini hal qiladi. Katta afzalliklarga ega bunday quritish texnologiyasi fleksografiya uskunalarida keng qo'llanilmoqda. Bu yo'nalishdagi so'nggi ishlanmalardan biri *Mark Andy* firmasining sektsiyali tor rulonli fleksografik bosma uskunasi bo'lib, u *Dr.Hohne GmbH* firmasining *UVAPRINT Cold Mirror* sovuq UB quritish tizimi bilan jihozlangan.

Bosish sifatini boshqarish uchun har bir bosish sektsiyasidan keyin avtomatik qurilma tasvirning moslashishini sozlaydi. Ofset bosma apparatlarida bo'yoq uzatishni belgilash uchun masofadan mintaqali boshqarish mavjud bo'lib, u matoni video nazorat qilish tizimi bilan uyg'unlikda ishlaydi. *Geobel* firmasining boshqa uskunalari singari bu tizim ma'lumotlarga elektron ishlov berishning tarmoq tizimiga ulanishi mumkin. Modulli tuzilishdagi qo'shimcha agregatlarga uskunani to'xtatmay rulonni almashtirish tizimlari, kashirovka qilish va laminatsiyalash qurilmalari, o'lchamli yoki uzluksiz qisish qurilmalari kabilar taalluqli hisoblanadi. Ularning barchasi tizimning unumdorligi va imkoniyatlarini oshiradi. Materialning maksimal eni 530 mm va bosish eni 510 mm bo'lganda bosish o'lchami 355,6 dan 711,2 mm gachani tashkil qiladi. O'lchamning o'zgarish qadami 6,35 mm ni tashkil etadi. Uskuna 200 m/daqiqagacha unumdorlikni ta'minlaydi. Standart tuzilishli uskunada qalinligi 50 dan 250 mkm gacha bo'lgan istalgan turdagi o'rash –qadoqlash va etiketka mahsulotlarini bosish mumkin. Bular o'zi elimlovchi etiketkalar, quruq elimlanadigan etiketkalar, qayishqoq o'rash –qadoqlash mahsulotlari, alyuminli o'rash –qadoqlash mahsulotlari, qog'oz va kartondan tayyorlangan o'rash –qadoqlash mahsulotlari va boshqalar bo'lishi mumkin.

Germaniyaning *Giebel Druckmaschinen GmbH* uskunasoziq firmasining chatishtirilgan uskunasi bunday uskunalarining yangi avlodi namunasi hisoblanadi. O'z bosma uskunalarini loyihalashda va tayyorlashda firma hozirgi sharoitlarni,

ya'ni adadlarning kamayishi va bosma mahsulotlari assortimentining ko'payishini hisobga olgan. Nam va quruq ofset uchun tor rulonli bosma uskunalariga ixtisoslashgan firma bosma uskunalarining rivojlanish yo'nalishlariga e'tibor qaratmoqda. Uning bosma agregatlari doimiy va o'zgaruvchan o'lchamga ega bo'lishi mumkin. Buning uchun bosma silindrining maxsus modullari almashtiriladi. Bu modullar bosma qurilmalariga 2 yoki 3 silindrli ko'rinishda kiritilgan. Barcha silindrlar o'rnatish nazorat xalqalariga ega. Bosmadan holi bo'lgan maydon 7,5 yoki 8 mm ni tashkil qiladi. Uskunaga xizmat ko'rsatish qo'zg'aluvchan sensorli ekran yordamida amalga oshiriladi. Zamonaviy elektron tizim ishga taluqli ma'lumotlarni boshqaradi. Bunday boshqaruv bo'yoqlarni maydonlar bo'yicha masofadan boshqarish, bo'yoqlarning moslashishini sozlash, valik va rezina matoni avtomatik yuvish qurilmalari bilan uyg'unlikda uskunaga xizmat ko'rsatishni soddalashtiradi, qolip moslash vaqtini qisqartiradi va sifatning doimiy nazorat qilinishini ta'minlaydi. *Telelink* qurilmasi uskuna ishini va xatolarni masofadan tashxis qilish imkonini beradi.

Ipex -98 ko'rgazmasidan boshlab firma almashtiriladigan quyma blok ishlab chiqaradi. U bosma apparatigan namlashli ofset bloki o'rniga kiritilishi mumkin. Hozirgi ofset uskunalar bu blok bilan qo'shimcha jihozlanishi mumkin, natijada uskunada himoyaviy va metallashtirilgan bo'yoqlar bilan bosish, lak, elim va silikon qatlamlari berish mumkin. Bunday qo'shimcha jihozlanishning yana bir afzalligi shundaki, ofset apparatlaridagi singari qog'oz varag'i deyarli to'g'ri chiziq bo'yicha o'tadi. Bu orqali ish soddalashadi, oraliqdagi quritish qurilmalari qulay joylashtiriladi.



Rasm.3.14. Fleksografik bosma apparati (rotatsion yuqori bosma printsipi)

Namlashli ofset –fleksografiya kombinatsiyasi turli mahsulotlarni bosishga imkon berib, mahsulotlarga ishlov berishda rotatsion qirqish qurilmasidan foydalanish mumkin. Natijada chiqishda varaqli mahsulotlar olinib, ular yig'iladi va taxlanadi. Varaqlarni chiqarish yuqori stapeli yoki 5000 varaqqacha bo'lgan paketlar ko'rinishida amalga oshiriladi. Ko'ndalang qirqish qurilmasi uskunaga stantsionar yoki mobil variantlarda ulanish mumkin. Shuningdek, uskunaga uzunasiga yoki ko'ndalang buklash qurilmalari ham ulanishi mumkin. O'rash

mahsulotlari va reklama materiallarini maxsuslashtirish hamda etiketka va qaytma aloqa talonlari bilan jihozlanishi mumkin. Ular jo'natma savdo va reklamada qo'llaniladi. Fleksografiya agregatlari yordamida turli qatlamlar qoplanishi, shtantsovka qilinishi yoki rulonlarga ulanishi mumkin.

Shvetsariyaning mashhur *Müller Martini* firmasi fleksografik bosmani ofset bosmaga ideal darajada qo'shimcha deb hisoblaydi. Ana shuning uchun firma o'zining A 52 va A 68 rulonli ofset uskunalarini fleksografiya sektsiyalari bilan to'ldirgan. Fleksografik usulda kimyoviy lakli qatlam bosish tavsiya etiladi, u o'ziga xos effekt beradi. Tasvir maydonlarini tanlab laklash yordamida ajratish orqali samarali natijalarga erishiladi. Himoyaviy lak bosishdan keyingi ishlov berishlarni engillashtiradi va chiziqdash, qisish, shtantsovka qilish sifatini yaxshilaydi hamda nusxalar yuzasining edirilishini bartaraf qiladi. Fleksografiya bosmaning foydali jihatlarini izohlar ekanmiz: *Müller Martini* firmasi bo'yoq va lak qatlamlarining qalinroq bo'lishini, jarayonni to'xtatmasdan bosish imkoniyatini hamda maxsus bo'yoqlardan foydalanishni e'tirof etadi. Metallashtirilgan bo'yoqlarda bosishda yuqori darajadagi yaltiroqlikka erishiladi, aniloks valigi esa surtiladigan bo'yoq va lak miqdorini aniq dozalash imkoniyatini beradi.

Etiketkalar ishlab chiqarish bo'yicha xalqaro Evropa uskunolari yarmarakasi *Labelexpo Europe* (1999 yil oktyabrda Bryusselda bo'lib o'tgan) SHveytsariyaning *Gallus* firmasi o'zining yangi etiketka bosish tizimi *RCS 330 (Rotaru Converting System)* ni namoyish qildi. Bu tizim ushbu ko'rgazmada ham undan keyingi *DRUPA*, *Labelexpo USA*, *Labelexpo Asia* ko'rgazmalarida ham katta qiziqish uyg'otdi. Bu tizimda moduli platformali konstruksiyadan va uskunaning barcha tarkibiy qismlarini avtomatlashtirish imkoniyatini ta'minlovchi bevosita yuritmal texnikadan foydalaniladi. Bu tizimda bosish eni 330 mm ni, ishning maksimal tezligi esa 160 m/daqiqani tashkil qiladi. Tizim pul'tdan sensorli boshqariladi. *RCS 330 (Rotaru Converting System)* dan foydalanish chiqindi qog'oz miqdorini kamaytirishga, qolip moslash vaqtini qisqartirishga va yuqori sifatga erishishga imkon beradi. Oddiy bosma uskunalar bilan solishtirilganda *Gallus RCS 330* tizimi mahsulot narxini 10 foizdan 20 foizgacha pasaytirish imkoniyatiga ega. *Gallus RCS 330* tizimida ochiq platforma tufayli suvli yoki UB fleksografik bosma bilan birgalikda rotatsion trafaret bosma, yuqori bosma va fol'gali qaynoq qisishdan foydalanish mumkin.

Bosma apparatlarini almashtirish oson va sodda bajariladi. O'yishdagi chiqindilarni qayta ishlash uchun yangi tizimdan foydalanilib, u bosish jarayonini to'xtatishni talab qilmaydi.

2000 yilning oxirida Singapurda o'tgan *Labelexpo Asia* ko'rgazmasida tashrif buyuruvchilarning katta qiziqishiga sazovar bo'lgan. *Arsoma EM 280* tor rulonli fleksografiya uskunasi namoyish qilindi. Unga rotatsion trafaret bosma sektsiyasi kiritilgan. *Arsoma* firmasining asosiy faoliyati fleksografiya uskunalarini bo'lib, hozirda ular raqamli bosma bilan uyg'unlashtirilmoqda.

Uskuna sektsiyalarini tez almashtirish platformasi bilan jihozlangan. Plyonkali materiallarda bo'yoqning to'liq yopishish imkoniyatini ro'yobga chiqarish uchun ishlab chiqaruvchi standart jihozlanish sifatida *Rotascreen* tizimini

taklif qiladi. Tizim kichik, o'rta adadli etiketkalarini yuqori sifatda bosishga mo'ljallangan. *Gallus* firmasining ma'lumotlari bo'yicha bu tizimga qiziqish juda katta.

*Arsoma* uskunalari oilasi *EM 260*, *EM 410*, *EM 510* rusumlardan iborat bo'lib, bu erda raqamlar bosiluvchi matoning mm lardagi enini bildiradi.

*Inter Label Mashines AG (ILM)* firmasi ham 1995 yildan boshlab uyg'unlashgan etiketka bosma uskunalari ishlab chiqaradi. *Inter Label Mashines* uskunalari rulon enining 3 xil o'lchamlarida tayyorlanadi: 280, 340, va 420 mm. Uskunaning tuzilishi vazifalarning ketma –ket standartlashtirilishiga asoslanadi hamda turli bosma usullari, bezash va mahsulotga ishlov berish imkoniyatlarini taqdim qiladi. Uskunada ish va o'lchamni almashtirish uchun *Inter Label Mashines* firmasi bir daqiqadan kamroq vaqt ichida silindrlarni avtomatik ravishda almashtirish tizimi qo'llanilgan. Bo'yoq moslashuvining dastlabki avtomatik sozlashi silindrni ko'ndalang va uzunasiga yo'nalishlarda joylashtiradi. *Inter Label Mashines* tizimlari yana bir qator yangiliklarga ega bo'lib, ularning samaradorligi va bosma sifatini sezilarli oshiradi.

Uyg'unlashgan bosma uskunalari sohasida mutaxassis bo'lgan *Inter Label Mashines* firmasi barcha bosma usullarini kombinatsiyalangan tizimlar bilan ta'minlashga intiladi.

*Malbate* firmasi *Variflex* rusumi ostida UB yoki IQ quritishli, bosiluvchi matoning eni 250, 300, 330 va 380 mm bo'lgan rotatsion fleksografiya uskunasi ishlab chiqaradi. Modulli agregatlardan tuzilgan bu uskunalar bo'yoqlar sonini o'ntadan oshirishga imkon beradi hamda o'z tarkibida fleksografik bosma sektsiyalaridan tashqari, yuqori, rotatsion trafaret bosma sektsiyalariga ega zarli qaynoq qisishli rotatsion sektsiyaga ega. Rotatsion fleksografik bosma sektsiyalari UB va IQ quritish qurilmalari bilan ishlashi mumkin bo'lib, aniloks valigi bo'lgan bosim kamerali tipdagi rakeldan qo'lda sozlanadi, zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan bo'yoq yig'ish rezervuaridan va aniloks valigidan tashkil topadi.

### **Varaqli fleksografik uskunalari**

Gofrakarton va yig'ma qurilar uchun varaqli fleksografik uskunalarida raqamli bosma uchun plastinalarning afzalliklari ko'zga tashlanadi. Oddiy plastinalar bilan solishtirilganda, tusli o'tishlarni sifatli bosish, o'rta tuslarda rastr nuqtalari o'lchami kattalashuvchining 20 -30 foizga kamayishi, diametr va katakchalar chuqurligining nisbati 3,5 -4,6 va ularning qiyalik burchagi  $60^{\circ}$  bo'lganda rastr valiklaridan bo'yoqni optimal uzatish ta'minlanadi.

Yig'ma qutilar va gofrokartonga bosishdan tashqari fleksografiya usuli etiketkalar bosishda ham qo'llaniladi. Shveytsariyaning *Bobst* firmasi varaqli fleksografik uskunalarining yangi avlodi bunga misol bo'la oladi. Bu uskuna  $\pm 0,15$  mm moslashuvni ta'minlaydi, bu esa ofsetdagi qo'yimdan ikki marta ko'p xolos. Bosish eni 2000 mm ni tashkil qiladi.

Rastr valiklari va bosma silindrlarining tuzilishi varaqlarni greyferli tartibga solishsiz yaxshi moslashishini ta'minlaydi. Nusxalarni quritish zarurati bosish tezligini 10 000 varaq/soat gacha chegaralaydi.

### **Fleksografik uskunalarda raqamli bosma**

Bosma sanoati rivojlanishining eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri raqamli texnologiyalarni o'zlashtirish hisoblanadi. *Mark Andy* firmasi raqamli tomchili – purkashli bosma tizimini taqdim qildi. U modul ko'rinishida tayyorlangan bo'lib, rulonning eni 330 mm gacha bo'lgan *Mark Andy 2200* fleksografiya bosma uskunasi joylashtiriladi. *Mark Andy DT Barco Graphics* bilan hamkorlikda ishlab chiqilgan bo'lib, mato butun eni bo'ylab 24 m/daqiqa tezlikda bosadigan to'rt bo'yoqli tizimlan iborat. 300 dpi imkonli qobiliyat 150 lpi liniaturali fleksografik bosmaga xos sifatni ta'minlaydi. Ishlab chiqaruvchining fikri bo'yicha modul kichik va o'rta adadlar uchun, shtrix –kodlar tushirish uchun, o'zgaruvchan ma'lumotlarni bosish uchun qulay hisoblanadi.

Modul fleksografik bosma sektsiyalari qatorida ishlaydi. Modul bu sektsiyalardan oldin yoki keyin joylashtirilishi mumkin. Bu esa bosish jarayonining xilma –xil bo'lishini ta'minlaydi.

**Fleksografiya uskunalarining elektron yuritmalari.** Uskunasozlar elektron yuritmalarga ega bo'lgan bosma uskunalariga katta e'tibor qaratdilar. Ular oddiy yuritmalarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega. Bunday uskunalar fleksografik bosmada ham mavjud. Elektron yuritmalarga ega bo'lgan markaziy silindrlil fleksografiya uskunalarini quyidagi afzalliklarga ega:

- \* bosish uzunligini bosqichsiz belgilash imkoniyati;
- \* bosma materialning istalgan qalinligi uchun optimal sozlash;
- \* takrorlanuvchi rasm uzunligini to'g'rilash;
- \* uzluksiz bosishda uzunlik bo'yicha moslashishini to'g'rilash;
- \* formatli tishli g'ildirak va tishli muftalarni almashtirish zaruratining yo'qligi;
- \* bir tishli birikmalar kerak emasligi.

Fleksografik bosma uskunasozlari oldida turgan yana bir masala uskunadagi asosiy mexanik valni bartaraf etish va alohida bo'g'in hamda sektsiyalar uchun yakka tartibda yuritmalarni qo'llashdir. Bunday yuritmalil uskunalar virtual vali yoki elektron yuritmalil uskunalar deb ataladi.

Yuritmalar yangi texnik echimlarga va boshqaruv tizimlariga ega dastlabki uskunalar 1994 yildi *Rexroth Indramat* firmasi tomonidan yaratilgan. *Rexroth Indramat* firmasining *Sunax* tizimi yakka tartibdagi yuritmaga ega moduli uskunalar rivojlanishiga asos bo'lib xizmat qilib, bir qator firmalar uskunalarida qo'llaniladi. Qimmatbaho mexanik bo'g'inlar yuqori aniqlikka ega elektron elektrodvigatellar sinxronlashtirilishi bilan almashtirilgan. Yordamchi mexanik yuritmalardan voz kechish imkoniyati ham mavjud.

*Sunax* tizimi elektron reduktorlar, mushtchalar, tortilish sozlagichlari, bo'yoq moslashishini sozlagichlari va boshqalardan iborat. Uskunani ishga tushirish va

uning texnik holatini tashxislash qurilmasi (*Syn Top*) jarayonning barcha parametrlarini kuzatish va axborotni ekranga chiqarishga imkon beradi. Bu holda dasturlashtirish vaqti va harajatlari qisqaradi.

Sinxron ishlovchi elektrodvigatellar muvaffaqiyatli ravishda mexanik yuritmalarning o'rnini bosadi, uskunaning har bir bo'g'ini alohida dvigateldan harakatga keltiriladi, bu esa uskunada qolip moslash vaqtining sezilarli qisqarishini ta'minlaydi.

Mexanik elementlarni almashtirish yoki minimumga keltirish bosma uskunalarining moduli tuzilishini saqlab qolgan holda mahsulot tayyorlash siklini va harajatlarni qisqartiradi.

Asosiy mexanik valsiz yuritma texnikaning rivojlanish darajasini aniqlaydi. O'rash –qadoqlash mahsulotlarini bosish uskunalari sohasida ishlovchi ko'plab firmalar bunday uskunalarni ishlab chiqaradilar. Chop etuvchi nuqtai nazaridan bu texnologiya mahsulot o'lchamini (bosish uzunligini) bosqichsiz o'zgartirish imkonini beradi. Bundan tashqari, turli qalinlikdagi materiallarda bosishning oqilona sharoitlari yaratiladi. Bosma qolipi strukturasi ba'zi buzilishlar oson tekislanadi. Bo'yoqning uzunasiga moslashishini to'g'rilashda chegaralar yo'q. Qolip silindri bilan bir o'qda o'tiruvchi tishli g'ildiraklarni almashtirish zarurati yo'q.

Bosish uzunligini bosqichsiz o'zgartirish harajatlarni qisqartirish va boshqa uskunalarda oldindan bosilgan materiallar bilan imkonini beradi.

Qolip silindrlari yuritmasi bilan yakka dvigatellardan foydalanilgan hollarda, uskunaning mexanik bo'g'inlari konstruksiyasiga bir qator o'zgartirishlar kiritiladi. Birinchi navbatda, dvigatel va qolip silindrining aylanish yo'nalishini o'zgartirish zarurati bo'lmaydi. Bo'yoqlarni uzunasiga moslashtirishning mexanik bo'g'inlari kerak emas, biroq uskunada bo'yoqni o'q yo'nalishida moslashtirishni sozlash mexanik bo'g'inlari qoladi. O'z –o'zidan ma'lumki, qolip silindrini almashtirishga taalluqli barcha mexanizmlar saqlanib qoladi.

*Cerutti* (Italiya) firmasining uskunalaridagi *Indramat* yakka yuritmalar bloki ana shunday tuzilgan. Markaziy blok barcha dvigatellarga ish tezligi haqida signal beradi va *Sercos Interface* optik tolali tarmoq vositasida turli dvigatellar ishini muvofiqlashtiradi, hamda *Profibus* kommunikatsiya tarmog'i orqali bosma uskunaning boshqaruv qurilmasiga bog'lanadi. Bu blok shuningdek, keyinchalik qolip silindrining holatini to'g'rilash uchun bo'yoqlarning moslashishini nazorat qilish qurilmasidan signal qabul qiladi.

Yuritmalar o'zgaruvchan tok kuchlanishini doimiy tokni o'zgaruvchan tokka almashtiruvchi invertordan tashkil topadi. Har bir dvigatel uchun o'zining ta'minlash qurilmasi nazarda tutilgan, chunki og'irroq qolip silindrlariga o'tilganda yuritma quvvatini oshirish zarur. Invertor ham sinxron (cho'tkasiz) o'zgaruvchan tok dvigatellarini, ham sinxron dvigatellarning ta'minotini amalga oshiradi. Dvigatelning u yoki bu turini tanlash yuklamaga qo'yiladigan talablarga (aylanish momenti, aylanishlar soni va quvvat) bog'liq.

Boshqaruvchi tizim sxemasining uchinchi elementi har bir dvigatelga o'rnatiladigan reaktiv holat qabul qiluvchi va uzatuvchi hisoblanadi. *Hedenhain*

*Encoder* kodlashtirish qurilmasi bir marta aylanish vaqtida taxminan 1 mln signal uzatilishini ta'minlaydi. Signallarning bunday miqdori talab qilinadigan aniqlikdan ham ko'p, lekin bu sozlovchining to'g'ri ishlashi uchun zarur. Tegishli ravishda tayyorlangan holatlar uzatuvchi va qabul qiluvchi signali bo'yoqlarni moslashtirishni nazorat qilish qurilmasiga yuboriladi hamda belgi –belgi emas, balki belgi –silindr printsipti bo'yicha ishlashni ta'minlaydi.

Moslashtirishni nazorat qilish qurilmasi talab qilinadigan qiymatlardan bir oz farqlanishi avtomatik to'g'rilashi mumkin, biroq bosiluvchi materialning uzunligi o'zgarganda aynan bir yo'nalishda yuzaga keladigan bo'yoqlar moslashmasligini bartaraf eta olmaydi. Shuning uchun qolip silindrlarining uskunaga qanday o'rnatilishi muhim hisoblanadi.

Mexanik yuritma uzoq yillar davomida minglab uskunalarda amaliyotda sinovdan o'tgan. Bunday texnikani ko'plab firmalar tayyorlaydilar, u dunyoning ko'plab davlatlarida ishlaydi. Elektron valga ega uskunalar hozirda rivojlanish bosqichining boshida turibdi. Hozircha ikkita kontseptsiyani batafsil taqqoslashning imkoniyati yo'q. Biroq to'plangan tajribada, ma'lum xatoliklar bilan bo'lsada, solishtirishga imkon beradi.

Yangi texnika shubhasiz afzalliklarga ega:

- \* mexanik uzatmalarda yo'qotishlarning yo'qligi tufayli elektr energiyasini tejab sarf qilish;

- \* mexanik yuritmaning elementlari ishlashga xalol bermasligi tufayli uskunaning ichki bo'g'inlariga oson kirib borish;

- \* ko'plab mexanik uzatmalarning yo'qligi tufayli shovqin darajasining yuqori emasligi;

- \* ishlab chiqarishning keng imkoniyatlilikligi;

- \* nazoratning va bo'yoqlarni moslashtirishni sozlashning faol amalga oshirilishi;

- \* mexanik yuritmada buralish deformatsiyasi bilan bog'liq muammolarning yo'qligi;

- \* bosiluvchi material bilan kontaktga kirishadigan turli valiklar sonining qisqarishi.

Elektron qurilmaning ishonchliligi yuqori, hamda mexanik tizimli yuritmalarga nisbatan to'xtab turish vaqti qisqa. Shunga qaramasdan, elektron valga ega uskunalarni ishlab chiqarish uchun ko'proq harajatlar talab qilinadi. Uskuna ishini elektron boshqarish tizimi murakkablashib ketadi.

Xodimlardan elektronika, apparatli va dasturiy ta'minotlarni bilish talab qilinadi. Bunday uskunani o'rnatish va uni foydalanishga topshirish vaqti cho'ziladi. Boshqaruv tizimidagi nosozliklar, agar omborda zahira qismlar mavjud bo'lmasa, ishlab chiqarish jarayonini qiyinlashtirishi mumkin.

Uskunani elektron boshqarish bosish uzunligini bosqichsiz o'zgartirib bosish imkonini beradi. Qolip silindrlarida turli xil katta o'lchamli tishli g'ildiraklar kerak bo'lmaydi. Shuningdek, bunda faqat bosish uskunalari va bosilgan materialga keyingi ishlov berishga mo'ljallangan uskunalar orasidagi chegara yo'qoladi. Bu esa yangi ko'rinishdagi uskunalarning yuzaga kelishiga sabab bo'ladi.

*DRUPA -2000* ko'rgazmasida ko'plab qatnashuvchi –firmalar elektron yuritmaga ega turli toyfadagi bosma uskunalarini namoyish qilgan holda mexanik valsiz dvigatellarning istiqbolliligini ko'rsatdi.

### **Fleksografik bosma sifatini nazorat qilish va oshirish Umumiy ma'lumotlar**

Fleksografik bosma sifati, xuddi boshqa bosma usullari singari, yakuniy mahsulot –olingan nusxalar bo'yicha aniqlanadi. Bu nusxalarni olish esa matbaa texnologiyalarining asosiy vazifasi hisoblanadi.

Nusxalarning sifati ko'plab omillarga bog'liq:

- \* bosma materiallar
- \* bo'yoqlar
- \* fotoqolip tayyorlash jarayoni
- \* bosma qolip tayyorlash usuli
- \* bosma uskunalar
- \* ishlab chiqarishni tashkil qilish
- \* matbaachilarning mohirligi.

Tayyor adad nusxasini olganda biz, birinchi navbatda, nusxaning tashqi ko'rinishidan vizual taassurot olamiz. U dastlabki g'oyaga qay darajada javob berishi, qayta ishlash aniqliklariga muvofiq adad nusxalaridagi ranglarning chiqishi muhim hisoblanadi.

Bosma sifatining asosiy parametri –nusxaning rangli bezalishi va unda ranglarning aniq hosil qilinishi tushuniladi.

Muallif g'oyasi va aslnusxaning adad nusxasiga muvofiqligi muammosi matbaachilikda doim birinchi o'rinda turgan, lekin uni har doim ham hal qilishning iloji bo'lmagan.

Vizual solishtirish baholashning asosiy usuli bo'lgan. Tabiiyki, u aniq emas edi, ob'ektiv mezonlar esa bo'lmagan.

Aslnusxani bosmaga chiqarishgacha bo'lgan yo'lda ishlab chiqarish bosqichlari mavjud bo'lib, ularni e'tiborsiz qoldirib bo'lmaydi. Xususan, fleksografik bosma, boshqa asosiy bosma usullari singari, ranglarga ajratilgan rastrlangan fotoqoliplarni tayyorlash, ulardan ranglarga ajratilgan bosma qoliplar to'plamiga nusxa tushirish lozim va shundan keyingina adad bosiladi. Ana shunda olingan natija va talab qilinadigani bir –biriga o'xshamay qoladi.

Shuning uchun adadni bosishgacha rangli sinov nusxasi, ya'ni svetoproba tayyorlanadi. Agar svetoproba tayyorlash parametrlari bosish sharoitlaridan farq qilsa (amaliyotda ko'pincha shunday bo'ladi), olingan nusxalarda sezilarli farqlar yuzaga keladi. Buyurtmachi svetoprobani etalon sifatida tasdiqlasada, adadda o'xshash natijaga erishmaydi.

Tasvirlarni bir va ko'p rangli yarim tusli qayta ishlashda sifatni ob'ektiv nazorat qilish zarurati yuzaga keladi. Ob'ektiv uslublar bosma sifati sohasida asosiy hisoblangan rastr nuqtalari parametrlarini hisoblash imkonini beradi. Adadni



bosishda aslnusxa va nusxaning o'xshashligini ta'minlash uchun texnologik zanjirning oraliq bosqichlarida rastr nuqtalarining parametrlarini olish kerak.

**Densitometrik nazorat uslubi va uning ahamiyati.** Optik zichliklarni aniqlashning densitometrik nazorati asosiy usul hisoblanadi. Bu usulni shaffof tasvirlar optik zichligi uchun ham qo'llash mumkin.

Lekin densitometr matbaachilikka darhol kirib kelmagan. U ofset, yuqori va fleksografik bosmada avtotip rastrlar uchun sekin –asta qo'llanila boshlagan. Natijada u o'zining rastrli bosmadagi ob'ektiv nazoratning cheksiz imkoniyatlarini namoyish qilgan holda matbaa texnologiyalarida mustahkam o'rin egalladi.

Optik zichlik  $D$  o'tuvchi yoki qaytgan yorug'likning tasvirga tushgan umumiy yorug'lik oqimi miqdori foizning funktsiyasi hisoblanadi. U tushuvchi va o'tuvchi yoki tushuvchi va qaytuvchi yorug'lik miqdori nisbatlarining o'nli logarifimi hisoblanadi. Agar  $D=3,0$  bo'lsa, qatlamdan o'tgan yorug'lik miqdori tushuvchi yorug'likka nisbatan  $1/1000$  ni tashkil qiladi.

Yorug'likli yorqinlikni o'zi yaraqlovchi ob'ektlar, masalan, televizion tasvirlar uchun ishlatish qulay. Biroq, matbaa nusxalari va aslnusxalarida boshqacha manzara kuzatiladi. Ular tashqi manbalarning o'tgan yoki qaytarilgan yorug'ligida ko'riladi, shuning uchun har bir nuqtaning ravshanligi nafaqat tasvirning xususiyatlari bilan, balki uning yoritilganligi bilan ham aniqlanadi. Yoritilganlik intensivligiga bog'liq bo'lmagan holda o'zi yaraqlamaydigan tasvirlar nuqtalarinig qaytarish yoki o'tkazish koeffitsientlari bilan tavsiflanadi:  $\rho(x,y)$  noshaffof rasmlar uchun va  $\tau(x,y)$  o'tuvchi yorug'likda ko'riladigan tasvirlar – slaydlar (diapozitivlar va negativlar) uchun. Shunga qaramasdan, bu ko'rsatkichlarni bevosita amaliyotda qo'llash noqulay.

Optik zichlik qaytarish (o'tkazish) manfiy o'nli logarifmi hisoblanadi:

$$D = - \lg \rho; D = - \lg \tau$$

Agar butun yorug'lik, uning o'ndan bir, yuzdan bir va mingdan bir qismi qaytarilsa (o'tsa), optik zichlik tegishli ravishda 0, 1, 2 va 3 ga teng bo'ladi. Tasvir orqali o'tuvchi yoki qaytuvchi yorug'lik oqimining qanday qismi o'lchov qurilmasida qabul qilinishiga bog'liq holda doimiy, diffuz va boshqa xil optik zichliklar farqlanadi.

Agar yorug'lik shaffof taglikdagi (fotoplyonkadagi) yarim tusli tasvirdan o'tsa yoki noshaffof taglikdagi (qog'ozdagi) yarim tusli tasvirdan qaytsa, bu ochiltirilgan kumushning turli miqdori bilan tushuntiriladigan turli zichlikdagi qoraygan joylardan o'tishini yoki turli to'yinganlikdagi bo'yoq qatlamlaridan o'tishini bildiradi.

Agar plyonkadagi tasvir rastrli yoki shtirxli bo'lsa (fleksografik bosmada – negativ), u shaffof maydonlardan va va keskin chegaralarga ega shaffof rastrli yoki shtirxli elementlardan tashkil topadi. Yorug'lik asosan shaffof maydonlardan o'tadi.

Dastlab tasvir fotoqolipda bo'lgan variantini ko'rib chiqamiz. Rastrli optik zichlik (tasavvur qilamizki, rastrli mikroshtrixlarning optik zichligi cheksiz, ular orasidagi maydonlar esa mutloq shaffof), bir tomondan, tushuvchi va o'tuvchi yorug'lik nisbatlarining logarifmi sifatida namayon bo'ladi. Ikkinchi tomondan, o'tgan yorug'lik rastr elementlarining nisbiy maydoni bilan aniqlanadi. Buni bilgan holda optik zichlik  $D$  ni oson hisoblash mumkin.

Shu printsipt asosida o'tgan asrning 60 yillaridayoq bir qator densitometrlar yaratilgan bo'lib (*Klimsch Densomat*, *Visomat* va bosh.) ular bizning matbaachilikda sezilarli darajada qo'llanilgan.

Matbaada ob'ektiv nazorat qilish uchun shaffof tagliklarda o'lchash uslubi muhim ahamiyatga ega. U bevosita ishlab chiqarishda, masalan, bosma bo'limlarida optik zichlikni o'lchash imkonini beradi.

Shaffof fotoqoliplarda o'lchashdan farqli ravishda bu erda ko'p hollarda nusxadan rangli tasvirlar bilan, kam holatlarda esa oq –qora tasvirlar bilan ishlanadi. Bunday holatlarda doimo nusxadagi istalgan bo'yoq qatlamining optik zichligi shaffof plyonkadagi rastrli mikroshtrixlar optik zichligidan sezilarli darajada past bo'lishini hisobga olish lozim.

Qog'ozdagi tasvirlarning zichligini o'lchash uchun densitometrlardan foydalanish matbaachilar uchun katta qiziqish uyg'otadi, chunki rastrli tasvirlarning sifati haqida tezkor va aniq ma'lumot olish imkonini beradi.

Densitometrlardan foydalanish muhim farqlaridan biri shuki, o'lchashlar shaffof yuzalardan qaytgan yorug'likda amalga oshiriladi. Toza oq qog'oz (xususan, ma'lum rang yoki ushbu spektral rang uchun ma'lum qaytarish koeffitsientiga ega qog'oz), bir jinsli tuzilmaga ega istalgan xromatik yoki axromatik yuza va rastrli tasvir ana shunday yuza bo'lishi mumkin.

Rangni esa esdan chiqarmaslik kerak. Ma'lumki, fizik hodisa sifatidagi rangni o'lchash uchun kolorimetrik yoki spektrofotometrik uslublardan foydalaniladi. Kolorimetriya uch o'lchamli tizimlar–kolorimetrlar, ya'ni rang fazasidagi rang koordinatalari va qaytarish koeffitsientlari bilan o'lchashga asoslangan. U ko'p hollarda optik zichlik  $D$  ko'rinishida ifodalanadi. Bu holda rang densitometrlarda o'lchanadi.

Spektrofotometriya maxsus qurilmalar –spektrofotometrlar yordamida butun spektr sohasi bo'yicha spektral koeffitsientlarni o'lchashga asoslanadi. Har ikki usul ham matbaada keng qo'llaniladi.

Sifatga va rastrli tasvirlarni densitometrik o'lchashga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rib chiqamiz.

**Qog'oz rangi.** Qog'oz yorug'likning hammasini emas, balki uning bir qismini qaytaradi. Shuning uchun u hisobga olinishi kerak bo'lgan optik zichlikka ega.

**Qog'oz shaffofligi.** Ba'zi qog'ozlar ma'lum shaffoflikka ega bo'lishi mumkin, shu tufayli tushayotgan yorug'likning bir qismi qog'ozga singiydi va qaytarilmaydi. Optik zichlik o'lchashda bu yo'qotishni ham hisobga olish kerak.

**Rastr liniaturasi.** Agar liniatura va o'lchov qurilmasining diafragmasi kichik bo'lsa sm ga to'g'ri keluvchi chiziqlar soni o'lchov natijalariga ta'sir

ko'rsatadi. Bu ikkita kattaliklarning aloqasi o'lchovlardagi tasodifiy xatolar e'timolligini oshirishi mumkin. Bunday kamchilik ko'p sodir bo'lmaydi.

**Bo'yoq qatlamining optik zichligi.** Bu tasvifnoma bo'yoq rangiga bog'liq holda (hatto bitta bo'yoq sharoitida ham) turli qiymatlarga ega bo'lishi mumkin. Fleksografik bosmada suyuq bo'yoqlar qo'llanilganda bu ko'rsatkich juda muhim emas, chunki, bo'yoq nusxada bir tekis taqsimlanadi va bo'yoq qatlami butun adad davomida doimiy bo'ladi.

**Rastrli tasvirning nisbiy zichligi.** Bu ko'rsatkich rastrli tasvirlarning optik zichligi, ya'ni  $D$  qiymat bilan bevosita bog'liq. U bizga rastr zichligi haqida ma'lumot beradi.

Rangli tasvirlarning optik zichligini o'lchash o'lchanadigan rangga to'ldiruvchi bo'lgan yorug'lik fil'trlaridan foydalanib densitometrlar bilan amalga oshiriladi. Shu tufayli rangli ob'ektning optik zichligi ko'payadi va o'lchov aniqligi oshadi.

**Densitometr** –rangning optik zichligini o'lchashga mo'ljallangan qurilma. U quyidagi tarzda ishlaydi. Fotodiod noshaffof aslnusxadan qaytgan yoki shaffof aslnusxadan o'tgan yorug'likni o'lchaydi. Bu yorug'lik tushgan yorug'likning umumiy miqdori bilan solishtiriladi. Densitometrning elektronikasi o'lchangan miqdorni etalon oq yorug'lik bilan solishtiradi.

Ba'zi densitometrlarda mavjud bo'lgan qutiblangan yorug'lik fil'trlari nam yoki quruq holatda bosilgan bosma bo'yog'i qatlamlarining optik zichliklari orasidagi farqni aniqlab beradi, hamda qog'oz yuzasi silliqdagi effektining ta'sirini hisobga oladi.

Bosish jarayonini nazorat qilish uchun bosma qolipiga bosiladigan tasvir bilan birgalikda nazorat shkalasini ham joylashtiradilar hamda uning maydonlarini o'lchash orqali natijani aniqlaydilar. Noshaffof taglikdagi rastrli tasvirning zichligini o'lchash qaytuvchi yorug'likda ishlovchi yoki ammobop densitometr yordamida amalga oshiriladi. O'lchov natijalari bo'yicha rastr nuqtalarining o'lchamini, bosishda ular o'lchamining o'zgarishini, fotoqolipga tasvir yozishdagi nuqta o'lchamlarini o'zgarishini, shuningdek, rastr elementlari egallagan nisbiy maydonni aniqlash mumkin.

Bu ishni birinchi bo'lib Amerikalik tadqiqotchilar Devis va Myurrey amalga oshirganlar. Ular 1936 yilda optik zichlikka ta'sir ko'rsatuvchi yuqoridagi omillarni bog'liqlik formulasini ishlab chiqdilar. Tajribalar yordamida ular shuni ko'rsatib berdilarki, rastrli elementda bo'yoq qatlami optik zichligining taqsimlanishi turlicha bo'lgani bilan, har bir elementning o'rtacha zichligi sidirg'a bosilgan yuzaning optik zichligiga teng.

Lekin Murrey –Devis formulasi avtomatik tizim va qurilmalarda nusxalar sifatini nazorat qilish uslublarida qo'llanilishi uchun bir necha o'n yillar talab qilinadi.

Fizika –matematika fanlari doktori N. D. Nyuberg to'rt bo'yoqli reproduksiyalash va rang o'lchovlari asoslarini yaratish nazariyasiga katta hissa qo'shdi.

Densitometrlarni yaratish va foydalanish sohasida o'lchov texnikalari ajoyib natijalarni ta'minladi. Ular, birinchidan, ishlab chiqarish sharoitlarida keng qo'llaniladi, ikkinchidan, ular o'lchash jarayonini to'liq avtomatlashtirib, o'lchov natijalarini komp'yuterga kiritish va ulardan bosish jarayonini boshqarish uchun foydalanish, uchinchidan, bosma jarayonini har tomonlama baholashga imkon beruvchi sharoitlarni aniqlashga zamin yaratadi.

Qaytuvchi yorug'likda optik zichlikni o'lchash uchun mo'ljallangan matbaa densitometrlari *Klimsch, NCR -100 (Macbeth firmasi) Soniscop* kabi bir qator firmalar tomonidan yaratilgan. Ular yuqori darajadagi iste'mol sifatlari bilan tavsiflanadi. Masalan, *Gretag* firmasining *Gretag Portable* ixcham densitometri nikel'-kadmiyli batareykalardan quvvatlanib, optik zichlik 0 dan 2,5 birlikkacha bo'lgan chegarada  $\pm 0,02$  aniqlikda o'lchash imkonini bergan. Bu nusxadagi bo'yoq qatlamlarini o'lchash uchun etarli hisoblanadi.

Texnika fanlari nomzodi N.S.Feynberg rahbarligi ostida Moskva matbaachilik ilmiy tekshiruv instituti mutaxassislari jamoasi tomonidan TSDK -1 rangli densitometr -kolorimetri yaratilgan bo'lib, u nusxalardagi rangli optik zichliklarni o'lchashga imkon bergan. Bu qurilma yordamida bo'yoqli yuzaning optik zichligini va rang koordinatalarini o'lchash imkoni bo'lgan. Afsuski, rus olimlarining boshqa ko'plab ishlari singari, bu tadqiqotlar ham oxiriga etkazilmay qolib ketgan.

Shu vaqtda xorijda yangi uskuna va qurilmalarni yaratish davom etgan. Ishlab chiqarish sharoitlarida spektrofotometrik o'lchashlarni amalga oshirish va bosma sifatini boshqarish tizimlarida qo'llash uchun ixcham spektrofotometrlar yaratilgan bo'lib, ulardan bosmaxonalarda keng foydalaniladi.

O'tuvchi yorug'likda ishlovchi densitometrlar barcha bosma usullarida, shu jumladan fleksografiyada ham ishlatiladi.

Bunday densitometrlar

\* rastr nuqtalarining o'lchami

\* rastr nuqtalari egallagan maydon

\* rastr nuqtalarining o'lchamlari o'zgarishini aniqlaydi.

Bu ma'lumotlar esa aslnusxa, svetoproba va adad nusxalarining o'xshashligini ta'minlashda foydalaniladi.

Densitometr ishlab chiqaruvchi firmalar orasida bir necha o'n yilliklar davomida shu ish bilan shug'ullanadigan va takomillashtirib boradigan firmalar mavjud. Qaytaruvchi yorug'likda ishlovchi oq -qora densitometrlar ham mavjud. Ular rusumiga bog'liq holda, plashkalarining optik zichliklarini va rastrli maydonlarni o'lchash imkoniga ega ( $D=5,5$  qiymatgacha va undan yuqori), displey bilan jihozlangan, zichligi past bo'lgan begona rastr nuqtalarining paydo bo'lishining oldini oladi. Zamonaviy qurilmalar, shuningdek, nuqtalar o'lchamini o'zgarishini aniqlaydi, polyarizatsion va rangli fil'trlar bilan jihozlangan. Bir qator modellar komp'yuterga ulanish imkoniyatiga ega. Shveytsariyaning *FAG Graphic Systems SA* firmasi *Vipdens* rusumidagi turli densitometrlarni ishlab chiqaradi. Bu densitometrlarning ko'pchiligi ixcham bo'lib, ular ishlab chiqarish sharoitlarida foydalanishga mo'ljallangan.

Qaytaruvchi yorug'likda ishlovchi densitometrlar, modeliga bog'liq holda, turli funksiyalar bilan jihozlanadi *Macbeth Gretag* va *X-Rite* firmalari ham densitometrlar ishlab chiqaradi. Bular odatda, spektral densitometrlar bo'lib, turli bosma usullarida nusxalarning rang o'lchovlarini amalga oshirishga mo'ljallangan.

*X-Rite* (Germaniya) firmasining 500 seriyasidagi spektral densitometrlari spektral o'lchov texnologiyalari aniqligida rang zichliklarini o'lchashga mo'ljallangan birinchi qurilmalar hisoblanadi. Ular maxsus ravishda bosmaxonalarning bosishgacha bo'lgan bo'limlari uchun mo'ljallangan, ikkita model (528 va 530) kolorimetrik funksiyalar bilan jihozlangan bo'lib, u bosma tsexlarida bosma mahsulot sifatini nazorat qilish uchun, shu jumladan, maxsus bo'yoqlarda bosish sifatini nazorat qilish uchun mo'ljallangan. Ular yordamida komp'yuterda rang boshqarish tizimlarida *ICC* (ma'lum o'lchov platformasiga bog'liq bo'lmagan rangli axborotni qayta ishlash standarti) profilini qurish hamda sinov va adad nusxalarini solishtirish mumkin.

Bu seriya densitometrlarda, modelga bog'liq holda, optik zichlikni o'lchash, o'lchangan zichliklarning etalon qiymatlaridan farqini o'lchash, turli tizimlarda spektral sezgirlik kabi funksiyalar mavjud.

508 seriya *Murrey Devis* va *Nil'son* –Yul' tenglamalari bo'yicha plashkalarini o'lchash va rastr nuqtalari o'lchamlarining o'zgarishini o'lchash funksiyalariga ega. Bu model', shuningdek, bosish kontrastini aniqlash, bo'yoqning qolipdan nusxaga ko'chishi, rang tusining xatoligi va boshqa funksiyalar bilan jihozlangan. Yana boshqa ikki rusum turli bosma usullarida bosilgan nusxalarni o'lchash imkoniyatiga ega bo'lib, yanada murakkabroq kolorimetrik funksiyalarga ega. Ularda nusxalarni va metall bosma qoliplarini o'lchash mumkin. Fleksografiya shaffof qoliplari bundan mustasno.

*FAG* firmasi istalgan fleksografiya bosma qoliplarida o'lchovlarni amalga oshirishga mo'ljallangan. *Vipflex 333* qurilmasini yaratgunga qadar fleksografik bosma jarayoni *Workflow* sifatini boshqarish tizimiga integratsiyalashmagan edi.

Bu qurilma fleksografik va ofset bosma qoliplari, diopozitiv va nusxalarning sifatini nazorat qilish uchun mo'ljallangan. U *Viptronic* (Amerika) firmasining *Perfekt Eye* dasturiy ta'minoti bilan ishlaydi.

O'lchami 2x1,5 mm bo'lgan shaffof (shaffof fleksografiya bosma qolipi yoki plyonkali fotoqolip) yoki shaffof (Evropa triadasi yoki maxsus bo'yoqlarda bosilgan nusxalar) tasvir lavhalari *PZS* qurilmasida qabul qilinadi. *Perfekt Eye* dasturi uni bir soniyadan kamroq vaqt ichida tahlil qiladi va standartlashtirish uchun muhim bo'lgan ma'lumotlarni beradi.

Fleksografiya bosma sifati quyidagi ko'rsatkichlar bilan baholanadi:

- \* rastr nuqtasining o'lchami (*Dot Size*)
- \* konturning keskinligi (*Contour Factor*)
- \* bo'yoqning ajralishi (*Ink Splitting*)
- \* rangdorlik (*Mottle*)

Rastrli tasvirning ham liniaturasi shunga taalluqli (lin/sm). Qurilmaning afzalligi shundaki, u faqat yaxshi nuqtalarni qabul qiladi va har bir alohida parametr uchun ular orasidan o'rtacha qiymatni aniqlaydi.

Mikroskopik tahlil ham amalga oshirilishi mumkin.  $0,1^0$  li burchak profilning balandligi, rastr nuqtasi yacheykasining chuqurligi, belgining o'lchami, istalgan o'lchamli chiziqlar ham o'lchanishi mumkin. Dastur bir necha funktsional tugmachalar bilan boshqariladi. Densitometrlar haqida yana ko'p gapirish mumkin, lekin shu narsa oydinki, bu qurilmalar yuqori takomillik darajasiga etgan.

**Nazorat shkalalari.** Bosmaxonalarda densitometrlardan foydalanishni chegaralovchi omillardan bittasi bu o'z ko'ziga ishonish odat bo'lib qolganligi, ya'ni paydo bo'lgan xatoliklardan qo'rqish hisoblanadi. Shuning uchun, yosh mutaxassislarni amaliy ishlashga tayyorlashda, unga mahsulot sifati densitometrsiz nazorat qilinishi mumkin emasligi tushuntirilishi lozim.

Nazorat shkalalari bosma jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi. Xorijda ishlab chiqarilgan raqamli hamda boshqa ko'plab shkala turlari mavjud.

Mahalliy matbaa oliy ilmiy tekshirish institutida ishlab chiqilgan bosish jarayonini tezkor nazorat qilish shkalalari mavjud. Ular bosma varaqning qirqiladigan chekkalarida joylashib, bosmaxonadagi texnologik jarayonining barcha bosqichlarida amal qiladi.

Bu shkalalar densitometrik o'lchovlar uchun kerakli elementlarga ega (alohida ranglar va ustma –ust tushadigan ranglar rastrli maydonlari va plashkalar, bo'yoq uzatilishini o'lchash maydonlari, ishning barcha bosqichlarida rastr nuqtasi o'lchamining kattalashuvi, silindrning siljishi va tasvirning joylanishini tekshirish maydonlari).

Bunday shkalalar sifatni to'liq nazorat qilish uchun zarur, uning asosida sifatni baholash tizimi tashkil qilinishi mumkin. U korxonada ishlab chiqarishni boshqarish umumiy tizimi tarkibiga kiradi.

Bosma mahsulot sifatini boshqarish tizimlari va qurilmalari

Tayyor nusxa sifatini nazorat qilish bosmaning yuqori sifatini ta'minlash uchun etarli emas. Asosiy vazifa shundaki, yaroqsiz mahsulot chiqishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Shuning uchun yaroqsiz mahsulot chiqishining oldini oluvchi qurilma va tizimlar katta ahamiyatga ega.

Etiketka ishlab chiqaruvchi korxonalarda *Workflow* tizimiga ulanadigan qurilmalardan muvaffaqiyatli foydalanilmoqda. Ular komp'yuter texnikasi, elektronika, yuqori imkonli qobiliyatli televizion tizimlar yutuqlaridan muvaffaqiyatli foydalaniladi. Ular yordamida bo'yoq uzatishni, qog'oz matosining bosma uskunasidagi harakatini va bosmaning barcha ko'rsatkichlarini uzluksiz nazorat qilish mumkin.

Shveysariyaning *AP Maschinen AG* firmasi 15 yil davomida uskunalarda bosma bo'yoqlarini uzatishni ulushlash (dozalash), shu jumladan, xududiy (zonali) ulushlash tizimi va qurilmalarini ishlab chiqarishga ixtisoslashadi. Bo'yoq uzatishni xududlar bo'yicha sozlash qurilmasi bosish eni 600 dan 1400 mm gacha bo'lganda qo'llanilishi mumkin. U raqamli va elektron texnika bilan jihozlangan. Masalan, *Digit System* tizimi bo'yoq uzatishda bo'yoq qatlami qalinligining 0,0005 mm aniqlikda bo'lishini ta'minlaydi.

Bo'yoqning moslashishi va bosiluvchi yuzada etiketkalarining joylashishi *Art Work System* firmasining *Power Optimizer 6.5* kabi maxsus dasturlarida

ta'minlanadi. Bitta *Workflow* da vektorli va rastrli texnologiyalarni uyg'unlashtirish shu firmaning *Nexus* tizimida *FlexoCal*, *Hybrid Screening*, *Plate Cell –Patterning* modullari vositasida fleksografik bosma sifatini yaxshilaydi. Bunda bosma natijalarini oldindan ko'rish va uni internet orqali nazorat qilish imkoniyati ham mavjud.

Sifatni ta'minlash bosishgacha bo'lgan jarayonlar bosqichida boshlanadi. *BASF* firmasi *Nyloflex ACE* fleksografik qolip plastinalarini ishlab chiqqan bo'lib, ularda qolipning bosiluvchi elementlari bo'yoqni bir tekis qabul qiladi, tusli o'tishlarning sifati va chiziqlarining keskinligi ta'minlanadi. Suvli asosdagi fleksografik bo'yoqlaridan foydalanilganda ayniqsa barqaror natijalarga erishiladi. Qog'oz va plyonkalarda bosishga yuqori sifatli bosma uchun shunday tarzda asos yaratildi.

Bosiluvchi materialning harakatini kuzatish fleksografik bosma sifatini ta'minlash uchun nazorat bo'la oladimi? Agar varaqli uskunalarda nusxani uskunadan chiqarib olib ko'rish mumkin bo'lsa, rulonli uskunalarda buning umuman iloji yo'q. Shuning uchun bu muammoni hal qilish tizimlari yaratilgan. Masalan, Germaniyaning *Enhardt+Leimer GmbH* firmasining *E+L* tizimi raqamli kamera texnologiyasidan foydalanib, istalgan uskunaga o'rnatish uchun qulay. Bu tizimda ul'tratovushli va infraqizil optikadan foydalanib, u matoning aniq o'tishini va tasvir elementlarining aniq moslashishini ta'minlaydi.

*AVT* firmasining ham bosma, xususan fleksografik bosma sifatini nazorat qilish sohasida qiziqarli ishlanmalari mavjud. Bu firma sifatini videonazorat qilish, *Print Vision* nomli tizim vositasida uskunada bosmaning nuqsonlarini avtomatik aniqlash sohasida bir qator ishlanmalarni taklif qildi.

Shtutgart (Germaniya) shahrida bo'lib o'tadigan *Pro Flex* fleksografik bosma ko'rgazmasida *Artworks System* firmasi fleksografik bosma sifatini yaxshilashga yo'naltirilgan fleksografik ishlab chiqarish jarayonini boshqarish bo'yicha bir qator echimlarni taklif qildi. Fleksografiya korxonalarida katta muvaffaqiyatga erishgan *Art Pro* mahsuloti bilan bir qatorda *Nexus Workflow* ishlab chiqarish jarayonini tubdan nazorat qilish tizimi doirasida, firmaning yangi dasturiy mahsulotlari taklif qilindi.

*Hybrid Screening* dasturi rastrli texnologiyaning yuqori sifatini ta'minlab, oddiy va chastotali –modullashgan rastrning ideal darajada uyg'unlashuvi hisoblanadi.

*Plate Cell Patterning* dasturi bosiluvchi materialga bo'yoq yuritishni optimallashtirish masalalarini hal qiladi.

*Nexus* dasturlari paketi barcha plyonkali va qolipli eksponirlovchi qurilmalarni, sinov nusxasini olish va bosish uskunalari bilan moslashadi. Shuning uchun u bosishgacha bo'lgan jarayondagi barcha ishlarni optimallashtirish imkoniga ega. Uning asosiy afzalligi universallik bo'lib, u yordamida ishlab chiqarish jarayonining istalgan nuqtasida –dizayndan chiqarishgacha bo'lgan barcha bosqichlarda hujjatlarga interaktiv rejimda ishlov berilishi mumkin. Buning uchun vektorli va rastrlangan ma'lumotlarni tekshirish va o'lchash vositalari

mavjud. Istalgan vaqtda foydalanuvchilar Internet orqali ayni vaqtda ishlab chiqarish jarayonida bajarilayotgan ish haqida ma'lumot chiqarishi mumkin.

*Nexus* standart apparati ta'minotlar bilan ishlab, barcha keng tarqalgan ma'lumot formatlarini qabul qiladi. Maxsus *Workflow* tizimlari har qanday korxonada ishlab chiqarish jarayonining individual sharoitlari bilan muvofiqlashishi mumkin.

*Eltromat GmbH* firma guruhi *Meshcon –FD* deb nomlanuvchi fleksografik bosma mahsulotlari sifatini boshqarishning yangi tizimini yaratdi, u bo'yoqning moslashishini nazorat qilish va fleksografik uskunada bosma matosining kuzatilishini ta'minlaydi.

U matoni elektron nazorat qilish qurilmasi va ko'ndalang hamda bo'ylama moslashtirishni sozlash qurilmalari uyg'unligi sifatida ishlatilishi mumkin. Bu vosita turli xil ishlab chiqaruvchilarning komp'yuterda boshqariladigan fleksografik bosma uskunalariga o'rnatiladi. U matoning harakati va bosishning boshlanishi vaqtida bo'ylama va ko'ndalang moslashtirishni 0,01 mm aniqlikda ta'minlaydi va natijada chiqindi qog'oz chiqishi kamayadi, talab qilinadigan moslashishiga erishish vaqti qisqaradi. Aniq ishga taalluqli bo'lgan ma'lumotlarni kiritish uskuna to'xtab turgan vaqtda menyu vositasida amalga oshiriladi. Uskunaning ishlash jarayonida moslashishini sozlash avtomatik ravishda amalga oshiriladi.

Firmaning matoni nazorat qilish sohasidagi yangi ishlanmasi quyidagi afzalliklarga ega:

- \* uchta mikrosxemali *PZS* ga ega yuqori imkonli qobiliyatli kamera,
- \* diafragmaning stroboskop effektini ta'minlovchi qurilmani avtomatik o'rnatish,
- \* tasvirni lipillamaydigan bo'lishi uchun 100 Gts chastotali texnika.

Bu funktsiyalar *Eltromat Web Video 2001* deb nomlanuvchi harakatdagi matoni nazorat qilish videoqurilmasi bilan amalga oshiriladi.

Fleksografik bosma sifatini yaxshilash yo'llari

Bosma mahsulot sifatini ta'minlashda yangi tizimlarning vazifasi

Takomillashgan nazorat tizimi:

- \* nusxada rang tusining o'zgarishi,
- \* bo'yoqlarning moslashmasligi,
- \* yo'lklanishi,
- \* iflosliklarning paydo bo'lishi,
- \* surkalishi,
- \* to'liq bosilmaslik kabi nuqsonlarni aniqlashga imkon beradi.

Ko'zga ko'rinmaydigan, lekin sezilarli yaroqsizlikka olib kelishi mumkin bo'lgan kichik nuqsonlar ham aniqlanadi. Operator bosish vaqtida nuqsonlarning chegaraviy qiymatlarini aniqlashi va o'z vaqtida ularning oldini olish choralarini qo'llashi mumkin.

Tizim ergonomik jihatdan ikkita monitorli qurilma bo'lib, u operatorning ishini engillashtirib, vaqtni tejashga va inson omili xatosini kamaytirishga imkon beradi. Biror nuqson aniqlangan vaqtda monitor ekranidagi bosma tasvir to'xtaydi, qizil chiroq yonadi va tovush hosil qiladi. Nuqsonlar belgilab va sinflab qo'yiladi.



Bu operatorga muammoning tabiatini aniqlashga va yaroqsizlikka olib kelishdan oldin uni bartaraf etishga imkon beradi.

*Tec Scan* firmasining *AVIS* bosma sifatini nazorat qilish tizimlari ham bosish jarayonida yuzaga keladigan nuqsonlarni avtomatik aniqlash imkoniga ega. Bular -

- \* rang va moslashishining o'zgarishi,
- \* nusxada yo'lkalarning hosil bo'lishi,
- \* bo'yoqning kam yoki ortiqcha berilishi,
- \* tasvirning yaxshi bosilmay qolishi bo'lishi mumkin.

Majmuaviy dasturlar tasvirni juda tez qayta ishlash imkoniga ega, shu tufayli bosmadagi nuqsonlar darhol aniqlanadi. Standartlashtirilgan *CS -4* tizimiga ega qulay interfeys menyuda ko'p ish bajarmagan holda tizimni tez va soda sozlash imkonini beradi.

*Tec Scan* firmasining *Color Scan -1* va *2* tizimlari tor rulonli uskunalarda bosish jarayonida etiketkalarini bosish sifatini nazorat qilishga mo'ljallangan. Unda qayta ishlashning eng yangi raqamli texnologiyalaridan hamda *PC* ga muvofiqlashadigan modullardan foydalanilgan. Tasvirni tirqishli ekranda yozish (*Splet -Skreen -Bilder*) va etiketkalarini nazorat qilishning standartlashtirilgan qurilmalari qisqa vaqt ichida nazorat natijalarini olishga imkon beradi. Tizimda professional videokameralar, masofadan xizmat ko'rsatish qurilmalari, fokuslash tizimi va kamalakli diafragma qo'llanilgan. Kameraning korpusi ixcham dizaynga ega. Qurilma sensorli klaviatura, suyuq kristalli displey va 14 dyuymli *SVGA* monitorga ega.

Rossiyada taniqli bo'lgan bosma nuqsonlarini videonazorat qilish tizimlarini ishlab chiqaruvchi *BST* firmasi o'z dasturida oltita tizimga ega. Ular nuqsonlarning yuz foiz nazorat qilinishini ta'minlaydi, matoni nazorat qilishning ishonchli tizimlari alomatlariga ega bo'lib, nuqsonlarning to'rtta asosiy turini ajratadi:

\* har bir tur uchun bosma nuqsonlari yo'l qo'ysa bo'ladigan chegaralarini alohida belgilaydi;

\* nuqsonlarning turlarini aniq ifodalagan holda ularni belgilab qo'yishni amalga oshiradi;

\* barcha etalon tasvirlar uchun yo'l qo'ysa bo'ladigan qiymatlarni yakka tartibda belgilanishini ta'minlaydi;

\* yo'l qo'yilgan xato yoki bosmadagi nuqson aniqlanganda signal bilan ogohlantiriladi.

*BST* firmasi bosishda nuqsonlar sifatini nazorat qilish sohasida birinchilardan hisoblanadi. Bir qator yangi funktsiyalarga ega *Hidh End* sinfidagi *VIDEOCheck VC Plus* yangi ishlab chiqilgan tizimi bosish jarayonini nazorat qilishning keng imkoniyatlaridan dalolat beradi.

Nuqsonlarni yig'ib ko'rsatish qurilmasi (*Akkumulierte Fehleranzeige*) kuzatish vaqtidagi bosma nuqsonlarni ko'rsatadi. Etalonlarni qo'shish funtsiyasi (*Add Reference*) bosiluvchi tasvir parametrlariga o'zgartirish kiritishga imkon beradi, bu bosmaning etarli sifatini ta'minlash uchun zarur. Bosish nuqsonlarini o'lchab aniqlash uchun (*Scan -Sets*) skanerlash funktsiyasi rapportning har bir maydonida nuqsonlarning individual yo'l qo'ysa bo'ladigan chegaralarini belgilash

imkonini beradi. Kamerani innovatsion boshqarish funktsiyasi sensorli ekranga barmoq bilan bosish vositasida ularning parametrlarini boshqarishni ta'minlaydi.

*BST* firmasi tomonidan turli xildagi bosma nuqsonlarini tezkor avtomatik aniqlash uchun *BST Innomess Video Check VC 24va VC 96* kabi ishonchli va qimmat bo'lmagan qurilmalar yaratildi. Ular nafaqat bosma nuqsonlarining yuz foiz tekshirilishini, balki uskunada matoning harakatini nazorat qilishni ham ta'minlaydi. Bu tizimlar juda kichik nuqsonlarni ham yuqori ishonchlilik darajasida aniqlash, saralash va ularni monitorda ko'rsatish qobiliyatiga ega. Bosma nuqsonlarining yo'l qo'ysa bo'ladigan darajasi shunday tanlanadiki, nusxadagi yo'l qo'ysa bo'ladigan farqlanishlar monitorda ko'rinmaydi. Shu tufayli ishlab chiqarish jarayoni ortiqcha axborotlar hisobiga murakkablashmaydi.

Biz fleksografik bosmaning zaruriy sifatini ta'minlashga xizmat qiladigan bosqichlar, asosiy imkoniyatlar, tizim va qurilmalarni ko'rib chiqdik. Ko'rinib turibdiki, matbaada sifatni tekshirish murakkab va ketma –ketlikli yo'lni bosib o'tgan. Jarayon vizual nazoratdan boshlangan bo'lsa, hozirda cheksiz imkoniyatlarga ega yangi tizimlar amal qilmoqda. Aniq korxonada sharoitida qanday uslublardan foydalanishning maqsadga muvofiqligini korxonaning mutaxassislari hal qiladi. Lekin o'z navbatida zamonaviy o'lchov –nazorat texnikasi o'z uslublarini taklif qiladi. Ulardan foydalanish hal qilinadigan vazifalarga, ularning hajmi va moliyaviy imkoniyatlariga bog'liq bo'ladi.

Fleksografik bosma usulining boshqa bosma usullaridan keyinroq vujudga kelganligini ham e'tiborga olish kerak. Bu usulga ham sifatni nazorat qilining yangi yangi usullari joriy qilingan bo'lib, ularning asosiy vazifasi –nuqsonlarni qayd qilish emas, balki, ularning yuzaga kelishining oldini olishdir. Bu uchun yangi texnologik jarayonlar, zamonaviy uskuna va nazorat o'lchov qurilmalari xizmat qiladi. Ularning vazifasi yaroqsizlikni kamaytirish yoki bartaraf qilish hamda bosma mahsulotning talab qilinadigan sifatini ta'minlashdir.

Turli bosma usullari uchun sifatni baholash va ta'minlash uslub va qurilmalarining ko'p jihatdan o'xshashligini ko'rishimiz mumkin. Biroq shu bilan birga farqlar ham mavjud. Shuning uchun tegishli qurilmalar yaratilayotgan bo'lib, ularning vazifasi fleksografik bosmaning boshqa bosma usullari bilan raqobatida o'zining ustunlik tomonlarini ko'rsatishga ko'maklashishidan iborat.

Fleksografik bosmada standartlashtirish

Standartlashtirish –fleksografik bosma usulining kelajakda rivojlanishiga daxldor bo'lgan muhim va dolzarb masala hisoblanadi. U aslnusxalarni tayyorlash, reproduksion jarayonlar va bosishgacha bo'lgan jarayonlarni qamrab oladi. Bu natijalarning yaxshiroq va doimiy bo'lishini, shuningdek, mahsulot narxining pasayishini ta'minlaydi. Ofset bosmada standartlashtirish 70 –chi yillarda kirib kelgan.

Fleksografiyada standartlashtirish juda ham muhim, chunki u turli bosma usullarining xosilaviy majmuasi hisoblanadi. Standartlashtirish doimiy ravishda ko'plab bosmaxonalarga joriy qilinmoqda. Biroq mutaxassislarning ta'kidlashicha, faolroq ishlash zarur.

Bu ish bir necha yil oldin *DFTA* (fleksografik bosma nemis zabon assotsiatsiyasi) tomonidan boshlangan. U Germaniyaning oliy maktablari bilan hamkorlikda yaxshi natijalarga erishmoqda. Biroq, shu mutaxassislarning ta'kidlashiga ko'ra, buning o'zi etarli emas, chunki uni rivojlantirish uchun turli fleksografiya korxonalari xodimlari, ularning bilimi va malakasi, zaruriy standartlashtirishni yaratish istagi talab qilinadi. Aniq ravshanki, turli korxonalar uchun bunday standartlarga qo'yiladigan talablar turlicha. Bu esa e'tiborga olinishi kerak.

Ta'kidlash joizki, fleksografik bosma usulining katta muvaffaqiyatlariga qaramasdan, uning sifati, ma'lum sabablarga ko'ra, shu jumladan, standartlarning mavjud emasligi tufayli, ofset bosma darajasiga etgani yo'q. Bu, birinchi navbatda, yorug' joylarni etarlicha qayta ishlanmasligiga bog'liq. Bu erda hozircha 5% li rastr nuqtasi minimal chegara hisoblanadi (ofset bosmada 2% va undan kamroq). Biroq ishonch hosil qiladigan natijalar ham mavjud.

Buyuk Britaniyada tashkil qilingan xalqaro *FLEXO -99* fleksografik bosma ko'rgazmasida *Miller Graphics* firmasi 120 lpi imkonli qobiliyatda bosma qoliplarida 2% li rastr nuqtasini olishga imkon beruvchi tizimni namoyish qildi. Bu oddiy texnologiyalarga nisbatan bosma sifatini 40 foizga oshiradi.

Mutaxassislarning fikriga ko'ra, komp'yuterdan bosma qolipga chiqarish texnologiyasi *CTP (Computer to Plate)* va rastrli valiklarning yangi avlodining uyg'unligi tufayli fleksografik uskunalardagi bosma sifati ofset va chuqur bosmada olinadigan sifatga erishishi mumkin. Liniaturasi 500 lin/sm bo'lgan yangi valiklar fotopolimer qolip plastinalari bilan birgalikda rastr liniaturasi 60 dan 120 lin/sm gacha bo'lgan tasvirlarni hosil qilishi mumkin.

Maxsus fotopolimer plastinalardan foydalanib bosma qoliplarni tayyorlashning raqamli uslublari tez suratlar bilan rivojlanmoqda.

Butun dunyo bo'yicha *BASF* firmasining turli fotopolimer qolip plastinalariga ishlov berish qurilmalaridan hamda *DuPont* firmasining *Cyrel* plastinalaridan keng foydalaniladi. Ular ahamiyati jihatdan ofset yoki chuqur bosmadagidan kam bo'lmagan fleksografiya *CTP* tizimlarida qo'llaniladi.

**Qog'oz changiga qarshi kurash.** Qog'oz changi muammosi fleksografik bosma sifatiga ta'sir ko'rsatuvchi muhim jihat hisoblanadi. Shuning uchun ixtisoslashgan firmalar tomonidan fleksografiya korxonalari bosma bo'limlarida changga qarshi kurashish qurilmalari ustida ishlar olib borilmoqda. Germaniyaning *Hidebrand Systeme GmbH* firmasi etiketka bosmasi uchun qog'oz matosini changdan tozalash tizimi *Jetstream 1000 -E* yaratdi. Bu kontaktsiz tizim fokuslangan havo oqimi vositasida qog'oz matosini tozalaydi. Bunda, hatto katta miqdorda ikkilamchi tolalarga ega sifati pastroq qog'ozlardan foydalanganda ham bosma tasvirning sifati sezilarli darajada yaxshilanadi. Qog'oz matosining ifloslanishini keltirib chiqarishi mumkin bo'lgan bir qator muammolar ham hal qilinmoqda. Tizimni loyihalashda shunday texnologiyalardan foydalanilganki, unda havo turli shakldagi kesimlar vositasida ma'lum yo'nalishda yuqori tezlikda harakat qiladi. *Jetstream 1000 -E* tizimi maxsus shakllantirilgan kesim bilan ishlaydi. Ma'lum vakuum sharoitlarida havo oqimining harakat tezligi 560 km/soat

dan yuqoriroqni tashkil qiladi. U substrakt yuzasidan kesimning aerodinamik chekkalari vositasida tozalovchi boshchaga yo'naltiriladi. Tizim tozalashning yuqori samaradorligini ta'minlaydi, bosma uskunasiga oson o'rnatiladi, sodda xizmat ko'rsatiladi va katta harajatlar talab qilmaydi.

*Badina S.A.* firmasining oldindan ulangan ionlovchi qurilmasi substraktning elektrostatik zaryadlaydi va shu orqali qog'ozning yuzasiga chang yuqishini bartaraf qiladi. Maxsus qurilma ionlash jarayonini nazorat qiladi va boshqaradi.

## Xulosa

O'rash –qadoqlash mahsulotlarini bosish asosiy usullarining solishtirma tavsifi va uning rivojlanish istiqbollari

Matbaachilik texnologiyalari orasida fleksografik bosmaning o'zigina dolzarb emas. Bosma mahsulot olishning ofset, chuqur va boshqa usullari ham mavjud.

Shuning uchun asosiy bosma usullarining biz ko'rib chiqayotgan fleksografik bosmaga nisbatan o'rnini aniqlash muhim hisoblanadi. Ayniqsa, o'rash –qadoqlash mahsulotlarini bosish sohasida. Fleksografiya etakchi o'rinni egallashga intilmoqda, lekin boshqa bosma usullarining holatlari ham kuchli.

O'rash –qadoqlash bosmasi sohasida fleksografiya, rulonli ofset va chuqur bosmadan foydalanish imkoniyatlarini qisqacha ko'rib chiqamiz.

Rulonli ofsetning kamchiligi shundaki, qolip moslashda katta hajmdagi qog'oz chiqindisi chiqadi, bu o'rash –qadoqlash mahsulotlari uchun, ayniqsa, kichik adadlarda katta ahamiyatga ega. Fleksografik bosma past tezlikda qolip moslashni amalga oshirishga imkon beradi. Bundan tashqari, bo'yoq –suv balansi muammolar ham yo'q.

Rulonli bosma katta adadlarni yuqori tezlikda bosish bilan bir qatorda kartonda bosish imkoniyatini ham beradi. Quritishdagi qizdirish tufayli kartonning deformatsiyalanishi elektron nurlari quritish sohasida qiziq ishlanmalar yaratilishga olib keldi.

Yig'ma qutilarni tayyorlashda fleksografik bosma usuli rivojlanishining muhim omillaridan biri shuki, yuqori unumdorlik va sifatni ta'minlaydigan butun ishlab chiqarishning narxi ancha qulay. Bu oqim tizimi sharoitida muhim ahamiyatga ega.

Shuni ta'kidlab o'tish joizki, AQSh, Buyuk Britaniya va Frantsiyada o'rnatilgan qurilmalar bosishga mo'ljallangan fleksografik uskunalarning deyarli barchasi ofset bosmaxonalarida ishlaydi. Chunki fleksografik bosmani u o'zining afzalliklarini ko'rsata oladigan sohalarga joriy qilish maqsadga muvofiq. Bunday joriy qilish fleksografik bosma sektiylarini ofset uskunalariga kiritishni anglatadi.

Quyida keltirilgan 3.3 jadvaldan ko'rinib turibdiki, o'zgaruvchan o'lchamli rotatsion fleksografik bosma varaqli uskunalarning afzalliklarini ta'minlab beradi. Oqim tizimi imkoniyatiga ega bo'lgan *Bobst –Lematic –Flexo* majmuaviy fleksografiya tizimi varaqli ofsetga raqobatchilik qiladi. Bu uskuna juda yuqori unumdorlikka ega, lekin hozircha ofset bosma yuqoriroq sifatni ta'minlaydi. Yana

bir marta shuni ta'kidlash joizki, fleksografik usulida bosma sifatni yanada oshirish lozim. Matbaa mahsulotlari ishlab chiqarishning qaysi sohalarida fleksografik bosmaning jadal rivojlanishini taxmin qilish mumkin. Bu birinchi navbatda, o'rash –qadoqlash mahsulotlari, qisman gazetalar hamda aktsident mahsulotlar. Quyidagi 3.3. jadvalda asosiy bosma usullari: ofset, fleksografiya va chuqur bosmaning ustunlik va kuchsiz tomonlarini ko'rib chiqamiz. Shunday qilib, fleksografik bosma muvaffaqiyatli rivojlanmoqda hamda bosma mahsulotlari, xususan, o'rash – qadoqlash mahsulotlari bosishda o'z mavqeini mustahkamlamoqda.

Bu bosma usuli so'ngi yillarda erishgan yutuqlarga yana bir bor nazar tashlaydigan bo'lsak, uning rivojlanishi o'zgarayotgan matbaa mahsulotlari bozorining barcha talablariga:

- \* ishlab chiqarishning keng imkoniyatligi
- \* adadlarning kamayishi
- \* rangdorlikning oshishi va boshqa talablarga javob beradi.

Bir qator texnik va texnologik yangiliklar fleksografik bosma o'zining sifat ko'rsatkichlari, tejamkorligi, tezkorligi bilan ofset va chuqur bosma kabi tejamkor usullar darajasiga erishishiga oz fursat qolganligidan dalolat beradi. Bugungi kunda biz kuzatayotgan fleksografiyadagi tubdan o'zgarishlar buning kafolatidir.

Fleksografik bosma usulining rivojlanish tendentsiyasi va istiqbollari quyidagi alomatlar bilan tavsiflash mumkin:

- \* yuqori sifatli rastri fleksografik bosma usuli o'sib boradi;
- \* yupqa qatlamli fotopolimer qolip plastinalarining rivojlanish tendentsiyasi davom etadi;
- \* kompression gil'zalar tizimi sifat va unumdorlikni oshirishda muhim vazifa o'ynaydi;
- \* tizimda ishlov berishning yangi tizimlari va yupqa qatlamli plastinalarning rivojlanishi tufayli fotopolimer plastinalariga xizmat ko'rsatish vaqti qisqaradi;
- \* komp'yuterdan bosma qolipga tizimi tufayli fleksografik bosma texnikasining infratuzilmasi to'liq o'zgaradi;
- \* ofset va chuqur bosmaga xos bo'lgan bosma sifati va narxiga fleksografik bosma usulida ham erishiladi;

Jadval 3.4

### **Ofset, fleksografiya va chuqur bosmaning usullarining ustunlik va kuchsiz tomonlari**

Ofset bosma	Fleksografik bosma	Chuqur bosma
Oliy sifat Soya (to'q) joylarni batafsil qayta ishlash	Sifat o'rtachadan yuqorigacha	Yuqori sifat
Yorug' joylarda tusli o'tishlar juda ravon. Detallarni keskin qayta ishlash	Adad bosmasi bir xil rangning farqlanishi yo'q.	Adadni bosishda bo'yoqni bir xil uzatish
Rang darajalari qamrovi katta. Adadni bosishda rang	Adad bosmasi bir xil rangning farqlanishi yo'q.	Adadni bosishda bo'yoqni bir xil uzatish

o'zgarishi mumkin.		
Bosishda qog'oz chiqindisi ko'p.	Bosishda qog'oz chiqindisi kam.	Bosishda qog'oz chiqindisi ko'p.
	Plashkalar yaxshi bosiladi. Metallashtirilgan bo'yoqlar bilan bosishda muammo yo'q.	Yuqori darajada pigmentlangan metallashtirilgan bo'yoqlar bilan bosish
Kichikroq va o'rta adadlar	Kichikroq va o'rta adadlar	Katta adadlar va qo'shimcha bosish
Bosishgacha jarayonda o'zgartirish kiritish. Bosma qoliplarining narxi past	Bosishgacha jarayonda o'zgartirish kiritish. Bosma qoliplarining narxi o'rtacha	Bosishgacha jarayonda o'zgartirish kiritish juda qimmat. Bosma qoliplarining narxi juda qimmat
Yuqori sarmoya kiritish	O'rtacha sarmoya kiritish	Juda yuqori sarmoya kiritish
Ishlab chiqarish hajmi o'rtacha	Ishlab chiqarish hajmi katta	Ishlab chiqarish hajmi juda katta
Bosma bo'yoqlari standarti juda yuqori		Bosma bo'yoqlari standarti past
Qolipining narxi past	Qolipining narxi yuqori	Qolipining narxi yuqori
Yuqori sifatli bosma taglik talab qilinadi	Har qanday bosma taglik – silliq yoki g'adir –budir bosishga yaroqli	Mutloq silliq yuzali bosma taglik talab qilinadi
Reproduksiya asl nusxaga mos keladi	Reproduksiya yorug' va to'q joylarda fleksografiya nusxasiga mos bo'lishi kerak	Reproduksiya asl nusxa va chuqur bosmaning belgilangan qiymatlariga mos keladi.

egiluvchan o'rash qadoqlash mahsulotlari va gofrokartonda bosishga yig'ma qutilarni bosish ham qo'shiladi;

\* chuqur bosmaga nisbatan raqobatbardosh bo'lishi uchun uzluksiz bosma qoliplari tayyorlashning mavjud texnologiyasi sifat jihatdan yaxshilanishi kerak;

\* yupqa fotopolimer qatlamga ega kompression gil'zalarga lazer nuri vositasida plyonkasiz usulda tasvir yoziladi. Bu nafaqat bosma sifatini yaxshilaydi, balki, boshqa bosma usullariga nisbatan fleksografiyani tejamkorroq qiladi.

Taxminlar bo'yicha, kelajakda ishlab chiqaruvchi firmalarning rejalarida mavjud bo'lgan chatishtirilgan (gibrid) uskunalari keng qo'llanilib, ularda ofset usulida bosiladi, fleksografiya usulida esa tilla, kumush, bronza bo'yoqlari va laklar qalinroq qatlamda yuritiladi. Bunday uskunalalar hozirda mavjud.

Mutaxassislarining ta'kidlashicha, ko'pchilik bosmaxonalar kelajakda uskuna ishlab chiqaruvchilardan majmuaviy ishlab chiqarish tizimlarini kutmoqdalar. Chunki, fleksografik bosmaning zamonaviy holati dinamiklik, shiddatlilik bilan tavsiflanadi hamda taxminlar bo'yicha kelajakda o'rash –qadoqlash mahsulotlari sohasida etakchi bosma usuliga aylanadi.

Shuni ham ta'kidlash joizki, ekspertlarning fikricha takomillashish tufayli fleksografiyaning ahamiyati sezilarli darajada oshdi, XXI asrda u yanada rivojlanmoqda.

Xulosa sifatida shunga e'tiborni qaratish kerakki, fleksografiya sohasining barcha ishtirokchilari yanada yaxshiroq hamkorlik qilsa va boshlangan

ishlanmalarni muvaffaqiyatli yakuniga etkazsa, fleksografik bosma kelajagi yanada porloq bo'ladi.

Buning uchun:

- \* bosma sifati yanada optimallashtirilishi,
- \* boshlangan standartlashtirish davom etishi,
- \* usulning tejamkorligi,
- \* raqamli usulda tayyorlanadigan uzluksiz bosma qoliplari oqilona narxda tayyorlanishi kerak.

Agar yuqorida sanab o'tilgan shartlar bajarilsa, yangi ming yillikda fleksografik bosma raqobatbardosh bo'ladi va sifati hamda tejamkorligi bo'yicha istiqbolli usulga aylanadi.

## 4 BOB

### RAQAMLI BOSMA

#### Umumiy tushunchalar

So'ngi yillarda «raqamli» (digital) atamasi kongress, konferentsiya, ko'rgazma, matbaa va axborot nashrlarining sahifalarida tez –tez uchramoqda. Ularning orasida asosiy o'rinni «raqamli bosma» egallamoqda, u so'ngi o'n yillikda printerlar, plotterlar va raqamli bosma uskunalari ko'rinishida keng tarqalmoqda. Raqamli bosmaga bo'lgan qiziqishning ortib borishini ko'plab matbaa korxonalarining raqamli bosma uskunalari harid qilinayotganligidan ham bilish mumkin.

«Raqamli bosma» nima va u matbaachilar uchun nimasi bilan qiziq?

Deyarli barcha ishlab chiqarish jarayonlari –nashrlarni bosishga tayyorlashdan boshlab, to broshyuralash –muqovalash ishlarigacha bo'lgan barcha jarayonlar va tayyor mahsulotlarni ekspeditsiyalash komp'yuter texnologiyalari va axborotni raqamlashtirish bilan bog'liq.

«**Raqamlashtirish**» –atamasi axborotni elektron kodlash shaklida qayta ishlash va istalgan asl nusxalarni alohida piksellarga ajratish tushuniladi.

**Raqamli bosma** –bu matn va tasvirlarni raqamli qayta ishlashga asoslanadigan, hech qanday oraliq bosqichsiz (doimiy bosma qolipni tayyorlamasdan) amalga oshiriladigan va har bir bosma nusxasiga individual ishlov berish imkoniyatiga ega bo'lgan texnologiyadir.

Bosma qolipi mavjud bo'lgan, lekin u raqamli texnikadan foydalanib tayyorlanadigan boshqa bosma usullari shartli ravishda raqamli bosmaga kiritilishi mumkin.

Raqamli bosma raqamli texnologiyalar orasida o'z o'rniga ega. Komp'yuter texnikasi va ma'lumotlarini qayta ishlash texnikasi, personallashtirilgan matbaa bosmasining turli texnologiyalarga taalluqli bo'lib, ularda tasvir bosma qolipiga bevosita raqamli axborotlar massividan chiqariladi. An'anaviy bosma usullari uchun odatiy hisoblangan bosma qolip bu erda virtual tavsifga ega bo'lib, u moddiy ko'rinishda mavjud bo'lmaydi, tasvir esa bevosita qolip silindrida shakllanadi. Bu usullar komp'yuterdan bosishga (*Computer-to-Print*) deb nomlanadi hamda magnitografiya va elektrofotografiya bosma usullari kontaktli jarayoniga asoslanadi.

Bosish kontaktsiz jarayon va vositasida *NIP (Non-Impact-Printing)* purkashli bosma usuli vositasida ham amalga oshirilishi mumkin.

Shunday qilib, raqamli bosma (*digital print*) bosmaning turli texnologiyalarini o'zida jamlab, ularda tasvir bosma qolipiga yoki bevosita bosishga elektron axborotlar massividan uzatiladi.

Raqamli bosma ofis texnikasi sifatida (printerlar), katta o'lchamli bosma (plotterlar), rangli yuqori sifatli bosma (raqamli bosma uskunalari) sifatida keng qo'llaniladi.

Tonerlardan foydalaniladigan magnitografiya va elektrofotografiya texnikalariga asoslanadigan usullar bilan bir qatorda qisman elektrofotografiya,



qisman esa ofsetga o'xshash maxsus bosma bo'yoqlaridan foydalanuvchi usullar ham raqamli bosmaga taalluqli.

Bosma qolipi komp'yutrdan bosma qolipga (*Computer-to-Plate*) raqamli texnologiyasi bo'yicha bosma uskunasidagi qolip materialida yoki qolip silindrining yuzasida tayyorlanadi hamda adadni bosishning oxiriga qadar o'zgarmas bo'lib qoladi.

Bosma uskunasi qolip materialida bosma qolipini tayyorlash texnologiyasi ikkita teng ma'noli atamaga ega:

\* *DI* texnologiyasi (*direct Imaging, digital printing*)

\* *Computer-to-Press*

Bosma uskunasi qolip silindrida bosma qolipini tayyorlash texnologiyasi *Computer-to-Cylinder* nomini olgan. Bu texnologiyalar turli bosma usullari – an'anaviy namlashli ofset va namlashsiz ofset, chuqur bosma va fleksografiya, shuningdek, trafaret bosma –rizografiya uchun ham qo'llaniladi.

Boshqa variantlar ham mavjud, masalan komp'yuterdagi tasvirni tamponli bosmaning qolip materialiga ham chiqarish mumkin.

Raqamli bosmaning rivojlanishi bir tomondan komp'yuter texnikasining rivojlanishi, ikkinchi tomondan bosma usullarining rivojlanishi bilan tushuntiriladi. Eng afzallik jihatlaridan biri shuki, bu usulda nafaqat oq –qora nusxa, balki rangli nusxa ham olish mumkin. Agar uning kichik adadlarini bosishdagi qulayligini va har bir bosma nusxasini individuallashtirish imkonini e'tiborga olsak, uning joriy qilinishining maqsadga muvofiqligi yaqqol namayon bo'ladi.

Rangli bosadigan birinchi raqamli bosma uskunalarini 1993 yilda *IFRA* gazeta texnikalari ko'rgazmasida namoyish qilingan. Ular raqamli bosmaning "ixtirochilari" bo'lgan *Agfa, HP Indigo* va *Xeikon International* firmalari tomonidan taqdim qilingan. Bu texnikalar rivojlanishining boshlanishida uni xarid qilganlar undan foydalanib katta daromadlarga ega bo'ldilar. Hozir bunday texnikalar keng tarqalgan, ular kichik adadlarni, hattoki yagona nusxalarni yuqori sifatda rentabelli qilib ishlab chiqarishni ta'minlaydi.

Raqamli bosma shiddatli rivojlanmoqda. Hozirda turli texnologiya va uskunalar paydo bo'ldiki, bu ularning sinflanishiga asos bo'lmoqda.

Raqamli bosma texnologiyalarini batafsil ko'rib chiqishga o'tishdan oldin, ularni sinflash printsiplari haqida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

**Raqamli bosma texnologiyalarining sinflanishi.** Raqamli bosma deyilganda matbaa ishlab chiqarishning bosishgacha bo'lgan bosqichida barcha turdagi raqamli axborotni tushinish amalda keng tarqalgan. Axborotni chiqarish uchun raqamli uskunalar sifatida quyidagilardan 4.1. jadvalda keltirilda usullardan foydalaniladi.

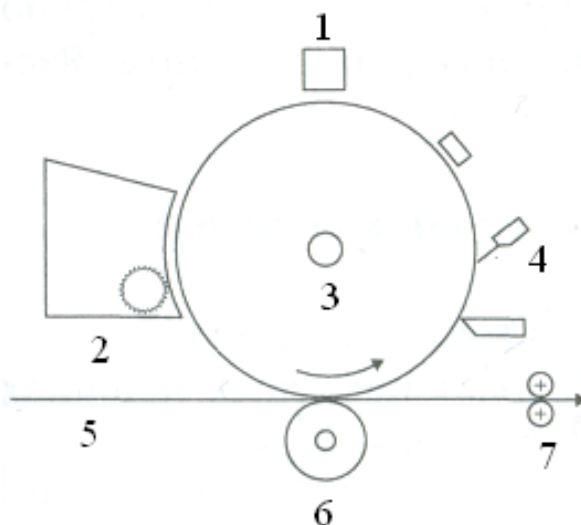
Shakldan ko'rinib turibdiki, komp'yuterdan bosishga chiqaruvchi (*Computer-to-Print*) va kontaktsiz bosma (*Non Impact Printing*) kabi haqiqiy raqamli bosma usullari bosma axborot tashuvchiga bevosita bosiladigan (jadvalning chap ustuni) va oraliq axborot tashuvchi orqali bosadigan (jadvalning o'ng ustuni) usullariga bo'linadi. Ularning orasidan *Ink Jet* purkashli, *Bubble-Jet* pufakli –purkashli,

*Contin uous –Jet* purkashli yarim tusli va *Piezo –Jet* p’ezo –purkashli kabi usullar qog’ozga bevosita bosishni ta’minlaydi.

4.1. Jadval

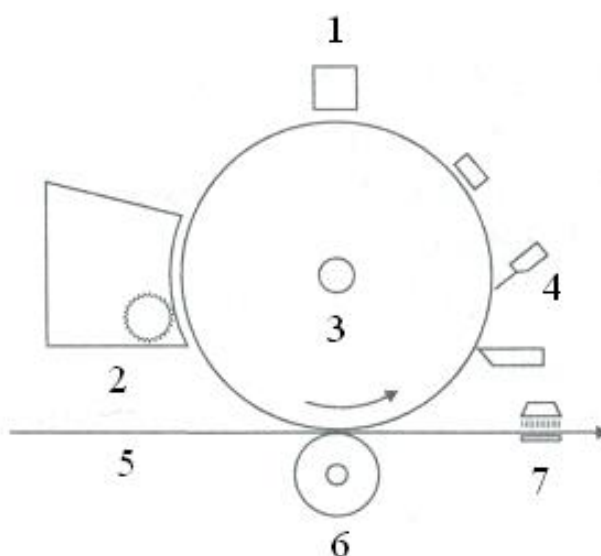
### Axborotni chiqarish uchun raqamli uskunalarning usullari

Bevosita axborot tashuvchi raqamli bosish	Oraliq axborot tashuvchi raqamli bosish
<i>Ink Jet</i> purkashli usuli	Elektrofotografiya
<i>Bubble –Jet</i> pufakli –purkashli usul	Quruq tonerlar bilan
<i>Contin uous –Jet</i> purkashli yarim tusli usul	
Termik usullar	Ionografiya
Termo ko’chirish usuli	Magnitografiya
Termo sublimatsion usul	Elkografiya



Rasm. 4.1. Ionografiya

1-yozish qurilmasi 2-ochiltirish qurilmasi 3-dielektrik silindr 4-tozalash qurilmasi 5-bosiluvchi material 6-bosma silindri 7-mustahkamlash qurilmasi



Rasm. 4.2. Magnitografiya

1-yozish qurilmasi 2- ochiltirish qurilmasi 3-magnitli silindr 4-tozalash qurilmasi 5-bosiluvchi material 6-bosma silindri 7-mustahkamlash qurilmasi

Quruq va suyuq tonerli elektrofotografik usullar, ionografiya, magnitografiya va elkografiya usullaridan oraliq axborot tashuvchi orqali bosish amalga oshiriladi.

Jadval 4.2

**Komp'yuterdan ... ga yoki bosishga raqamli texnologiyasidan foydalanadigan bosma usullarining sinflanishi**

AXBOROT komp'yuterdan ... ga BOSMAGA				
... plyonkaga (Computer –to – Film)	... qolipga (Computer –to – Plate)	... uskuna silindriga (Computer –to – Press)	Uskunada qolipga bevosita tasvir tushirish (Direct Imaging DI)	... bosishga (Compute r –to –Print)
Plyonkala rni ochiltirish				
Bosma qoliplarga nusxa ko'chirish	Bosma qoliplarni tayyorlash	Qolip hosil qilish	Qolip hosil qilish	Tasvir tushirish
BOSISH				
NUSXALAR				

Raqamli bosma usullarining sinflanishi (hamda biz shartli ravishda raqamli bosmaga kiritadigan «komp'yuterdan...ga» chiqarish texnologiyalari) jadvalda keltirilgan. Bu usul va texnologiyalarni batafsil ko'rib chiqamiz.

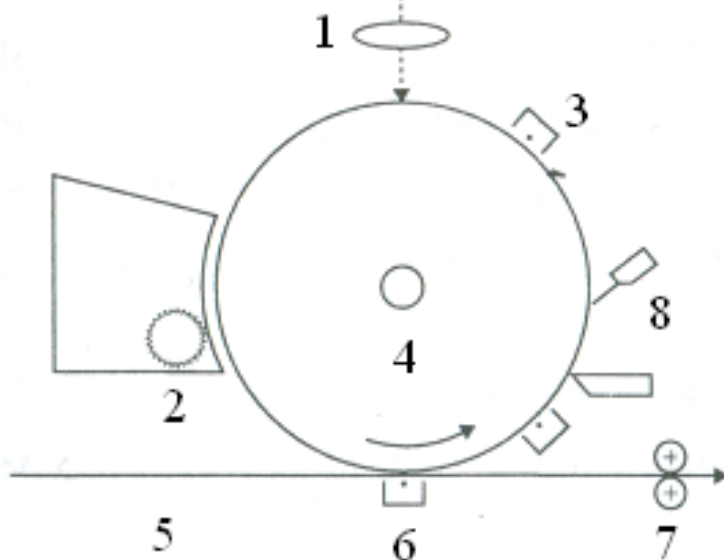
**Raqamli bosma usullari  
Oraliq tashuvchi orqali raqamli bosish  
Elektrofotografiya**

Quruq tonerlar bilan elektrofotografiya usulida bosish *HP Indigo* firmasining rulonli raqamli bosma uskunalarida qo'llaniladi. Bu texnologiyaning mohiyati quyidagicha. Rulonli qog'oz o'ralgandan keyin qog'ozga dastlabki ishlov berish amalga oshiriladi. Turli bo'yoqlarning bosma silindrlari bir qatorda joylashgan. Rangli lazerli nusxa ko'chirish qurilmalari barcha bo'yoqlar uchun bitta silindrga tasvir ko'chiradi. Qog'oz silindrdan o'tib barcha bo'yoqlar tushirilgandan keyin, u mustahkamlash, quritish va ko'ndalang qirqish qurilmalaridan o'tadi. U quyidagi tarzda amalga oshadi.

Fotoo'tkazgichli qatlamga ega silindrga yorug'lik diodli lazerli yozish boshchasi yordamida bosma tasvir yoziladi. Bosiluvchi elementlarga ega maydonlardagi elektr zaryadi qarama –qarshi tomonga o'zgaradi. Bu maydonlarga quruq toner beriladi va bosma tasvir ochiltiriladi. Konditsionerlash qurilmasida qog'oz suvsizlantiriladi va ma'lum darajada zaryadlanadi. Qog'oz va tonerining maqsadga yo'naltirilgan qarama –qarshi zaryadlanishi bosma tasvirning ko'chirilishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Tasvirni mustahkamlash 120 -150<sup>0</sup> S qizdirilganda amalga oshadi. Keyingi bosish jarayoni uchun silindr zaryadsizlantiriladi, tozalanadi va yana zaryadlanadi.

Kserografiya yoki lazerli nusxa ko'chirish kabi raqamli nusxa ko'chirish tizimlari yuqorida bayon etilgan quruq tonerli raqamli bosma texnologiyasiga mos keladi.

Suyuq tonerli elektrofotografiya usuli ham *HP Indigo* firmasining bosma texnologiyalarida qo'llaniladi. Bu texnologiya *Elektro Ink* deb nomlanadi.



Rasm 4.3. Elektrofotografiya

- 1 -eksponirlash qurilmasi, 2-ochiltirish qurilmasi, 3 –zaryadlash qurilmasi,  
 4 –elektrofotografik baraban, 5 –bosiluvchi material, 6 –ko'chirish qurilmasi,  
 7 –mustahkamlash qurilmasi, 8 –tozalash qurilmasi,

Suyuq tonerining quruq tonerga nisbatan afzalligi shundaki, u o'lchamining juda kichik bo'lishi tasvir imkonli qobiliyatining yuqoriroq bo'lishiga erishishga imkon beradi. Bunda ochiltirish va eksponirlash silindridan, rezina matoli ofset silindri va qarshi –bosma silindridan tashkil topuvchi bosma apparati har bir bo'yoq uchun eksponirlashni amalga oshiradi hamda shu vaqtda suyuq bo'yoq bilan jihozlanadi. 100 -200<sup>0</sup> C gacha qizdirilgan ofset silindrida bo'yoq tonerining polimer zarrachalari laminatga o'xshash juda yupqa qatlam ko'rinishida eriydi. Boshqacha qilib aytganda, ular bosiluvchi materialga absorbtsiyasiz (shimilishsiz, kirib borishsiz) beriladi hamda bo'yoq qatlamining qurishi yoki mutahkamlanishi uchun vaqt talab qilinmaydi.

### **Oraliq axborot tashuvchisiz raqamli bosma Purkashli bosma**

Purkashli bosma qurilmalari (printerlar) ikkita qo'llash sohasiga ega. Birinchidan, deyarli har bir komp'yuterda mavjud bo'lgan qurilmalar. Ikkinchidan, nusxa ko'chirish salonlari, dizayn byurolari va boshqa korxonalarda ishlatiladigan katta o'lchamli printerlar.

*Bubble-Jet* pufakli–purkashli bosma texnikasi termik usul bo'lib, unda har bir teshikli kamera qizdiruvchi element bilan jihozlangan. U 3-7 mikrosekund

davomida 300-500<sup>0</sup> C haroratni ta'minlaydi. Pufakli –purkashli bosma jarayonining umumiy ketma –ketligini quyidagicha:

- tinch holat
- qizdirish
- bug' pufakchalarining hosil bo'lishi
- tomchilarning kameradan otilib chiqishi
- pufaklar bosimining tushib ketishi
- tomchilarning uzilishi
- navbatdagi to'lish.

*Piezo –Jet* p'ezo –purkashli usulda p'ezokristall elektr maydon bilan shunday qutiblanadiki, u bo'yoq kanaliga suyuq bo'yoqni shimib oladi. Shundan so'ng kristall qayta qutiblanadi va bo'yoq mexanik usulda kanaldan otilib chiqadi. Butun jarayon quyidagi bosqichdan iborat bo'ladi:

- tinch holat
- bo'yoqni kanalga shimib olish
- bosimni hosil qilish
- chiqarib yuborish.

Ikkita texnologiyani solishtirma baholash

*Bubble –Jet* pufakli –purkashli va *Piezo –Jet* p'ezo –purkashli texnologiyalar stol printerlari va katta o'lchamli printerlarda qo'llaniladi. Ikkala texnologiyada ham bo'yoq bosiluvchi materialga bir necha nanometrli teshiklardan 1-20 Kgts chastota bilan purkaladi. Tomchilarning miqdori 1-12 pikolitri tashkil qiladi. P'ezo –purkashli texnologiyada teshiklarning zichligi 3,5 teshik/mm ni tashkil qiladi.

**Pufakli –purkashli texnologiyada** tomchilarning o'lchamini aniq boshqarishning iloji yo'q. P'ezo –purkashli usul aniqroq ishlaydi. Mayshiy foydalanuvchilar uchun ikkita texnologiyadagi bosishning natijalari bir –biri bilan taqqoslanishi mumkin. Professional sohada (agentlik, nusxa ko'chirish markazlari va bosh.) p'ezo –purkashli texnologiya rasmlarning aniqroq hosil qilinishini ta'minlaydi.

Printerlarning sifatidan tashqari, tasvirlarni pufakli –purkashli va p'ezo –purkashli printerlarda chiqarishda muhim ahamiyat kasb etadigan yana bir qator omillar mavjud. Bunda, birinchi navbatda, qayta ishlash uchun mo'ljallangan boshlang'ich materiallarning sifati haqida to'xtalib o'tish kerak. Bu boshlang'ich ma'lumot yoki axborotlarni bosishga uzatish printer drayveri va rastr protsessori (*Raster Image Processor*) ning dasturli va apparatli ta'minotlari orqali amalga oshiriladi. Drayver yoki RIP vositasida printer qog'oziga qo'yiladigan talablarni hisobga olgan holda, aslnusxa rangining muvofiq bo'lishini ta'minlash mumkin.

**Purkashli bosma sifatini ta'minlash uchun talablar.** Purkashli bosma tavsifnomalari va imkoniyatlaridan bosmaning yuqori sifatini ta'minlash uchun material tanlash bilan bog'liq talablar kelib chiqadi:

\* "*Cockle*" (qog'ozning tob tashlashi) ni qog'ozni to'g'ri tanlash orqali bartaraf qilish mumkin;

\* qog'oz bo'yoq va qog'oz muvofiqligining uyg'unligi bilan tavsiflanadi, unda qog'ozning eskirishiga chidamliligi, yorug'lik va qorong'ulikda ishlatilishi va saqlashni hisobga olish kerak;

\* nusxadagi elementlarning chekkalari keskin bo'lishi kerak;

\* rangning qayta ishlanishi aslnusxa tasvirlarining ranglariga mos bo'lishi kerak;

\* bo'yoqlar to'yingan va yorqin bo'lishi kerak;

\* nusxalar qurigandan so'ng ishqalanishga chidamli bo'lishi kerak;

\* tayyor qurigan nusxalar ular bilan ishlashda mexanik mustahkamlikka ega bo'lishi kerak.

**Komp'yuterdan bosishga (*Computer –to –Print*) usuli.** Bu usul bosma qolipga tasvir yozmagan holda bosish jarayonini anglatadi. Axborot bevosita bosma silindriga tushiriladi va undan bosish amalga oshiriladi.

Komp'yuterdan bosishga tizimlari sohasidagi qiziq taklif rulonli ofset uskunalari ishlab chiqaruvchi *Goss Graphic Systems* firmasi tomonidan bildirilgan. Uning *ADOPT/CP (Advanced Digital Printing Technologies)* nomli loyihasi o'chiriladigan qolip plastinalari tizimidan iborat. Bimetall printsip bo'yicha tayyorlangan bu plastinalarda bosiluvchi elementlar misdan, ya'ni bo'yoqni qabul qiluvchi metallardan, oraliq elementlar bo'yoqni qabul qilmaydigan qatlam nikel oksididan iborat bo'ladi. Bu qoliplarning yuqori adadga chidamliligini ta'minlaydi. Firmaning ishlanmasida rulonning eni 500 mm, rulon ko'ndalang qirqimining uzunligi 600 mm. Bu A2+ o'lchamiga mos keladi.

**Bir bo'yoqli (oq–qora) raqamli bosma tizimlari va ishlab chiqaruvchilar.** Raqamli bosmada oq –qora tizimlari muhim o'rin egallaydi. Ular zamonaviy tezkor komp'yuterlar bilan bog'liq bo'lib, lazerli texnologiyadan foydalanilgan holda qog'ozga axborotni yuqori sifatli bosma nusxalari ko'rinishida chiqarishni ta'minlaydi. Bu tizimlar talab bo'yicha bosishda keng qo'llaniladi, chunki ular juda qisqa vaqt ichida minimal adadli kitob tayyorlashga imkon beradi. *Hewlet –Packard, IBM, Nipson, Oce, Seitex Digital Printing XEROX* firmalari tomonidan rulondan bosish tizimlari yaratilgan bo'lib, ularda turli broshyuralash – muqovalash qurilmalari kiritilgan.

Matbaachilik sanoatida avtomatik ishlab chiqarish tizimlari personallashtirilgan kitob va broshyuralarni tejamli ravishda tayyorlashga xizmat qiladi. Ularning ish unumdorligi 1 daqiqada A4 o'lchamli 2200 sahifaga etishi mumkin. Bundan tashqari, tayyor kitob olishgacha bo'lgan bosishdan keyingi ishlar ham amalga oshirilishi mumkin.

*Dainippon Sereen* firmasi dunyoda ish unumdorligi eng yuqori bo'lgan oq – qora bosma tizimi *Truepress V-200* ni yaratdi. Uning unumdorligi 24000 nusxa /soat ni tashkil qiladi. Tizim *HC-210-V* moduli bilan boshqarilib, u *Post Script, PDF* va *TIFF* axborot massivini rastrli protsessor *RIP* da qayti ishlash va boshqa bosishgacha bo'lgan ishlarning amalga oshirilishini ta'minlaydi. Maxsus interfeys va Internet tarmog'i orqali tizimni masofadan boshqarish imkonini beradi. Bundan tashqari, uning kontseptsiyasi ma'lumotlar bankidan axborotni olishga, ya'ni o'zgaruvchan sahifalarni bosishga mo'ljallangan. *Truepress–V-200* tizimining

unumdorligi bir daqiqada 400 ta A4 yoki 200 ta A3 o'lchamli nusxalarni tashkil qiladi. Tizim kitoblarni talab bo'yicha bosishga mo'ljallangan. Buning uchun qo'shimcha *NP-S-600* hujjat skaneri mavjud bo'lib, u 2,5 daqiqa davomida *600 dpi* imkonli qobiliyat bilan A4 o'lchamli 50 tagacha sahifani skanerlashi mumkin. Bundan tashqari u ikki tomonli asl nusxalarni va A3+ o'lchamgacha bo'lgan qirqish belgisiga ega bo'lgan asl nusxalarni to'xtovsiz skanerlashni amalga oshiradi.

*Hewlet Packard* firmasi ikkita *HP LaserJet 4200* va *4300* yangi avlod monoxrom lazerli printerlarni chiqardi. Ularning yuqori unumdorligi, universalligi, boshqarishning soddaligi va ishonchliligi bilan ajralib turadi. Ularning unumdorligi tegishli ravishda 33 va 43 sahifa/daqiqani tashkil qiladi, bosish sifati yuqori bo'lib, imkonli qobiliyat *1200 dpi* ni tashkil qiladi. Ularning katridjining sig'imi tegishli ravishda 12000 va 18000 sahifani tashkil qiladi.

*HP Indigo* firmasining *Ebony* oq –qora raqamli bosma tizimini ham yaratgan bo'lib, unda yuqori sifatda turli materiallarda bosish mumkin. Ularning ishlab chiqarish tezligi 1 soatda A4 o'lchamli 8160 ta nusxani tashkil etadi. Ishlab chiqaruvchi firmalarning ma'lumoti bo'yicha, bu rangli raqamli bosma uskunasi asosida yaratilgan birinchi oq –qora raqamli bosma tizimidir. U yuqori sifat va ishlab chiqarishning yuqori darajada tejamkorligini ta'minlaydi. *Ebony* uskunasi bosma mahsulotni personallashtirish uchun dasturiy ta'minotga va *800x2400 dpi* imkonli qobiliyatga ega.

Bu uskunalar mahsulotga bosishdan keyingi ishlov berish va oqim tizimida broshyura tayyorlash uchun agregatlarni etkazib berishni amalga oshiradi.

**Ko'p bo'yoqli raqamli bosma tizimlari.** Raqamli rangli bosma tizimlari yuqori unumdorli lazer printerlarga ega. Ularda osonlik bilan personallashtirilgan nashrlarni tayyorlash mumkin. Ular bosishdan keyingi tizimlar bilan birlashgan holda broshyuralar ishlab chiqarishni ta'minlaydi. Hozirda bunday ishlarni bajaruvchi varaqli va rulonli qurilmalar mavjud. Ularda olinadigan nusxalarning sifati ko'p hollarda ofset bosma sifatiga mos keladi. Bundan tashqari, bu tizimlar ma'lum darajada svetoprobe olish uchun ham qo'llanilishi mumkin.

*Canon*, *HP Indigo* va *XEROX* firmalari varaqli tizimlarini ishlab chiqaradi. Bu tizimlarda tezkor ravishda va iqtisodiy tejamkorlik bilan yakka axborotga ega rangli mahsulotlarni bosish va oqim tizimi qatorida bosishdan keyingi ishlov berish mumkin.

*XEROX* firmasining rangli tizimlari to'rt bo'yoqli prospekt, kitob va broshyuralarni tayyorlashga mo'ljallangan. Bunda mahsulotning narxi asosan bosiluvchi materialga emas, balki tonerning narxiga bog'liq bo'ladi.

*HP Indigo* va *Xeikon International* firmalari rulonli materiallarda rangli bosma uskunalarini yaratgan.

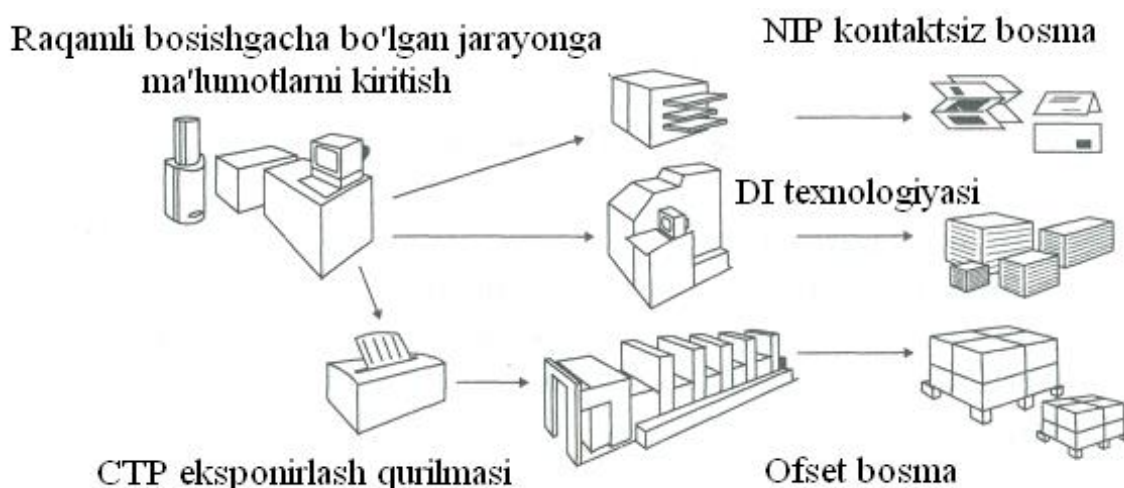
*HP Indigo* firmasining loyihalaridan biri *HP Indigo XB2* nomini olgan. Bu B2 o'lchamli uskuna bo'lib, *Mabed* firmasi varaqlarni kaskadli uzatish samonakladi bilan jihozlangan. U varaqning bir tomoniga ettita bo'yoqda bosishga mo'ljallangan. Bosish tezligi 1 soatda Bu B2 (500x707 mm) o'lchamli 2000 ta varaqni tashkil etadi. Ikki tomonlama bosish va oqim tizimida bosishdan keyingi ishlov berish ishlari ham ko'zda tutilgan.

*HP Indigo* dan tashqari *Agfa*, *IBM* va *XEROX* firmalarining ham rulonli uskunalari mavjud. Ularning farqi foydalaniladigan serverlarda, rastr protsessorlari *RIP* da va *Workflow* bilan jihozlanishida o'z ifodasini topadi. Bu uskunalarning uzunligi 15 m gacha bo'lgan rangli nusxalarni bosishni ta'minlaydi. Plakatlar uchun bu katta qulaylik tug'diradi. Rangli samarali boshqarish va ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish uchun qo'shimcha jihozlar tavsiya qilinadi.

*Heidelberg-Kodak-Joint-Venture* qo'shma korxonasi tomonidan *Nexpress 2100* to'rt bo'yoqli varaqli rulonli bosma uskunasini yaratilgan bo'lib, u o'ziga xos konditsionerlanadigan *Dryink* toneri bilan elektrofotografik usulda ishlaydi. Axborot texnologiyalariga yo'naltirilgan firmalar orasida *IBM*, *Oce*, *Xerox* va hozirda *HP Indigo* firmasiga qo'shilib ketgan *Nipson* firmalarini ko'rsatish mumkin. *Hewlett-Packard*, *Epson*, *Minolta*, *Konica* va *Xerox* firmalari ham raqamli bosma texnikalariga ega. *Hewlett-Packard*, *Encad*, *Scitex* firmalari faol rivojlanayotgan katta o'lchamli raqamli printerlarni taklif qilishmoqda.

### **«Komp'yuterdan ... ga» usullari** **Komp'yuterdan plyonkaga (Computer-to-Film) usuli**

Bu usulda eksponirlash axborotlar massividan to'liq bosma taboq hajmidagi plyonka varag'ida amalga oshiriladi. Biroq bosma varaqning bir qismigina mos keluvchi bir yoki bir necha sahifalarni chiqarishga mo'ljallangan eksponirlovchi qurilmalar anchadan beri ma'lum. Bunday hollarda alohida plyonka varaqlari fotoqolip olish maqsadida butun bosma taboq ko'rinishida qo'lda montaj qilinadi. Bu esa to'liq o'lchamli chiqarishning barcha afzalliklarini yo'qqa chiqaradi. Bu uskunalarning to'liq o'lchamlilarga nisbatan arzonroq bo'lib, axborotlar massivini qolipga bevosita yozish texnologiyasiga o'tish yo'lidagi oraliq bosqich hisoblanadi.



Rasm 4.4. Kontaktsiz raqamli bosma, *DI* va *CtP* ga ega odatdagi ofset bosma  
Komp'yuterdan qolipga (*Computer-to-Plate*)



## **Komp'yuterdan qolipga (*Computer-to-Plate*) usuli**

Axborotning bevosita qolip materialiga chiqarilishini ta'minlaydi. Bunda oraliq bosqichda fotoqoliplar tayyorlashga hojat qolmaydi. Bu to'liq o'lchamli bosma qolipni olishning optimal varianti bo'lib, turli chiqarish uskunalari, materiallari va yozish printsiplaridan foydalanilishi mumkin. Raqamli axborotni ofset bosma qolipiga chiqarish (*Computer-to-Plate*), fleksografik bosma qolipi yoki gil'zasiga chiqarish (*Computer-to-Sleeve*), chuqur bosma qolipiga chiqarish (*Computer-to-Cylinder*), trafaret bosma to'riga chiqarish (*Computer-to-Screen*) shu texnologiyalarga taalluqli.

Bu usllarning har biri doimiy rivojlanishda bo'lib, ularning har birida materiallarga bevosita yozish uchun bir qator ishlanmalar mavjud.

Bosma uskunada tasvirni bevosita tushirish usullari *Direct Imaging (DI)* raqamli massiv ma'lumotlarini qolip materialiga yozishning ikki texnologiyasiga ega. Ularning birinchisida tasvir bevosita uskunada mavjud bo'lgan qolip materialiga yozilsa, ikkinchisida, fotoqolip va bosma qolipni chetlab o'tgan holda bevosita bosma silindriga yoziladi.

## **Komp'yuterdan bosma uskunasi (*Computer-to-Press*) usuli**

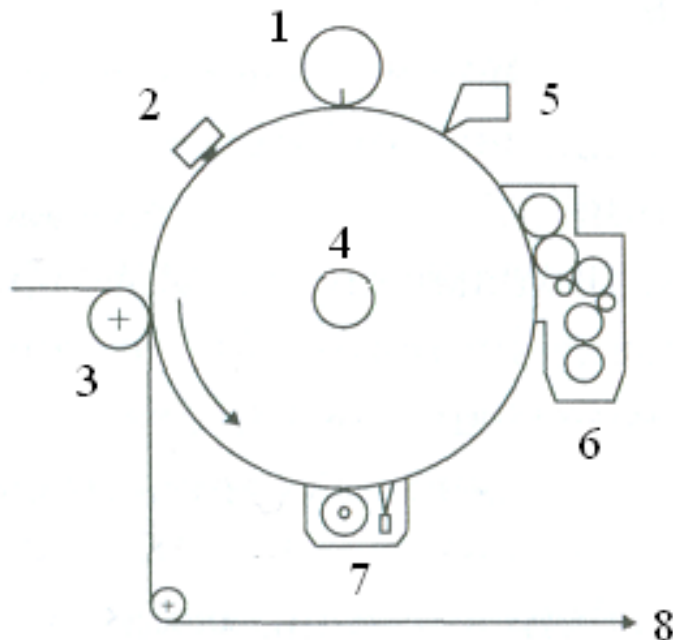
Komp'yuterdan bosma uskunasi (*Computer-to-Press*) usuli bosma uskunasi silindriga oldindan mahkamlangan qolip materialining mavjud bo'lishini talab qiladi. Ba'zi firmalar bu usul uchun uskuna va texnologiyalarni ishlab chiqaradilar, hozirgi vaqtda tegishli ishlab chiqarish echimlari ham mavjud. Raqamli texnika katta hajmda qo'llaniladigan usul raqamli bosma usulining tub mohiyatiga kirmasligi mumkin, chunki bu erda bosma qolipi mavjud bo'lib, nusxalarning individual bo'lishini ta'minlashning imkoni yo'q.

**Elkografiya usuli.** Kanadaning *Elcorsy Technology* firmasining nomi bilan ataluvchi bu texnologiya bir necha yillardan beri mutaxassislarda qiziqish uyg'otadi.

Deyarli barcha bosma texnologiyalari (purkashli bosma bundan mustasno) quyidagicha asoslanadi; eksponirlash jarayonida qolip silindri yuzasining xossalari o'zgaradi va uning alohida maydonlari o'z holatini o'zgartirmaydigan bo'yoq bilan tonerni ushlab qolish xossalari ega bo'ladi. Bu holatda barchasi aksincha bo'ladi; eksponirlash boshchasining ta'siri ostida bo'yoq o'z holatini o'zgartiradi. Buning asosida elektrokoagulyatsiya effekti yotadi, uning mohiyati shundan iboratki, elektrik impul's ta'siri ostida suyuq bo'yoq gel'ga aylanadi. Sinflashni xush ko'ruvchilar uchun bu texnologiyaning yana bir nomini keltiramiz, *Computer-to-Ink* (komp'yuter-bo'yoq).

Elkografiya kanadalik kimyogar *Andre Kaston'e* tomonidan ixtiro qilingan va 20 yil davomida u tomonidan tashkil qilingan *Elcorsy* firmasi tomonidan takomillashtirilgan. *Elcorsy* firmasini Yaponiyaning bo'yoq ishlab chiqaruvchi *Toyo Ink* firmasi sotib olgan. *ELKO 200* nomi ostida bosma uskunasi ishlovchi namunasi yaratilgan va *Ipex-98* ko'rgazmasida namoyish qilingan.

Uskuna bosma modulining qurilmasi va ishlash printsipini ko'rib chiqamiz (4.5. rasm). Dastlab qolip silindriga yupqa moy qatlami qoplanadi –u tasvirni qog'ozga ko'chirishga yordam beradi. Keyin silindrga teshiklarga ega chizg'ichdan bir tekis bo'yoq qatlami beriladi. Bosuvchi boshcha qog'oz matosining butun eni bo'yicha joylashgan uzun mikroskopik elektrodlar chizg'ichidan iborat.



Rasm. 4.5. Elkografiya

1 –yozish qurilmasi (bosuvchi boshcha), 2 –ochiltirish qurilmasi (rezina pichoq), 3 –bosma silindri, 4 –metall qoplamga ega metall silindr, 5 –bo'yoq apparati, 6 –konditsionerlash qurilmasi, 7 –tozalash qurilmasi, 8 –bosiluvchi material

Qandaydir elektrodga manfiy elektrik impul's berilsa, u anod vazifasini bajaruvchi musbat zaryadlangan qolip silindri o'rtasida elektromagnit maydonni yuzaga keltiradi. Bo'yoq qatlamida bu maydon ta'siri ostida elektrokoagulyatsiya reaksiyasi boshlanadi va natijada zich bo'yoq bo'lakchalari yuzaga keladi. Uning o'lchami elektrik impul's davomiyligiga bog'liq. Impul's esa o'z navbatida tasvirning tegishli maydoni yorqinligiga bog'liq. Shundan keyin reaksiyaga kirishmagan suyuq bo'yoqni ketkazish va qolip silindrida faqat hosil bo'lgan bo'yoq bo'lakchalarini qoldirish kerak. Buning uchun maxsus rezina pichoq qolip silindrining yuzasidan suyuq bo'yoqni sidiradi va faqatgina unga yopishib qolgan bo'yoq bo'lakchalarini qoldiradi. Shundan so'ng bo'yoq bo'lakchalari (nuqtalari) qog'ozga bosiladi, ulardagi suv bug'latib yuboriladi. YAKunlovchi bosqichda qolip silindrining yuzasi sovun, cho'tka va yuqori bosim ostida beriladigan suv yordamida qog'ozga o'tmagan bo'yoq qoldiqlaridan tozalanadi. Shundan so'ng qolip silindri yangi siklga tayyor bo'ladi.

Nusxadagi bo'yoq qatlamining qalinligi har xil, u aslnusxadagi tasvir tegishli maydonining yorqinligiga bog'liq bo'ladi, xuddi chuqur bosmadagi singari. Natijalar o'xshash, unga erishish usullari esa turlicha. Bo'yoq tuzilishini o'zgartirish vositasi bilan chuqur bosma usuli mohiyatini amalga oshirish matbaachilikda yangi yo'nalish hisoblanadi.

**Katta o'lchamli printerlar.** Katta o'lchamli bosish qurilmalari (printerlarning) paydo bo'lganiga ko'p vaqt bo'lmadi. Raqamli texnikadan foydalanishga asoslanadigan yangi, noan'anaviy bosma usullarining shakllanishi bilan katta o'lchamli printerlarning rivojlanishi uchun oldin ma'lum bo'lmagan yangi istiqbollari ochildi.

Bunga elektron raqamli bosma texnikasining rivojlanishi hamda katta va juda katta o'lchamli bosma mahsulotlarga bo'lgan talabning oshishi sabab bo'ldi.

Natijada matbaachilikda katta o'sish suratiga ega bo'lgan mutloqa yangi yo'nalish yuzaga keldi. Takliflar ko'payib borayotgani tufayli talab ham yuqori suratlar bilan o'smoqda. Yangi tashkil qilinayotgan korxonalar, ularning mahsulotlari bo'lgan ko'chalardagi, metro stantsiyalari va transport vositalaridagi reklamalar bunga misol bo'la oladi. Hech shubhasiz, talabning o'sishi davom etmoqda.

Katta o'lchamli bosish (*LEP* yoki *Large Format Print*) muvaffaqiyatining muhim omili sifatida zamonaviy printerlardagi raqamli bosmani ko'rsatish mumkin.

*Large Format Print* sohasida suyuq tonerlar bilan elektrostatik bosish usuli keng tarqalmoqda. YOrug'likka chidamliligi va tashqi muhit o'zgarishiga chidamliligi bo'yicha yillik kafolatga ega bo'lgan pigmentlardan foydalanish tufayli tashqi bezash ishlari uchun plakatlarni bosish mumkin.

Purkashli bosma usuli ham *Large Format Print* sohasida keng tarqaldi;

\* uzluksiz

\* termik

\* p'ezopurkashli texnologiyalardan foydalanuvchi bir qator usullar mavjud.

Agar boshlang'ich bosqichda barcha *Large Format Print* printerlar me'yorlashtirilgan to'rt bo'yoqli rang fazasi *CMYK* da ishlagan bo'lsa, hozirda deyarli barcha qurilmalar 6 –bo'yoqli variantda ishlaydi. Beshinchi va oltinchi bo'yoq sifatida asosan qirmizi (*Magenta*) va havorang (*Cyan*) taklif qilinadi. Ular tusli shkalani kengaytirish, yorug' joylarni yaxshiroq qayta ishlash va portretlarda tana ranglarining buzilishini oldini olishga imkon beradi.

Purkashli bosuvchi ishchilar 1440 *dpi* imkonli qobiliyat bilan bosishni ta'minlaydi.

Katta o'lchamli planshetli printerlar ham mavjud bo'lib, ularda qalinligi 40 mm gacha bo'lgan qayishqoq va qattiq tagliklarda bosish mumkin. Gulqog'ozlar tayyorlash sohasida ham katta o'lchamli bosish keng imkoniyatlar ochib beradi. Bu erda oddiy gulqog'ozlar emas, balki tarixiy devoriy gilamlar, tarixiy syujetlar haqida fikr yuritilmoqda. Ularni tayyorlash hozirda kontsert zallari, muzey va boshqa ob'ektlarni bezashda keng qo'llanilmoqda. Ko'rgazma peshtaxtalarini bezash, reklama plakatlarini tayyorlash, transport vositalarini bezash *Large Format Print* printerlaridan laklash bilan uyg'unlikda foydalanish sohasiga taalluqli hisoblanadi.

San'at asarlari faksimil nusxalarini tayyorlashda purkashli katta o'lchamli printerlar katta qiziqish uyg'otmoqda. *Hewlett –Packard* firmasi bu sohadagi birinchilardan hisoblanadi. U *Tret'yakov Davlat galereyasi* bilan hamkorlikda

tayyorlangan va *HP* yuqori texnologiyalari yordamida san'atni keng targ'ib qilishga yo'naltirilgan loyihani taklif qiladi.

Loyiha doirasida *Tret'yakov galereyasi* to'plamidan *XIX* asrning oxiri *XX* asrning boshlaridagi rus rangtasvir ustalarining 43 ta aslnusxalari tanlab olindi. *HP Design Jet 5000 PS* katta o'lchamli printerida aslnusxalarning har biridan ikkitadan nusxa chiqarildi. *Ayvazovskiy, Levitan, Polenov, SHishkin* rasmlaridan olingan nusxalar *HP* bosma texnologiyalarini baholashga imkon berdi.

*HP Design Jet 5000 PS* katta o'lchamli printeri bosishning yuqori tezligini va tasvirning oliy fotografik sifatda bo'lishini ta'minladi. Printerining bosish tezligi 52,86 m<sup>2</sup>/soatni tashkil qiladi. Bosma sifati tusining uzluksizligi, tusli o'tishning ravonligi va rang gammasining kengligi bilan tavsiflanadi. Bunga ranglarning ko'p qatlamli yuritilishi, olti xil rangli (*CMYKCM*) siyohlardan foydalanishi va 1200 *dpi* imkonli qobiliyat bilan bosishni ta'minlovchi *HP* texnologiyalarini qo'llash tufayli erishiladi. Rangni avtomatik kalibrlash tizimidan foydalanish tufayli rangning yorqin va aniq bo'lishiga erishiladi. Bosiluvchi asos sifatida oddiy qog'ozlar, polietilen yoki boshqa qatlamli qog'ozlar, shuningdek, xolstlardan foydalanish mumkin.

Shubha yo'qki, katta o'lchamli bosish sohasda biz yangi texnologik echimlarning guvohiga aylanamiz. Purkashli bosma qurilmalarida katta o'lchamli nusxalarni tayyorlash bo'yicha katta tajriba to'plandi.

Yuqoridagilarga xulosa sifatida shuni ta'kidlash mumkinki, katta o'lchamli bosma zamonaviy bosma texnologiyalari –raqamli bosma usullaridan foydalanishning o'ziga xos sohasi hisoblanadi.

Yurtimizda ham ko'pgina matbaa korxonalarida *HP Design Jet 5000 PS* katta o'lchamli printeri mavjud bo'lib, ulardan faol foydalanilmoqda. Buning natijalarini shahar ko'chalarida, transport vositalarining bezalishida va boshqa ko'plab vaziyatlarda kuzatish mumkin.

Bozor iqtisodiyoti sharoitida rivojlanayotgan jamiyatda o'z o'rnini topishga, o'z korxonasiga yuqori foyda keltirishni ta'minlash orqali katta muvaffaqiyatlarga erishish mumkin.

*HP Indigo* va *Xeikon International* firmalari, shuningdek, *Nexpress* va *Aprion* firmalari raqamli bosma sohasidagi uskunalarni taklif qiladilar.

Bosma uskunolari butun dunyoda mashhur bo'lgan *Heidelberg, Adast, Karat, Screen, Komori, Sakurai, Ryobi, Presstek* kabi uskunaso'zlik firmalari bevosita bosma uskunasida bosish uchun tasvir tushirish uchun o'ziga xos echimlarni taklif qiladilar. Jumladan, *Creo –Scitex* firmasi *DI (Direct Imaging)* nomi ostida bosma uskunasida tasvirlarni to'g'ridan –to'g'ri raqamli tasvirlarni tushirish echimlarini yaratgan.

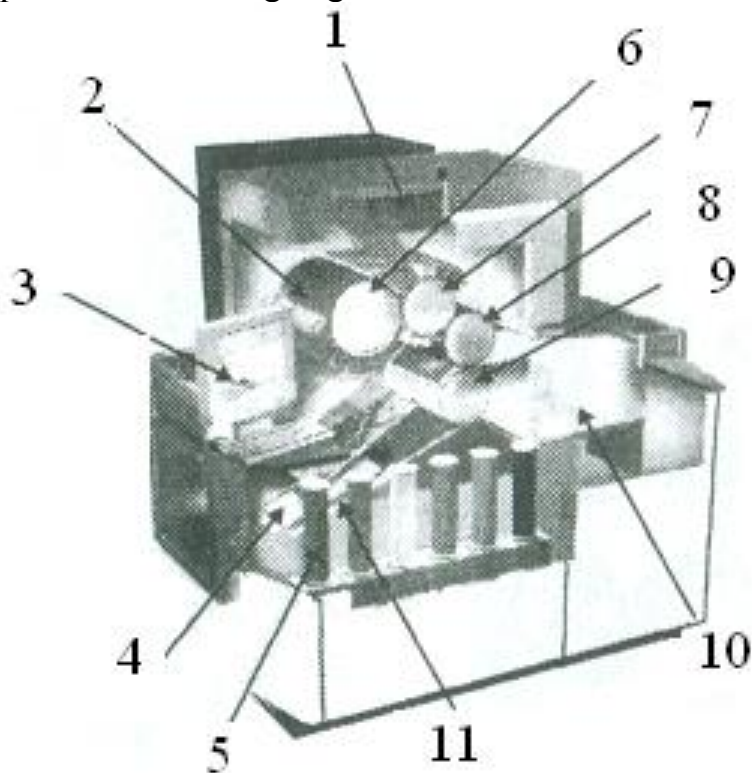
*HP Indigo* firmasi 1993 yildan boshlab raqamli bosma uskunalarini ishlab chiqaradi. Bosmaxonalarda ular muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda hamda raqamli bosmaning afzalliklarini namoyish qilgan holda yuqori sifatni ta'minlamoqda.

## Tarix

### Birinci ko'p bo'yoqli raqamli bosma uskunalari

Hozirda *Hewlett –Packard* kompaniyasi tarkibiga kiruvchi va *HP Indigo* nomini olgan Isroilning *Indigo* firmasi 1994 yilda o'zining birinchi raqamli ofset bosma uskunasi *E –Print 1000* ni namoyish qildi. Bir necha oydan so'ng bu uskuna *DRUPA -95* ko'rgazmasida shov –shuvga sabab bo'ldi.

Haqiqatdan ham, *Indigo* stendiga tashrif buyurgan kishilar matn, grafika va tasvirlardan iborat bo'lgan oldindan tayyorlangan bloklarni komp'yuterda mustaqil ravishda rangli gazeta ko'rinishiga keltirish va barchaning ko'z o'ngida uni bosmaga chiqarish imkoniyatiga ega bo'ldilar. Ularning ko'pchiligi o'zlarining *DRUPA* ko'rgazmasiga bora olmagan hamkasblarini hayratda qoldirish maqsadida o'zlari bilan raqamli usulda bosilgan gazeta sahifalarini ham olib keldilar.



Rasm 4.6. *Indigo* olti bo'yoqli raqamli bosma uskunasi

1 –lazerli boshcha (ITT), 2 –bo'yoq tizimi, 3 –ish joyi, 4 –qabul savatchasi, 5 –bo'yoq tubalari, 6 –ochiltirish silindri, 7 –qolip silindri, 8 –ofset silindri, 9 –bosma silindri, 10 –uzatish savatchasi, 11 –avtomatik ravishda o'girib berish savatchasi

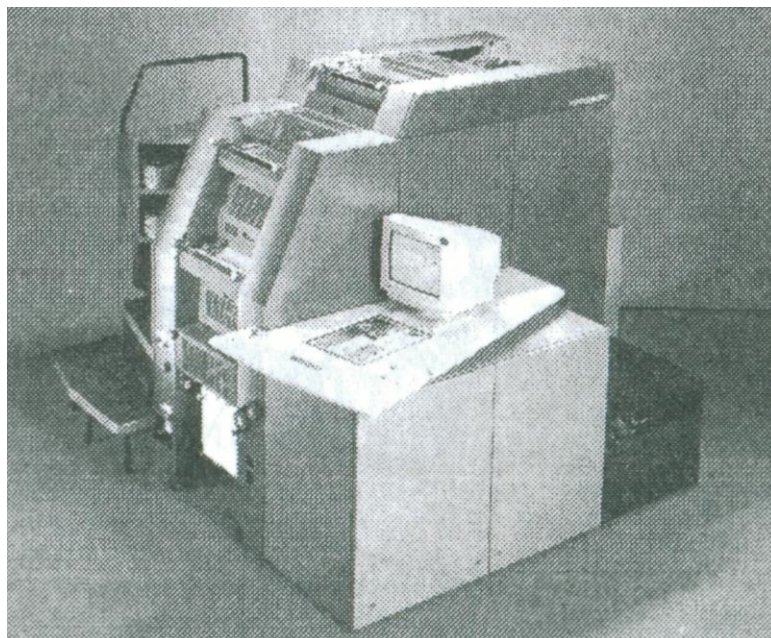
Ushbu vaziyatda *Indigo* firmasining rangli bosma raqamli ofset texnologiyalari sohasida etakchi o'rinni egallaganligi ma'lum bo'ldi. Firma bu mavqega *Elektronik* texnologiyasini yaratganligi tufayli erishdi. Bu texnologiyada tasvirlarni elektron shakllantirishning afzalliklari va ofset bosmaning qulayliklari uyg'unlashgan. Bu texnologiya *Elektronik* suyuq bo'yoq –tonerlaridan hamda elektr zaryadini ushlab turishga qodir bo'lgan uchta maxsus bo'yoq *Elektronik IndiChrome* dan foydalanishga asoslanadi.

Bu bo'yoqlar nuqtalarning keskin bo'lishini ta'minlaydi, tasvir esa bosiluvchi materialga bilvosita usulda rezina ofset silindri orqali ko'chiriladi. *Indigo* raqamli bosma uskunasi bitta bosma appartiga ega, shu tufayli alohida bo'yoqlarning tasviri bosiluvchi varaqqa ustma–ust yuritiladi. Shunday qilib, bosish unumdorligi 4000 aylanish/soat bo'lganda 4+0 bosishda 1000 ta varaq, 4+4 bosishda esa 500 ta varaq bosiladi. Bunda ofset bosma sifati ta'minlanadi. *DRUPA -95* ko'rgazmasida birinchi rulonli raqamli bosma uskunasi *Omnius* ham namoyish qilindi.

Dastlab ba'zi matbaachilar raqamli bosma afzalliklarini to'liq e'tirof etmadilar. Ular raqamli bosmani matbaa texnologik jarayonining bosishgacha bo'lgan bosqichiga taalluqli deb hisobladilar. Biroq tez orada bunday anglashilmovchilik barham topib, raqamli ofset bosma o'z o'rniga ega bo'ldi.

Ko'pchilik xorijiy korxonalar esa *Indigo* raqamli bosma uskunasi bilan jihozlana boshladi. *Indigo* firmasining *E –Print 1000+* raqamli uskunasi butun dunyo bo'ylab muvaffaqiyatli tarqala boshladi.

*Indigo E –Print 1000+* uskunasida raqamli bosmaning afzalliklari yaqqol namayon bo'lgan. Haqiqatdan ham, bosish jarayonida (*Pod* yoki *Printing –on -Demand*) hatto yagona nusxagacha bo'lgan kichik adadlarni bosish, yuqori sifatli ko'p rangli (hatto olti bo'yoqli) bosma mahsulotini personallashtirish, bosishning tezkorligi va ishlab chiqarishning tejamkorligi kabi shartlar ta'minlanadi. Bundan tashqari, mutaxassislarning guvohlik berishicha, *Indigo* uskunalarida raqamli bosishda tekis tusli maydonlarda bo'yoqlarning yo'lkalanishi va tusining farqlanishi umuman bo'lmaydi.



Rasm 4.7. *Heidelberg* firmasining *DI QM 46-4* raqamli bosma uskunasi

*Indigo* firmasi uzoq yillar davomida hamkorlik qilib kelayotgan *Myunxen* ilmiy –tadqiqot matbaachilik instituti *FOGRA*, 1999 yilda elektrofotografik usullarda olingan nusxalarning har tomonlama sinov natijalari haqidagi



ma'lumotlarni chop qildi. Oddiy bosma uskunalarda olinadigan nusxalardan farqli ravishda, bu nusxalarning o'ziga xosliklari mavjud. Masalan *Indigo* uskunasi, ofset bosma bilan solishtirilganda olinadigan rang fazalari bir muncha chegaralangan. *Indigo* uskunasi olingan nusxalarning ishqalanishga chidamliligi boshqa elektrofotografik usullarida olingan nusxalarga nisbatan sezilarli darajada past. Shu tufayli bo'yoq qatlamining ko'proq to'kilishi kuzatiladi. Bu bosma mahsulotini buklash jarayoniga o'zgartirish kiritishni (oldindan bigovka qilish) talab qiladi. Taxlanayotgan varaqning yopishib qolishi ham kuzatiladi. Bu esa taxlam balandligining kamroq bo'lishi zaruratini keltirib chiqaradi. Elektrofotografik nusxalarning yorug'likka chidamliligi yuqori. Bularning barchasi raqamli bosishda bosish va pardozlash jarayonlari uchun o'ziga xos talablar qo'yishini ko'rsatdi.

*HP Indigo* firmasi *Imprinta* Xalqaro ko'rgazmasida etiketkalar bosish uchun mo'ljallangan birinchi raqamli rulonli ofset bosma uskunasi *Omnius* ni namoyish qildi. 1998 yilda *Indigo Omnius Card Press* raqamli bosma uskunalari paydo bo'lib, ular turli plastik kartochkalarini bosishda o'z ustunliklarini ko'rsatdi.

Foydalanuvchilar ularda kartochkalarni bosishda vaqtning sezilarli qisqarishini qayd qildilar. Elektron ma'lumotlar bankidan foydalanilganda bosiladigan kartochkalarga egalarining personal ma'lumotlarini tushirish, xususan, ularning fotografiyalarini bosish mumkin. Bosmaning ishlab chiqarish tezligi 21000 nusxa/soat ga etadi. Rangli tasvirlar va oq-qora matn bitta progonda bosiladi. *Omnius Card Press* uskunasi istalgan turdagi kartochkalarni –kredit, telefon, ruxsatnoma va shaxsiy guvohnomalarni bosish mumkin.

Birinchi *Indigo* uskunasi paydo bo'lgan vaqtdan buyon firma vaqtni bekor o'tkazmadi. Jurnal sifati darajasida ishlaydigan *Turbo Stream* va 120 sm/sek bosish tezligiga ega bo'lgan dunyodagi eng tezkor etti bo'yoqli *Ultra Stream* uskunalar yaratildi. Bu uskunada turli ish rejimlari mavjud hamda ikki variant bo'yicha etti bo'yoqda bosishi mumkin: *CMYK* tizimida standart bo'yoqlar va uchta *Indi Chrome* bo'yoqlari bilan bosish yoki olti bo'yoq va bitta firma bo'yog'i bilan bosish; elektron saralashni amalga oshirib avtomatik dupleks rejimida ishlaydi hamda *Yours True* personallashtirish texnologiyasiga ega.

*Dyussel'dorfda* tashkil qilingan *Digi Master -99* raqamli texnika ko'rgazmasida *HP Indigo* firmasi birinchi marta dunyoda eng arzon bo'lgan soddalashtirilgan to'rt bo'yoqli raqamli bosma uskunasi *E-Print Pro+* ni namoyish qildi. *DRUPA -2000* da yangi echimlarning intensiv ishlab chiqarilayotganligi namoyish qilingan 17 ta uskuna bilan o'z isbotini topdi. Raqamli texnologiyalarni takomillashtirish bo'yicha ishlar davom etmoqda.

*IPEX -02* Birmengem Xalqaro matbaachilik ko'rgazmasi arafasida *Indigo* firmasi *Hewlett-Packard* kompaniyasining bo'linmasiga aylandi. *HP Indigo Division* hamda yangi nom ostida tijorat va maxsus bosma uchun o'zining yangi tizimlarini taklif qildi. Ularning orasida avvalroq o'tkazilgan Rossiyadagi ko'rgazmalarda *Indigo Platenum* nomi ostida namoyish qilingan *HP Indigo Press 1000* olti bo'yoqli bosma tizimi ham mavjud edi. *HP Indigo Press 1000* uskunasi orqa tomoni bilan birga bosishga imkon beradi, bir soatda A4 o'lchamli 2000 ta

bosish tezligiga ega, 4, 6 va 7 bo'yoqdagi bosishni ta'minlovchi bir qator takomillashtirilgan tizimlarga ega.

Yaqin vaqtgacha *Indigo UltraStream 2000* nomi bilan ma'lum bo'lgan *Indigo Press 3000* etti bo'yoqli bosma tizimi 1 soatda A4 o'lchamidagi 4000 ta to'rt bo'yoqli sahifani bosish unumdorligiga ega. Keyingi variantdagi uskuna *HP Indigo Press 3200* ikki marta oshirilgan unumdorlikka ega (1 soatda A4 o'lchamidagi 8000 ta to'rt bo'yoqli sahifa). *Indigo* ning boshqa uskunalari ham yangi nom oldi. Ilgari yaratilgan *Indigo Publisher 4000* tizimi hozirda *HP Indigo Press w 3200* nomini olgan. U katta adadli talab bo'yicha tijorat mahsulotlarini hamda to'g'ridan –to'g'ri jo'natmalarni bosishga mo'ljallangan.

*Indigo Omnius Multistream* olti bo'yoqli tizimi hozirda *HP Indigo Press s 2000* deb nomlanadi. U polimer materiallar, karton va boshqa turli tagliklarda bosishga mo'ljallangan.

*Omnibus Webstream* rulonli uskunalar turkumi *HP Indigo Press ws 2000*, 4200 va 4400 nomi ostida sotila boshlandi.

Raqamli fotobosma uchun mo'ljallangan yana bir qator uskunalar mavjud.

*HP Indigo* firmasi ishlanmalari misolida raqamli bosmaning shiddatli rivojlanishi bu texnologiyaning yaqin yillar ichida katta mavqeni egallashi mumkinligidan dalolat beradi.

*DRUPA -2000* da *HP Indigo* firmasi rangli raqamli bosma sohasidagi ikkinchi avlod uskunalari bilan barchaning e'tiboriga sazovar bo'ldi. Firmaning «seriya 2000» nomli mahsulotlari nafaqat takomillashtirilgan bosma tizimlariga ega, balki turli foydalanish sohalari uchun mo'ljallangan yangi echimlar ham mavjud. Birinchi marta aksident mahsulot uchun mo'ljallangan rulonli uskunalar namoyish qilindi. *HP Indigo* raqamli tizimlarining ishlash printsipi quyidagicha: ma'lumotlar, xuddi elektrofotografik usuldagi singari lazer orqali silindrga yoziladi, keyin bosiladigan tasvirga maxsus *Elektro Ink* bo'yoqlari surtiladi va bosma tasvir rezina matoli ofset silindrga o'tkaziladi. Bosishga mo'ljallangan taglik (qog'oz) ofset silindri va qarshi bosimli silindr orasidan o'tkaziladi. Bosish jarayoni shu tarzda amalga oshib, bir tomonlama bosilgan nusxa olinadi. Ikki tomonlama bosilgan nusxalar olish uchun bitta konfiguratsiyaga ikkita bir xil uskunani birlashtirish kerak. Oldingi tizimdan farqli ravishda *HP Indigo* ning yangi modeli aylana uzunligi ikki marta katta bo'lgan qolip silindri bilan jihozlangan. Uning bir aylanishida bosma tasvir ikki marta tushiriladi. Bu bo'yoqni aniq moslashtirishni ta'minlash bilan bir qatorda bosish tezligining ikki marta ortishiga olib keladi. Tezlik 73 m/daqiqaga etadi. Bu bir daqiqada A4 o'lchamli 68 sahifa yoki bir soatda to'rt bo'yoqda bir tomonlama bosilgan 4080 ta nusxaga teng. A3 o'lchamda bosish unumdorligi tegishli ravishda ikki marta kamayadi.

*Ultra Stream 2000* va 4000 varaqli aksident uskunalari, *Publisher 4000* va 8000 aksident bosma to'g'ridan –to'g'ri pochta jo'natmalarini bosish rulonli tizimlari, *Web Stream 100*, 200 va 400 etiketkalar, *CD –ROM* va boshqa maxsus bosma buyumlarini bosishga mo'ljallangan rulonli tizimlar *HP Indigo* firmasining yangi avlod uskunalari hisoblanadi. *Ultra Stream 2000* uskunasi bir karali *Ultra Stream 4000* uskunasi esa ikki karra katta silindr bilan ishlaydi. *Ultra Stream 2000*



bosish tezligi 71 m/daqqa bo'lib, bir soatda A3 o'lchamli 2000 ta to'rt bo'yoqli sahifani bosadi. *Ultra Stream 4000* esa ikki marta ko'proq.

*Publisher 4000* rulonli raqamli bosma uskunasi bir soatda rulondan A3 o'lchamli 4000 ta to'rt bo'yoqli nusxa bosadi. Ularda yupqa qog'ozlar va boshqa ko'plab materiallarda bosish mumkin. *Publisher 8000* tizimi to'rtta bosma apparati bilan jihozlangan bo'lib, bir soatda A4 o'lchamli 8000 ta to'rt bo'yoqli nusxa bosadi. Ikkala uskunaga ham oqim tizimida broshyuralash –muqovalash ishlarini bajarish uchun agregatlarni ulash mumkin. Yuqorida bayon qilingan uskunalarining eng afzallik tomonlaridan biri shuki, ularda har bir nusxani personalashtirish imkoniyati mavjud.

*Omnibus* uskunasi asosida *HP Indigo* firmasi va *Kammann* uskunasoziq fabrikasi kompakt disklarni bosish uchun mo'ljallangan *K 15 Digital* tizimini ishlab chiqdi. Ikki firmaning texnologiyalarini uyg'unlashtirgan bu tizimda bir soatda 6000 diskka tasvir tushirish mumkin. Rangli tasvirlarni bosish uchun *Photo e-Print* raqamli uskunasi ko'zda tutilgan, u *Hewlett –Paskard* firmasi bilan hamkorlik natijasi hisoblanadi. *Hewlett –Paskard* raqamli fotokamerasi *ISDN* deb nomlanuvchi integral raqamli tarmog'i orqali bosma uskunasi tasvir uzatadi. Bosmadan chiqadigan tasvirning o'lchami A3+ ni, uskunaning unumdorligi esa bir daqiqada A4 o'lchamli 34 nusxani tashkil qiladi.

*Aprion Digital* Isroil korxonasi yangi firmalardan hisoblanadi. Bu firma bosma kon'yunkturasi tubdan o'zgartirib yuborishga qodir bo'lgan original ishlanmalar bilan mashhur hisoblanadi. *Scitex* firmasi uning sarmoyadorlaridan biri hisoblanadi. Yangi firma purkashli bosma texnologiyalari sohasida 20 dan ortiq patentlarga ega. U yuqori unumdorlikdagi rangli purkashli bosma tizimlarini ishlab chiqishga ixtisoslashadi. *Lasercomb* firmasi bilan kelishuv karton va gofrokartonda bosuvchi purkashli texnologiyadan foydalanuvchi *Digicomb 2000* raqamli bosma uskunasi yaratilishiga olib keldi. Unda 600 dpi gacha bo'lgan imkonli qobiliyatda eni 165 sm gacha bo'lgan turli materiallarda bosish mumkin. Uskunaning ishlab chiqarish tezligi 200 m<sup>2</sup>/soat dan ko'proqni tashkil qiladi. laboratoriya versiyasi rulonlarni zamonaviy rotatsion uskunalarining tezligi bo'lgan 10 m/s tezlikda bosish imkoniyati mavjudligini ko'rsatdi.

Bu uskunalarining o'ziga xos jihati *MAGIC (Multiply Array Graphic Ink Jet Color)* texnologiya bo'lib, u ko'p qatlamli tuzilishdagi bosish bosqichlaridan foydalanishga asoslanadi. Bu bosish bosqichlarning texnologiyasi ularni istalgan uzunlik va kenglikda tayyorlash imkoniyatini yaratadi. Boshchalar bir sekunda 25000 ta siyoh tomchilari bilan ishlaydi. Dunyoning 50 dan ortiq davlatlarida o'z vakolatxonasiga ega bo'lgan *Lasercomb* firmasi gofrokarton va boshqa turdagi kartonlardan quti tayyorlash va bezash uchun zaruriy bo'lgan jihozlarni zamonaviy lazerli texnologiyadan foydalangan holda ishlab chiqaradi.

*Aprion* firmasi tomonidan turli materiallarda bosish uchun maxsus siyohlar ishlab chiqarilgan. Suvli asosdagi siyohlar ularga misol bo'lib, ularda vinil kabi murakkab materiallarda bosish mumkin. Siyohlar namlik va yorug'likka, ishqalanish va tirnalishga juda chidamli. Ul'trabinafsha nurlar bilan mustahkamlanadigan hamda tashqi ta'sirlarga chidamliligi va ekologik tozaligi

bilan ajralib turadigan siyohlar ham mavjud. Bosishning yuqori tezligini ta'minlash uchun original quritish tizimidan foydalaniladi.

*Karat-74* raqamli varaqli ofset uskunalari *KBA* va *Scitex* firmalari hamkorlikdagi ishlanmasi bo'lib, bozorga chiqarishga har tomonlama tayyor hisoblanadi. Bu uskuna maksimal 10000 nusxa/soat gacha unumdorlikda 520x740 mm o'lchamli varaqda yuqori sifatli ko'p bo'yoqli bosishni ta'minlaydi. Bosish jarayonini yuqori darajada avtomatlashtirgan holda namlashsiz ofset bosma sifati va *Workflow* tizimini o'zida uyg'unlashtiradi. bosish namga –nam bo'yicha namlashsiz ofset usulida amalga oshiriladi. Bunda *Presstek–Reakldry* alyuminiyli qolip plastinalaridan foydalaniladi. Plastinalar ikkita kassetaga joylashtirilib, ularning har biriga 30 tadan plastina sig'adi. Bu uskuna bosma qurilmasining ixchamliligi diqqatga sazovar jihati hisoblanadi. Uning o'rtasida katta bosma tsilindir mavjud bo'lib, u uchta greyferlar tizimiga va qamrovi ikki marta katta bo'lgan ikki juft ofset va qolip silindrlariga ega. Ularda yonma –yon ikkita ranglarga ajratilgan tasvirlar joylashadi. Bu beshta silindrdan foydalanilgan holda greyferlarni almashtirmasdan to'rt bo'yoqli yuqori sifatli ofset nusxa olish mumkin. Tashqi tomondan to'rtta bo'yoq apparati joylashgan bo'lib, ular shunday sozlab qo'yilganki, ular faqat o'zining bosma qolipiga, bosma bo'yog'iga surtadi. Bosish jarayonini amalga oshirish uchun har bir qog'oz varag'i old va yon tirkaklarda tekislangandan keyin chayqaluvchi qisqichlar vositasida bosma silindriga uchta greyfer tizimidan biriga beriladi. Bosma silindri o'zining birinchi aylanishida qog'ozni qora bo'yoq bosilishi uchun pastki ofset silindriga, havorang bo'yoq bosilishi uchun yuqorigi ofset silindriga olib boradi. Bunda faqat ikki bo'yoq bosilishi tufayli greyfer varaqni qo'yib yubormaydi, balki uni bosma silindrining ikkinchi aylanishigacha ushlab turadi. pastki va yuqorigi ofset silindrlari yana ishga kirishadi. Silindr qamrovlarining toq 3:2 nisbatda bo'lishi tufayli ikkinchi aylanishda varaq bosma silindrining uchinchi qirmizi bo'yoqli va to'rtinchi sariq bo'yoqli ikkinchi qismiga tushadi.

Bosilgan varaq ikkinchi aylanishida uzatish silindrlari vositasida qabul stapeliga chiqariladi. Bosma silindrlarining bo'sh qolgan maydonida shu vaqtning o'zidayoq yangi varaq olinadi. To'rt bo'yoqli bosish jarayoni yana takrorlanadi. Har bir rang bosilgandan keyin varaq qisqichlari bilan uzatilmasligi tufayli bo'yoq moslashishining yuqori sifati ta'minlanadi. va uskunaning uzunligi deyarli ikki barobar qisqaradi (oddiy konfiguratsiyada 7 mm dan farqli ravishda u 3,9 m ni tashkil etadi).

Bu uskunada rangli haritalar bosiladi, tashrif buyuruvchilar mayda shriftlarga, ingichka chiziq'larga va bo'yoqli maydonlarga ega topografik harita kabi murakkab nashrlarning yuqori sifatda bosilganligiga guvoh bo'ladilar. Uskuna bitta operator xizmat ko'rsatishiga mo'ljallangan hamda unda chop etuvchining vazifalari boshqacharoq. Bu uskunada bo'yoqlarni moslashtirish qurilmasi, namlash apparati va bo'yoqni qolipga zonalab taqsimlash jarayoni yo'q.

Bosma qoliplarni avtomatik almashtirish, tasvirni bevosita uskunada lazerli eksponirlash (*CtP, Computer –to –Press*), bosma qolip va matolarni yuvish, yangi qoliplarga bo'yoq surtish va uskunani dastlabki sozlash ishlarini o'z ichiga oluvchi

ishni to'liq almashtirish jarayoni 15 daqiqa ichida amalga oshiriladi. Bunda ko'p nurli lazerli tizim yordamida barcha to'rtta qolip plastinalarida 2540 *dpi* imkonli qobiliyati tasvir yozish 6 daqiqani talab qiladi xolos. Tasvir nuqtasining minimal o'lchami 10 mkm ni tashkil qiladi, rastr liniaturasi esa 200 *dpi* yoki 80 lin/sm gacha. Istalgan tashrif buyuruvchi o'zining raqamli fayllaridan shu erning o'zida nusxa bosish imkoniga ega bo'ladi. Ma'lumotlarni kiritishdan bosishgacha bo'lgan barcha tizimga ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishning raqamli tizimi *Workflow* orqali xizmat ko'rsatiladi. *Karat-74* uskunasi yana bir qator o'ziga xos xususiyatlari bo'lib, ular uning keng tarqalishiga zamin yaratadi.

*KBA* va *HP Indigo* firmalari hamkorligida ishlab chiqarilgan A3 o'lchamli komp'yuterdan bosishga tizimi ham katta qiziqish uyg'otdi. U *HP Indigo e-Print Pro* deb nomlanadi va kam adadli personallashtirilgan mahsulotlarni bosishga mo'ljallangan.

*Man Roland* firmasining *Dicoweb* deb nomlanuvchi majmuaviy ishlab chiqarish tizimi axborotni komp'yuterdan bosmaga chiqarish printsipida ishlovchi firma tomonidan yaratilgan birinchi ofset bosma uskunasi hisoblanadi. Termoko'chirish usuli bilan axborotni bosma qolipga yozish uskunasi silindrida amalga oshiriladi. Bosishdan keyin qolip yuzasidagi axborot o'chiriladi va uning o'rniga raqamli axborotlar massividan yangi axborot yoziladi. Natijada bu tizim uchun fotoqolip ham, qolip materiallari ham talab qilinmaydi. Almashtiriladigan gil'zalar tizimi o'zgaruvchan o'lchamlar sharoitida bosishning soddaligini ta'minlaydi. Har bir silindr o'zining yuritmasiga ega. Bu tizim turli materiallarda kam adadli rangli mahsulotlarni bosishga mo'ljallangan.

Kam adadli mahsulotlarni bosishga mo'ljallangan raqamli uskunalarni yaratishda *Man Roland* firmasi *Zeikon International* firmasi bilan *OEM* shartnoma tuzdi (*OEM* shartnomaga asosan korxonaga begona butlovchi qismlardan yakuniy mahsulot ishlab chiqaradi). Natijada varaqli bosma uchun *Dicopage*, rulonli bosma uchun *Dicopress* va o'rash -qadoqlash mahsulotlari uchun *Dicopack* raqamli uskunalari yaratildi.

O'zining raqamli uskunalari bilan mashhur bo'lgan Xalqaro (ilgari Bel'giyaning) *Zeikon International* firmasi *DCP 5000 D* (ikki tomonlama bosish uchun) va *DCP 5000 S* (bir tomonlama bosish uchun) deb nomlanuvchi uchunchi avlod raqamli rulonli rotatsion uskunalarni yaratdi. Qurilmaning unumdorligi bir daqiqada 130 ta ikki tomonlama bosadigan ko'p rangli nusxani tashkil qiladi. Yangi uskunaning o'ziga xos tomoni shundaki, unda yangi toner dan va *Version 3* ochiltirgichlaridan foydalaniladi. Ularning narxi avvaligi materiallarning narxiga nisbatan 15 foizga arzonlashtirilgan. Firmaning ma'lumotlar bo'yicha ikkinchi versiya tonerlari narxi ham pasaygan. Natijada bitta bosilgan sahifaning narxi uning boshlang'ich narxining 1/5 qismidan kamroqni tashkil qiladi. Yangi versiyada bosma apparati va axborotni uskunaga kiritish qurilmasi takomillashtirilgan. Bundan tashqari, yangi uskuna tezkorlashgan. Ular bir soatda 3900 ta ikki tomonlama rangli bosilgan A4 o'lchamli sahifalar olishni ta'minlaydi. *Zeikon* uskunalarining kuchsiz tomoni bosish jarayoni emas, balki bosishdan keyin tasvirni mustahkamlash vaqti hisoblanar edi. Toner va ochiltirgichlarning uchinchi

versiyasi bu vaqtni ikki marta qisqartirishga imkon berdi. Yangi pigmentlardan foydalanish tufayli ranglarni hosil qilish va nusxalarning yorug'likka chidamliligi yaxshilandi. Ish almashtirilganda sozlashlar kamroq talab qilinadi, bosishning bir tekisda bo'lishi yaxshilandi.

Bu uskunalardan tashqari, *Xeikon* firmasi tomonidan *320D* (ensiz matoli ikki tomonlama bosadigan), *320S* (etiketka bosish uchun), *500SP* (o'rash – qadoqlash mahsulotlarini bosish uchun) va *500SF* (qayishqoq o'rash –qadoqlash mahsulotlarini bosish uchun) seriyasidagi yangi uskunalari yaratildi. Yangi indeksatsiya ushbu uskunalari unumdorligining 30 -85% oshirilganligini bildiradi. *DCP* seriyasining barcha uskunalari yangi versiyagacha zamonaviylashtirilishi mumkin. Axborotni uskunaga kiritish yangi tizimining o'ziga xos jihati shundaki, unga *PPML* standarti kiritilgan bo'lib, u *Post Script* va *PDF* dasturiy tillariga asoslanadi va personallashtirilgan bosishga yo'naltirilgan. Mahsulotni qirqish belgilarining kiritilishi uskunaga kiritilgan yangiliklardan hisoblanadi.

Raqamli varaqli bosma sohasida firma tijorat bosmasi uchun mo'ljallangan *CSP 320 D* yangi uskunasi yaratdi. Bu *Xeikon International* firmasining yuqori sifatli rangli bosishga mo'ljallangan birinchi varaqli raqamli bosma uskunasi. Unda turli materiallarda A3 o'lchamgacha bo'lgan varaqli mahsulotlarni chop etish mumkin. Bosma materiallari 80 dan 300 g/m<sup>2</sup> gacha (shu jumladan, sintetik va o'zi elimlanuvchi qog'ozlar) bo'lishi mumkin, unumdorlik 1 soatda A4 o'lchamli 960 ta nusxani tashkil qiladi. U *DFE* axborotni kiritish qurilmasi bilan jihozlangan bo'lib, oylik unumdorligi 1 mln gacha nusxaga mo'ljallangan. Bu uskuna narxining nisbatan qimmat emasligi kichik korxonalar uchun uning qulayligini yanada oshiradi. Yangi uskuna *DCP* turkumidagi modellarga asoslanadi quruq tonerli elektrofotografik texnikadan va bir o'tishli dupleks tasvir tushirishdan, ya'ni varaqni bir marta o'tkazishda ikki tomonlama tasvir tushirish printsipidan foydalaniladi. Tasvirni o'tkazish oldingi modellardagi singari barabandan emas, balki tasmada amalga oshiriladi. Uskunaning imkonli qobiliyati 600x600 dpi va rang chuqurligi 4 bit/nuqta (*bps*) ni tashkil qiladi. Shu tufayli tasvirning sifati 2400 dpi ga mos keladi. Bu uskuna uchun maxsus ravishda juda mayda zarrachalardan tashkil topgan va ofset bosma me'yorlariga mos keladigan rang qamrovi va yorug'likka chidamli toner yaratilgan. Uskunaga bitta operator xizmat ko'rsatishi nazarda tutilgan ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish tizimi *Workflow* bilan jihozlangan hamda qulay menyu orqali boshqariladi.

*Dainippon Screen* firmasi ham raqamli tasvirni uskunada tushirish printsipidagi raqamli bosma sohasida yangi ishlanmalarga ega. Bu firmaning Evropaga etkazib berayotgan *Truepress 544* tizimi ikkita asosiy tarkibiy qismdan tashkil topgan:

\* tasvirni bevosita silindrda yozish uchun *DI (Direct Imaging)* raqamli eksponirlash boshchalarga ega A3+ o'lchamli ofset bosma uskunasi;

\* bo'yoq qurilmalar va bosma silindrlari hamda *Adobe PostScript -3- RIP* rastli protsessorga ega *HC -110* boshqaruv tizimi.

Bu tizim vazifalarni boshqaradi, ma'lumotlarga rastr protsessorida ishlov beradi. Bunda *Macintosh* va *Windows* operatsion tizimlaridan foydalanuvchi

mijozlar bilan LAN lokal tarmog'i orqali aloqa o'rnatish ta'minlanadi. Bosma stantsiyasi *Mitsubishi* firmasining *Silver –Digiplate* deb nomlanuvchi egiluvchan raqamli plastinalaridan foydalaniladi. Bu plastinalar 633 nm to'lqin uzunlikdagi lazer diodlari bilan bevosita uskunaning silindrida eksponirlanadi. 3000 dpi gacha bo'lgan yozish imkonli qobiliyati 70 lin/sm gacha bo'lgan rastr liniaturasidan foydalanish imkonini yaratadi. Qolip plastinalarini kiritish va chiqarish, eksponirlash va ochiltirish avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Bosish standart bo'yoqlar va namlash eritmalari bilan ofset usulida amalga oshiriladi. Bir soat davomida bu tizimda 400 ta A3 o'lchamli to'rt bo'yoqli nusxalarni bosish mumkin.

*Screen* firmasining *Truepress 744* raqamli bosma uskunasi B2 o'lchamli (500x707 mm) qog'ozlarda bosishga mo'ljallangan. Barcha 4 ta bosma qurilmalari bitta ustunda joylashtirilgan *Truepress 544* modelidan farqli ravishda *Truepress 744* modulli tuzilishga ega bitta ustunda ikkita bosma seksiyasi joylashtirilgan. Bunday tuzilish 4-6 va 8 bo'yoqli bosishni amalga oshirishi mumkin. *Truepress 744 Sakurai* firmasining varaq o'tkazish tizimi bilan jihozlangan. *HC-210* boshqaruv moduli 1 soatda 8000 ta varaq bosishni ta'minlaydi. Qoliplarni avtomatik almashtirish adadi 1000 nusxa bo'lgan buyurtmani bajarish vaqtini 20 daqiqagacha qisqartirish imkoniyatiga ega. Agar sof bosish vaqtini hisobga oladigan bo'lsak, 1000 ta B2 o'lchamli to'rt bo'yoqli nusxalarni bosish, firmaning ma'lumotlari bo'yicha 20 daqiqa talab qiladi.

*Agfa* firmasining dupleks bosishga mo'ljallangan *Chromapress CSI* ixcham varaqli raqamli bosma uskunasi bitta jarayonda bir vaqtning o'zida ikkita tomonlama bosishni amalga oshiradi va tarkibi o'zgaruvchan kam adadli mahsulotlarni rangli bosishni ta'minlaydi. Unda bir soatda maksimal 960 ta ikki tomonlama A4 o'lchamli nusxalarga tasvir olish mumkin.

### **Talab bo'yicha bosish (*Print on Demand*)**

Raqamli bosma va uning afzalliklari haqida gapirilganda, birinchi navbatda talab bo'yicha bosish (*Print on Demand*) va aniq belgilangan muddatda bosish (*Just in Print*) e'tiborga olinadi. O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, barcha axborotli bosma mahsulotlarining 35% gacha miqdori sotuvga chiqarilishidan oldin chiqitga ketadi. Chunki mahsulotlarni omborga joylashtirish katta xarajatlar talab qiladi. Raqamli bosmada esa barcha joriy axborotlar narxlarning o'zgarishi, yangi texnikaviy ma'lumotlar, yangi manzillar, servis xizmatlari va boshqalar doimiy yangilanib turiladi. Faqat ayni vaqtda talab qilinadigan nusxalargina bosilishi mumkin, barcha axborotlar esa ma'lumotlar massivida saqlanadi, u erda u doimiy yangilab turiladi va chegaralangan adadda chiqadigan navbatdagi nashrga qo'shiladi.

*IBM* talab bo'yicha bosish sohasida sezilarli ishlanmalarga ega, bu firma kitob bosish uchun bir qator tizimlarni yaratgan. Uning *Infoprint* ishlanmasi raqamli ma'lumotlar banki, *CD-ROM* va internetdan olinadigan ma'lumotlarni keng joriy qilish uchun imkoniyatlar yaratadi. Bu ma'lumotlardan zaruriy miqdordagi (hatto bir nusxa) kitob bosish mumkin. *OEM* loyihasi bo'yicha *Xeikon*

raqamli bosma uskunasi asosida yaratilgan *Infoprint 4000* bosma tizimi talab bo'yicha kitob nashr qilishda 600 *dpi* imkonli qobiliyatni ta'minlaydi. Unda bir daqiqa ichida hajmi 450 betdan ortiq bo'lgan kitob taxlamini tayyorlash mumkin. Bir daqiqada 70 nusxagacha bo'lgan rangli muqovalar *Infocolor 70* maxsus tizimida bosilishi mumkin. Bu tizim 60 Gb xotiraga ega. Bunda tizimda bir yilda milliontagacha kitob tayyorlash mumkin.

Bir qator ishlanmalar shundan dalolat beradiki, yaqin vaqtlar ichida talab bo'yicha bosish ommaviy tus oladi. Bir nechta misollar keltiramiz.

*Heidelberg Druckmaschinen AG* firmasining *Digimaster 9110* oq –qora raqamli bosma uskunasi *Quicmaster DI 45-4* uskunasi bilan birgalikda ikki tomonlama bosish rejimida bir daqiqada A4 o'lchamli 110 ta yoki A3 o'lchamli 55 ta nusxa bosishni ta'minlaydi. U kitob va boshqa nashrlarni, shu jumladan, o'zgaruvchan axborotli nashrlarni bosishga mo'ljallangan.

Germaniyaning *Beltz* nashriyot guruhi tarkibiga kiruvchi ishlab chiqarish korxonalaridan biri *Oce Demand –Streeam 8070 DI* rulonli bosma tizimi asosida *Book on Demand* deb nomlanuvchi talab bo'yicha kitob bosish uchun mo'ljallangan yuqori sifatli raqamli bosma tizimini yaratdi. Bu tizimda kam adadlarda maxsus va ilmiy kitoblar, turli maqola to'plamlari va raqamli uskunalarda bosish maqsadga muvofiq bo'lgan nashrlarni tayyorlash mumkin. Raqamli bosma uskuna 40 g/m<sup>2</sup> dan yuqori bo'lgan turli zichlikdagi qog'ozlarda yuqori aniqlikda tasvir bosish mumkin. Shuningdek, keyingi ishlov berish uchun saralangan va buklangan mahsulotlar olish mumkin.

Raqamli bosma o'zgaruvchan tarkibga ega kam adadli mahsulotlarni bosish imkonini beradi. Uning bu jihatdan ma'lum bir mijozlar guruhi ehtiyojlariga yo'naltirish sharoitini yaratadi. Bunday holatda, oddiy bosishga nisbatan, ishlab chiqarishin tashkil qilish butkul o'zgarib ketadi. Bosish katta ma'lumotlar bankini tashkil qilish va boshqarishni hamda tez o'zgaruvchan axborotlar bilan doimiy ishlashni talab qiladi. Raqamli bosma usullari marketing va reklamada foydali ishlash uchun ajoyib sharoitlar yaratadi. Kichik adadli etiketkarni tejamli ravishda bosish ham mumkin.

Yirik firmalarning raqamli bosmadan manfaatdorligi ular orasida yanada samarali raqamli texnologiyalarni ishlab chiqarish bo'yicha kelishuvni amalga oshirishda ham o'z ifodasini topadi. Raqamli svetoproba tayyorlash texnologiyalarida raqamli bosmaning samarasi juda yuqori. *DRUPA 2000* da *Hewlett Packard* va *Heidelberg* firmalari svetoproba tizimini yaratish bo'yicha hamkorlikka kelishib oldilar. Ularning yangi echimlarida *Front –end* axborotni kiritish dasturiy ta'minotiga ega *Workflow* raqamli tizimi hamda printer va purkashli texnologiyalar sohasidagi eng yangi echimlar uyg'unlashtirilgan. *DRUPA -2000* arafasida *Xerox* firmasining *Presstek* va *Imation* firmalari bilan hamkorligi kengaydi. *Xerox* firmasi *Imation* firmasi bilan bosish, svetoproba va axborotga ishlov berish sohalarida shuningdek, *E –Commerce* elektron kommertsiyani qo'llash sohalarida hamkorligi yaxshi yo'lga qo'yilgan. *Xerox* va *Presstek* firmalari bir qator echimlarni amalga oshirishni rejalashtirishgan: unda *Xerox Digipath* dasturiy ta'minotida *Pax -57* bosma tizimi, *Dimension-400* deb nomlanuvchi A2

o'lchamli bosma qoliplarini lazerli eksponirlash qurilmasi va Presstek firmasining A2 o'lchamli *Pearl/hdp* sinov nusxasini olish qurilmasi qo'llaniladi.

### **Raqamli nusxa ko'chirish qurilma –printerlari**

Talab bo'yicha bosishning rivojlanishi o'zida nusxa ko'chirishning tezligini, lazerli printer nusxalarining sifati va arzonligini mujassam etgan raqamli nusxa ko'chirish apparatlarining yaratilishi va takomillashishiga olib keldi. Tashqi kontrollerga ulangan avtonom nusxa ko'chirish apparati nusxa ko'chirish qurilmasi –printeriga aylanadi.

Rangli raqamli nusxa ko'chirish qurilmalariga, bu tizimlar unumdorligining oshirilishiga va olinadigan nusxalar tannarxining pasayishiga qo'yiladigan talab oshib bormoqda.

Tonerni bosiluvchi materialga ko'chirishni amalga oshirishning ikkita yo'nalishi mavjud:

- \* lazerli kserografiya
- \* yorug'lik diodli texnologiya.

Texnologik va konstruktorlik jihatlariga to'xtalmagan holda shuni ta'kidlash lozimki, yorug'lik diodli apparatlar ko'p rangli ofis bosmasi uchun mo'ljallangan, kserografik (lazerli) tizimlar esa bosma salonlari va nashriyotlarda qo'llashga mo'ljallangan.

Bosiluvchi materiallar diapazoni ancha keng: og'irligi 60 dan 280 g/m<sup>2</sup> gacha bo'lgan qog'ozlar, kal'kalar, o'zi elimlanuvchi qog'ozlar. Bosish tezligi diapazoni 1 daqiqada 5 dan 60 gacha rangli nusxalarni tashkil etadi.

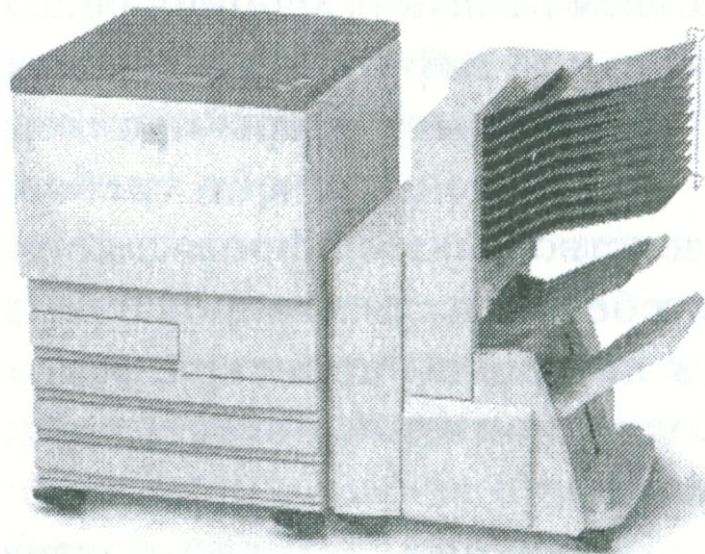
*DocuColor 2060 Xerox* yangi raqamli bosma tizimi bitta rangli sahifani bosish narxini 0,1 AQSh dollarigacha pasaytirdi. uning unumdorligi 1 daqiqada 60 ta bir tomonlama bosilgan sahifalarni tashkil qiladi.

Tegishli rangdagi tonerlarni yuritish ketma –ketligi quyidagicha: sariq, qirmizi, havorang, qora. To'rtta bosma sektsiyalari ketma –ket ravishda tonerni ko'chirish tasmaga o'tkazadi, keyin toner bitta progonda bosiluvchi materialga ko'chiriladi. Ko'chirish tasmadan foydalanish bosiluvchi material o'tish traktining to'g'ri bo'lishini ta'minlaydi, bu esa o'z navbatida bosiluvchi materiallar diapazonining kengayishiga va bosish tezligining oshishiga olib keldi.

Uskunaga kirgandan so'ng har bir varaq zichligi va o'lchamiga bog'liq holda materialni pozitsiyalash tizimidan o'tadi. Ikki tomonlama bosish tizimi petlyali shakl bo'yicha tuzilgan, u mustahkamlash blokidan keyin varaqni avtomatik qabul qilib oladi, uni o'giradi va pozitsiyalash tizimiga yo'naltiradi.

Tizim butun ishlab chiqarish jarayonini avtomatik sensorli nazorat qilish bilan jihozlangan. Unda o'ziga xos patentlangan *I –TRACS* texnologiyasi qo'llanilgan bo'lib, u bosiladigan sahifalardagi tasvirlarni nazorat qiladi va etalon qiymatlardan farqlanishini aniqlaydi. Doimiy ravishda ranglarni hosil qilish aniqligi, bo'yoqlarning moslashishi va bosmaning adad bo'yicha bir tekisligi avtomatik ravishda nazorat qilib boriladi. Sarflanuvchi materiallarning ko'rsatkichlari ham nazorat qilinadi, priladka vaqtida qog'oz sarfi minimumga

keltiriladi. Yuqori darajada avtomatlashtirilganlik va xizmat ko'rsatishning soddaligi unda bosishgacha bo'lgan jarayonlar bo'yicha bilimga ega operatorlar ishlashi uchun zamin yaratadi. Buning barchasi bitta nusxa narxining minimum bo'lishiga olib keladi.



Rasm 4.8. Xerox DC -12 printer –nusxa ko'chirish qurilmasi

Raqamli bosma ofset bosma bilan raqobatga kirishmaydi, balki uni to'ldiradi, chunki ofset bosma uchun xos bo'lgan katta adadlar raqamli bosmaga mos emas. Shuning uchun turdosh ofset korxonalari bir –birini to'ldirishi uchun raqamli bosma korxonalari bilan kooperatsiyalanishi mumkin. Kelajakda raqamli bosma chop etuvchilari uchun Internet yanada katta ahamiyat kasb etadi.

KBA firmasi *Karat -74* texnologiyasi bevosita bosma uskunasida yuzasini lazer nuri bilan o'yish orqali bosma qolipini tayyorlash poliefirli qolip plyonkalariga tasvir ko'chirish usuliga misol bo'la oladi. Shunga o'xshash, rizoqrafiya texnologiyasida ham perforatsiyalash yo'li bilan termoboshcha yordamida bosma shabloni tayyorlanadi.

Bosma uskunasida qolip materialiga to'g'ridan –to'g'ri tasvir yozish texnologiyasi *DI (Direct Imaging)*

Komp'yuter fayllaridan bevosita bosma uskunasidagi qolip materialiga tasvir yozish asosidagi raqamli bosma usulining ham o'z o'rnini bor. Bu texnologiya *DI* yoki (*Direct Imaging*) nomini olgan. Afsuski, bu atamaning o'zbek tilidagi aniq va to'la ma'noli qisqa tarjimasini yo'q. Uni ko'p hollarda bosma qolipiga bevosita tasvir tushirish sifatida tarjima qilishadi. *DI* qurilmasi *Heidelberg* firmasining raqamli bosma uskunalarida qo'llaniladi.

Birinchi marta *DRUPA -95* da katta muvaffaqiyat bilan namoyish qilingan bu texnologiya o'ziga xos yo'nalishda rivojlantirildi va takomillashtirildi. *DI* texnologiyasiga asoslangan bir qator uskunalar yaratildi.

*Heidelberg* firmasining *Quickmaster DI* hamda *Speedmaster –DI* raqamli bosma uskunalar bilan shug'ullaniuvchi *Direct Imaging* yo'nalishi mavjud.



*DI* uskunasi eng afzallik jihatlaridan biri shuki, nisbatan kichik maydonlarda bosishgacha, bosish va pardozlash jarayonlariga ega bo'lgan hamda mahsulot ishlab chiqarish muddati sezilarli darajada qisqartirilgan butun bosmaxona joylashtirilishi mumkin.

*Speedmaster DI -74-5* raqamli bosma uskunasi katta o'lchamga mo'ljallangan.

*Direct Imaging* printsiptan foydalanuvchi texnologiyalarni boshqa firmalar ham ishlab chiqaradi, masalan, o'rta o'lchamdagi *Karat -74* uskunasi yaratgan *KBA* firmasi.

*Heidelberg Druckmaschinen AG DI* firmasida taxminan 2005 yilga qadar barcha ishlab chiqariladigan bosma uskunalarini *Direct Imaging* texnologiyalari bilan jihozlash rejasi mavjud edi.

*Direct Imaging* texnologiyasining umumiy formulasi yaxshi ofset bosma sifatida qisqa muddatlarda kichikroq adadlarni bosishni anglatadi. Odatdagi ofset uskunalarida nisbatan katta bo'lmagan harajatlar bilan katta adadlar bosiladi. Boshqacha qilib aytganda, har bir uskuna bosma mahsulotlarini bosish bo'yicha o'z imkoniyatlariga ega.

Raqamli bosma uchun materiallar

Bosma sifatini ta'minlashda bo'yoq va bosiluvchi materiallar katta ahamiyatga ega.

Suyuq bo'yoq tizimlari sifatida bo'yovchilar asosidagi bo'yoqlardan yoki pigmentlangan bo'yoqlardan foydalaniladi. Birinchi holatda, eritilga holatdagi bo'yovchi moddaga ega bo'yoqlardan foydalaniladi. Ular spirtli –suvli tizimlarga asoslanadi.

Pigmentlangan bo'yoqlar dispers erimaydigan pigment zarralariga ega bo'ladi. Ular spirtli –suvli yoki moyli asosda bo'lishi mumkin.

Ul'trabinafsha nurlanishga chidamliligi pigmentlangan bo'yoqlarning afzalligi hisoblanadi, biroq ular eruvchan bo'yovchilar asosidagi bo'yoqlarga nisbatan berkitish xususiyati yomonroq.

Pigmentlarning maydalanishi nozikroq bo'lgani uchun yorug'likka chidamliligi bir xil bo'lgan sharoitda yorqinligi yuqoriroq bo'ladi. Eriydigan bo'yovchilar esa qo'polroq tuzilmaga ega. Shuning uchun uyg'unlashgan chatishtirilgan bo'yoqlarni yaratish zarur.

Chatishtirilgan bo'yoqlar ikkala tizimning afzalliklarini o'zida uyg'unlashtirishi kerak, chunki, purkashli bosmada olinadigan bo'yoq qatlamlarining suvga chidamliligi muammo hisoblanadi. Shuning uchun ko'p hollarda nusxalar himoya maqsadida plyonka bilan qoplanadi.

Purkashli bosmada olingan nusxalar sifati ko'p hollarda qog'ozga bog'liq. Shuning uchun unga alohida e'tibor qaratish lozim.

Qog'oz bu tola, to'ldiruvchilar, elimlovchi moddalar va yordamchi moddalardan tashkil topuvchi majmuaviy kimyoviy tizim hisoblanadi.

Raqamli bosma uchun qo'llaniladigan qog'oz sifati bosishning o'ziga xos sharoitlari va bosma bo'yog'ining xossalari bilan aniqlanadi. Raqamli bosma uchun bosma uskunalari ishlab chiqamli bosma uchun bosma uskunalari ishlab

chiqaruvchilar tomonidan sertifikatliyadan o'tgan qog'oz tanlanadi. Barcha ishlab chiqaruvchilarda bunday qog'oz turlari mavjud. U namlik, harorat, mexanik ta'sirga chidamlilik va tatic elektr toki, ya'ni bosish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan barcha omillarni hisobga oladi.

*HP Indigo* uskunalari bosish uchun mo'ljallangan qog'ozlarni sertifikatlash maqsadida qo'yiladigan talablarda qog'ozlarning suyuq elektrofotografik tez quriydigan *Electronik* bo'yoqlari bilan bosishga yaroqliligiga katta e'tibor qaratiladi. Bu bo'yoqlar issiqlik ta'sirida mustahkamlanadi. Albatta, qog'ozni bosma qurilmasi orqali uzluksiz o'tkazish va harakatlantirish, tonerni uzatish usuli, uning qog'ozning yuzasida mustahkamlanishi va unga nisbatan adgeziyasi ham hisobga olinadi.

Qog'ozga suvli asosdagi bo'yoqlar berilganda qog'ozning g'ijimlanishi bilan bog'liq bo'lgan yangi talab qo'yiladi. Bu atama *Cockle* deb ataladi. Namlik ta'siri ostida tolalari bo'kadi va qog'oz to'lqinsimon ko'rinish kasb etadi. Bunda vodorod bog'larining buzilishi yuz beradi. G'ijimlanishni bartaraf etish uchun bir necha uslublardan foydalaniladi:

- \* qog'oz yuzasiga himoya qatlamini yuritish uning tolalariga namlik kirishining oldini oladi;

- \* tolalarni immunlashtirish, ya'ni ularga oldindan kimyoviy ishlov berish qog'ozga bo'yoqdagi namlik kirishining oldini oladi;

- \* qog'ozning orqa tomoniga laminatsiyalovchi qatlam berish yo'li bilan to'lqinsimonlik kelib chiqishini bartaraf etadi.

### **Raqamli bosma mahsulotlariga bosishdan keyingi**

Raqamli bosma uchun ham bosishdan keyingi jarayonlar muhim ro'l o'ynaydi.

Raqamli bosma usulida bosilgan mahsulotga ham oddiy mahsulotlar kabi bosishdan keyingi ishlov beriladi. Biroq bu erda o'ziga xosliklar ham mavjud bo'lib, broshyuralash –muqovalash va pardoqlash uskunalari ishlab chiqaruvchilar ularga alohida e'tibor qaratadilar. Ulardan asosiylarini eslatib o'tamiz.

Yuqorida ta'kidlab o'tgaimizdek, raqamli bosmada bo'yoq materialning yuzasiga shimilmaydi. Shu tufayli buklashdan oldin bo'yoqning to'kilib ketishining oldini olish maqsadida bukiladigan joylarini chiziqdash kerak.

Broshyuralash –muqovalash uskunalari yuqori tezlikda va katta adadlar bilan ishlashga mo'ljallangan. Raqamli bosmada esa adadlar kam, hattoki bir nusxa bo'lishi ham mumkin.

Shuning uchun raqamli bosmaning o'ziga xosliklarini hisobga oluvchi uskunalarga zarurat tug'ildi. Shunday uskunalari yaratildi. *C.P.Bourg, DGR – Graphic, Kosel, Dürselen, Meccanatecnica, Ernst Nagel, Stielow* kabi firmalar raqamli bosma nusxalariga yuqori sifatli bosishdan keyingi ishlov berish uskunalari ishlab chiqaradilar.

Raqamli bosma matbaa sanoatiga tobora keng kirib bormoqda. Biz doimiy ravishda yangi raqamli bosma uskunalari haqida ma'lumotga ega bo'lmoqdamiz.

Ko'rchilik raqamli bosma qurilmalarida an'anaviy matbaa sanoati usullaridan farq qiluvchi printsirlar qo'llaniladi.

Shu bilan bir vaqtda, katta miqdordagi raqamli bosma mahsulotlariga aynan raqamli bosma uchun mo'ljallanmagan uskunalarda bosishdan keyingi ishlov beriladi. Samarali bosishdan keyingi ishlov berish ham raqamli bosmaning muvaffaqiyatini belgilovchi omillardan biri hisoblanadi.

Raqamli bosma texnologiyalarida ham bosishdan keyingi ishlov berishlar boshqa bosma usullaridagi kabi xilma –xil. Bu soha matbaachilikda *Post –Press* yoki *Finishing* deb ataladi. Bu keng tushuncha buklashdan boshlab, tayyor mahsulotni eksredifsiya qilish va uni buyurtmachiga etkazib berishgacha bo'lgan jarayonlarni qamrab oladi. Bu boshlang'ich va yakuniy ishlar orasida bosilgan va buklangan varaq va daftarlarni yig'ish, ularni broshyura yoki boshqa mahsulot sifatida yumshoq yoki qattiq muqova bilan birlashtirish kabi orerafsiyalar joylashadi. Bundan tashqari, teshiklar ochish, perforatsiyalash, qirqish, varaqlarni tekislash, tayyor taxlamlarni siqish, korishokni dumaloqlash kabi ishlar ham mavjud.

An'anaviy broshyuralash –muqovalash va pardoqlash jarayonlari bosma varaqlarga ketma –ket ishlov berish uchun mo'ljallangan bo'lsa, raqamli bosishdan keyingi jarayonlar nashr qilinayotgan hujjatga yo'naltirilgan. Bu shuni anglatadiki, raqamli bosma uskunada bosiladigan mahsulotlar bosishdan keyingi ishlov berish davomida alohida bosqichlar orasida to'xtab turmaydi, balki bosma uskunadan keyin to'g'ridan –to'g'ri elektron buyurtmalar tizimi (*Job Ticket*) vositasida yakuniy ishlov berish oqimi tizimiga o'tadi. U matbaa ishlab chiqarish korxonasi butun ishlab chiqarish jarayonini tubdan boshqarish tizimi *Workflow* vositasida boshqariladi. Bu rejimda nashrga ishlov berish ma'lumotlari bosishdan keyingi tizimga avtomatik ravishda uzatiladi hamda keyingi ishlar minimal muddat ichida yuqori sifatda bajarilishi mumkin. Shu tarzda, barcha ish oqim tizimi sharoitida tashkillashtiriladi.

Raqamli bosmaga nisbatan bosish talab bo'yicha (*Printing –on –Demand*), undan keyin esa buklash talab bo'yicha (*Folding –on –Demand*), muqovalash (*Binding –on –Demand*) kabi tushunchalarning raydo bo'lishi bejiz emas. Bu tushunchalarning barchasi mijoz o'z buyurtmasini adaddan qat'iy nazar qisqisa muddatda va yuqori sifatda olish kerakligini anglatadi.

Shunday qilib, texnik rivojlanish darajasining yuqori dinamikasi nashr adadlarining doimiy kamayishi va axborotlar dolzarbligining doimiy oshib borishi sharoitida mahsulotlarni qisqa muddat ichida tayyorlash imkonini beradi.

Raqamli bosma texnologiyalarining rivojlanishi nashrlarga bosishdan keyingi ishlov berish jarayonlarining rivojlanishi uchun turtki bo'lib xizmat qiladi. Ba'zida mahsulotning qanday usulda bosilishi ahamiyatsizdek tuyuladi, lekin barchasi juda murakkab.

Bularning barchasini tushunish uchun raqamli bosmaning o'ziga xosliklarini tasavvur qilish kerak. U nafaqat raqamli bosish jarayonining texnologik tavsifnomalari bilan, balki raqamli bosmaning rivojlanishi bilan ham tushuntiriladi.

Bu xususiyatlar orasida quyidagilarni ta'kidlab o'tamiz:

\* Ko'p sonli iste'molchilar guruhlarining o'ziga va individuallashtirgan zarurlari sharoitida nashr adadlarining doimiy qisqisarishi. Bu bosishdan keyingi jarayon uskunalarining imkoniyatlari keng bo'lishini taqozo qiladi;

\* kichik adadlar, butun texnologik siklni amalga oshirish uchun tegishli uskunalar mavjud bo'lgan sharoitdagini tez va tejamkor tarzda tayyorlanishi mumkin. Shu narsa oydinlashadiki, raqamli bosma uchun bosishdan keyingi texnikaning ahamiyati juda yuqori, chunki an'anaviy matbaada mavjud bo'lgan broshyuralash –muqovalash uskunalarini raqamli bosmaga to'g'ridan –to'g'ri o'tkazib qo'yish kutilgan natijani bermaydi.

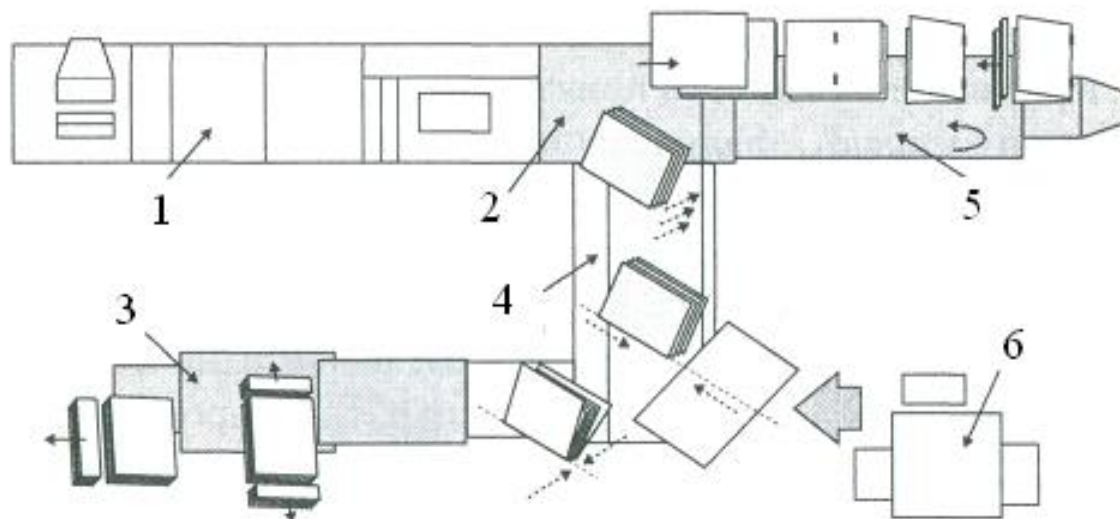
\* Talab bo'yicha nashrlarni tayyorlashni ta'minlash (*Printing –on – Demand*);

\* Bosilgan varaqlarni buklay talab qilinmaydigan hollarda varaqli bosish;

\* Nashrlar rangdorligining ko'payish tendentsiyasi, bu raqamli bosmada an'anaviy bosmaga nisbatan boshqacharoq amalga oshiriladi;

\* bosiluvchi materialning yuzasiga bosma bo'yog'ining surtilishi va uning yuzasida quritilishining an'anaviy bosmaga nisbatan farqli bo'lishi;

\* Uskunalarni *Workflow* tizimiga birlashtirish zarurati.



Rasm 9.1. Xerox Docutech 6180 asosidagi kam adadli kitob ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan raqamli bosmaxona

1-monoxrom raqamli bosma tizimi, 2-taxlamni yig'ish moduli, 3-sovutish stantsiyasiga ega FIORINO uch richoqli qirqish qurilmasi, 4- tikmasdan termomuqovalash qurilmasi, 5- BDFx avtomatik buklay –broshyuralash qurilmasi, 6- RIP ga ega to'rt bo'yoqli printer –nusxa ko'chirish qurilmasi (muqovalarni bosish)

Raqamli bosma mahsulotlariga bosishdan keyingi ishlov berishda qo'lda bajariladigan ishlardan to'liq voz kechgan holda tizimida ishlov berish asosiy o'rinni egallaydi. Bu ayniqsa bosmaxonalarning broshyuralash –muqovalash bo'limlari uchun juda muhim, chunki kitob tayyorlashda taxminan 65 % ishlar ular hissasiga to'g'ri keladi. Yaroqsizlik tufayli yo'qotishlar katta muammo keltirib chiqaradi. Adadlar miqdori aniq bo'lgan holda va istalgan vaqtda qo'shimcha mahsulot tayyorlash imkoniyati raqamli bosmaning ustunlik jihatlaridan biri

hisoblanadi. Shu bilan bir vaqtda, bir –biridan ajralgan holda yakuniy ishlov berish yaroqsizlikning o'rnini to'ldirish maqsadida qo'shimcha nusxalar bosishni talab qiladi. Bundan tashqari, raqamli bosma uchun xos bo'lgan kam adadlarga oqim tizimida ishlov berish o'z afzalliklariga ega.

Buning barchasi bosishdan keyingi jarayonlar uchun uskunalar ishlab chiqaruvchi firmalardan raqamli bosma talablariga javob beruvchi uskuna va qurilmalarni ishlab chiqarishni talab qiladi. Buning natijasida istalgan adaddagi, hatto yagona nusxadagi mahsulotlarni ham tejamli ishlab chiqarishni ta'minlovchi uskunalar yaratildi.

Raqamli bosma mahsulotlariga bosishdan keyingi ishlov berish uchun ko'plab uskunalar mavjud bo'lib, ularning barchasi *Finishing –on –Demand* printsirida ishlaydi.

Kam adadli hatto yagona nusxali kitob mahsulotlarini tayyorlash uchun *Bielomatic* firmasining uskunalari mavjud. Raqamli usulda bosilgan kitoblarni tayyorlash uchun individual xarakterdagi majmuaviy tizimlar hisoblangan *Bookmaster* tizimlari ana shunday tarzda yaratilgan.

*Bookmaster* tizimining tuzilishini qisqa qilib quyidagicha ifodalash mumkin. Raqamli bosma uskunasida bosilgan kitobning bir nusxasining qog'ozlari taxlam ko'rinishida birinchi va oxirgi daftarlariga forzafs yopishtirilgan holda qurilmaga kiritiladi. *Cutmaster* qirqish blokida taxlam identifikatsiya qilingandan keyin uch tomondan berilgan o'lchamda qirqiladi. Shundan keyin u avtomatik ravishda *Bookmaster* muqova o'rnatish blokiga beriladi. Bu erda yuqori sifatli kitob olish uchun zaruriy bo'lgan barcha jarayonlar bajariladi:

- tikmasdan elimlab mahkamlash,
- o'rash,
- kartal elimlash,
- termoiralar bilan ishlash,
- dumaloqlash,
- muqovaga o'rnatish,
- kitoblarni quritish,
- uni o'rab joylash va buyurtmachiga etkazishga tayyorlash. Maxsus qurilma buyurtmachining talablariga muvofiq turli yarim mahsulotlardan siklik ravishda muqovalarning tayyorlanishini ta'minlaydi.

*Bookmaster* texnikasi agregatni hech qanday qo'lda sozlashsiz avtomatik yakka tartibda (individual) kitob tayyorlash imkonini beradi. Uning qo'llanish sohasi adadi 1 dan 1500 gacha bo'lgan nashrlarni tashkil etadi.

Kam adadli broshyura va kitoblarni talab bo'yicha tayyorlashga mo'ljallangan yana bir qiziq ishlanma *C.P.Bourg* firmasining *Digital Book – Factory* raqamli fabrikasi hisoblanadi. Bu tizim raqamli *Workflow* ni qo'llash imkoniyatiga ega bo'lib, raqamli bosishdan keyin oqim tizimi sharoitida varaqlarga avtomatik ravishda bosishdan keyingi ishlov berish uchun mo'ljallangan. Bu tizim raqamli ma'lumotlar bankidan axborot olishdan boshlab, buyurtmachining talabiga muvofiq yakuniy mahsulot tayyorlashgacha bo'lgan ishlarni bajaradi. Bu tizimning

unumdorligi tikmasdan elimlab mahkamlash sharoitida 1 soatda 350 ta kitob va broshyurani, yoki A4 dan A5 gacha o'lchamdagi 4000 ta tikilgan broshyurani tashkil qiladi. Ular raqamli bosma tizimlariga ulanishi, ular bilan tizim sharoitida birga ishlashi yoki avtonom tarzda ishlashi mumkin. Tizimning texnik imkoniyatlari bo'yicha farqlanuvchi ikkita varianti mavjud:

\* kichik konfiguratsiyadagi tizimlar tikib yoki tikmasdan elimlashni ta'minlaydi

\* kattalari esa ikkala jarayonlarni ham bajaradi.

*Xerox* firmasi raqamli bosma va mahsulotlarga bosishdan keyingi ishlov berish sohasining rivojlanishiga katta hissa qo'shdi. Kitobga yakuniy ishlov berish firma tomonidan kitob yoki broshyura tayyorlashning muhim bosqichi sifatida qaraladi.

Hujjatlarga bosishdan keyingi ishlov berish tizimi (*DFA* yoki *Document Finish Architecture*) bu sohadagi eng muhim ishlanmalardan hisoblanadi. U *Xerox* firmasining hamkorlariga bosma uskunalarga ulanish mumkin bo'lgan tizimlarni yaratishga imkon beradi.

Shunday qilib, *Xerox DocuTech* tizimida kitoblarni varaqlar ko'rinishida bosish amalga oshirilgandan so'ng ularga oqim tizimi sharoitida turli usullar bilan tayyor kitob bo'lgunga qadar bosishdan keyingi ishlov beriladi: masalan, *Bourg* firmasining bosishdan keyingi ishlov berishga mo'ljallangan bir qator uskunali mavjud bo'lib, ularda u yoki ustidan tikilgan broshyuralarni tayyorlash, tikmasdan elimlab mahkamlash va uch tomondan qirgirish mumkin.

*Xerox* va *Panasonic –Matsushita* firmalari hamkorligi raqamli bosma mahsulotlariga oqim tizimi sharoitida bosishdan keyingi ishlov berishning afzallik tomonlariga misol bo'la oladi. Bir oyda milliontagacha uyali telefonlar ishlab chiqaruvchi *Rortsmut (Angliya)* shahridagi korxonada foydalanish bo'yicha yo'riqnomalar va kafolat hujjatlarini turli tillarda bosish uchun ettita tizim o'rnatilgan. Ularga ikkita operator xizmat ko'rsatadi. Oqim tizimi rulonli qog'oz kiritiladigan *Xerox DocuTech 680* raqamli bosma uskunasi, unga ulangan *Duplo SC 2 Set Collector* yig'ish uskunasi *Duplo DBM 250* broshyura tayyorlash uchun mo'ljallangan oqim tizimidan tashkil toradi.

*DGR –Graphic* firmasi va *Kosel* firmalar guruhi *KOBUI* deb nomlanuvchi kam adadli qattiq muqovada kitob tayyorlash tizimini yaratdilar. Bu tizimi yuqori iqtisodiy samaradorligi, sozlash vaqtining qisqaligi, ish tezligining yuqori emasligi hamda kitob tayyorlash sifatining yuqori darajada ekanligi bilan ajralib turadi. *KOBUI* tizimi kichik joyni egallab, unga bitta operator xizmat ko'rsatadi.

U qattiq muqova o'rnatishga mo'ljallangan va barcha zaruriy elementlarga ega bo'lgan, keng tarqalgan o'lchamlardagi kitoblarni tayyorlashga mo'ljallangan. Ishlab chiqarishning yuqori darajadagi iqtisodiy samaradorligini ta'minlanadi.

Taxlamni mahkamlashning qadimgi, shu bilan birga dolzarb usuli irda tikish uskunalarida amalga oshiriladi. Bu texnologiya rivojlanmoqda hamda raqamli bosma mahsulotlariga ishlov berishda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Buni Italiyaning *Meccanotecnica* firmasi *DRUPA -2000* da yana bir bor isbotladi.

Birinchidan, ipda tikib mahkamlash bosma mahsulotning yuqori darajada mustahkam bo'lishini ta'minlaydi. Ikkinchidan, *Meccanotecnica* firmasi istalgan juda kichik adadli kitob hatto adadi 200 nusxadan kichik bo'lgan nashrlar uchun ham zaruriy uskunalar yaratdi. *Meccanotecnica* firmasi bunday ipda tikish usunalarini ishlab chiqaruvchi dunyodagi birinchi va yagona firma hisoblanadi.

Uskunalarining ikkita varianti mavjud. *Kristes* uskunasi dastlab raqamli bosma uskunasi ma'lum ketma –ketlikda bosilgan alohida varaqlarga ishlov beradi. Keyin *Kristes* uskunasi yassi stapeli samonakladi varaqlar bilan to'ldiriladi. Ikkitadan sakkiztagacha ko'ndalang buklangan varaqlarni yig'ishi mumkin, natijada uchta tomoni hosil bo'lgan daftarlar olinadi. Daftarlar ketma –ket tikish egariga beriladi va yaxlit kitob taxlami tikiladi. Tayyor taxlamlar avtomatik ravishda ajratiladi va qo'lda ishlov berish uchun qabul stoliga chiqariladi. Samonaklad va buklash agregatida o'lchamni o'zgartirish avtomatik amalga oshiriladi. Shu bilan bir vaqtda tikish uskunasi o'zi bir necha daqiqa ichida qayta sozlanishi mumkin. varaqning maksimal o'lchami A3, minimal o'lchami A4 ni tashkil qiladi. Uskunasining ish tezligi *Xerox DocuTech 680* raqamli bosma uskunasi unumdorligi bilan muvofiqlashtirilgan.

Adadi 100 dan 2000 gacha bo'lgan kitoblar uchun *Meccanotecnica* firmasi tomonidan avtomatik uzatib turish tizmasiga ega bo'lgan *Astronic 180* tikish uskunasi yaratilgan. U *Oce Demanstream* yoki *IBM 4000* kabi raqamli rulonli uskunalarda bosilgan nashrlarga ishlov berish uchun mo'ljallangan.

Uskuna oqim tizimi qatorida yoki yakka ishlashi mumkin. U raqamli bosma uskunasi chiqishda *Ledor* buklash qurilmasi bilan uyg'unlashtiriladi, natijada bukلامي bosh tomonda bo'lgan daftar olish ta'minlanadi. Bunda yig'ish talab qilinmaydi, chunki varaqlar kerakli ketma –ketlikda bosiladi. *Meccanotecnica* firmasi raqamli bosma uskunasi bosilgan varaqlarni oqim tizimi qatorida tikish majmuasi *Ledor* buklash pessidan va avtomatik uzatib berish tizimiga ega bo'lgan *Astronic 180* avtomatidan tashkil toradi.

Bir qator raqamli bosma texnologiyalaridan an'anaviy bosmadagidan farqli bo'lgan bo'yoq berish pintsiridan foydalaniladi. Bunday maxsus texnologik echimlarni ishlab chiqarish zarurati shundan kelib chiqadiki, raqamli nusxalarni buklashda bo'yoq qatlami bukilganda qatlamning to'kilishi va qog'oz yuzasining ochilib qolishi sodir bo'ladi. Raqamli bosma usulida olingan nusxalarga ishlov berishda bu tez –tez sodir bo'lib turadi. Bu hodisani bartaraf etish uchun firmalar bir qator echimlarni, xususan raqamli nusxadagi bukلامي joylarini oldindan bigovka qilish qurilmasi taklif qilindi.

*Ernst Nagel GmbH* firmasi *Auto –Rillpack* uskunasi yaratdi. U rotatsion bigovka qilish uskunasi farqli ravishda qog'oz tolalarining cho'zilishini istisno qilgan holda bigovka qilinadigan materialni zichlashtiradi. Bu pintsir nafaqat buklashda bosma bo'yog'i to'kilishining oldini oladi, balki rotatsion bigovka qilishda ko'r uchraydigan qog'ozning sinishining ham oldini oladi. Bu erda jilvirlangan bigovka qilish plankasidan foydalaniladi, u varaqni keyingi buklashga tayyorlash uchun materialni uzunligi bo'yicha tirqishga siqadi. Bu uskuna tolalari bo'yicha ko'ndalang buklanadigan bo'rlangan qog'oz, broshyura muqovalari,

karton, bosma nusxalari kabi tashqi ta'sirga sezgir bo'lgan materiallarni buklashga mo'ljallangan. Qog'ozning maksimal o'lchami 330 mm ni, uzunligi bo'yicha 1000 mm ni tashkil qiladi. Bu qurilmada oralaridagi masofa minimal 3 mm bo'lgan holda to'qqiztagacha chiziqlash ariqchalarini tushirish mumkin. Qurilmaning xotirasi turli ishlar uchun to'qqiztagacha ish tartibini saqlab qolishi mumkin. Bigovka qilish aniqligi 0,1 mm ni tashkil qiladi.

Raqamli nusxalarga bosishdan keyingi ishlov berish uchun maxsus loyihalangan boshqa qurilmalardan ham misol keltirish mumkin. Ularning barchasi turli davlatlardagi matbaa korxonalarida keng qo'llaniladi.

*Durselen* firmasining raqamli bosma mahsulotlariga bosishdan keyingi ishlov berish markazi *Corta PB 11* da varaqlarni tekislash, ularni hatto to'rt tomondan qirqish, qog'ozda teshiklar ochish va perforatsiya qilish kabi jarayonlar bitta tizimga birlashtirilgan. Turli o'lchamlar bilan ishlash, istalgan teshik va perforatsiyalarni tayyorlash imkoniyati mavjud. Bu qurilmada ishni almashtirish uchun qo'lda qayta sozlash talab qilinmaydi.

Agregat quyidagi tarzda ishlaydi. Istalgan bosma uskunasidan olingan qog'oz taxlami harakatlantirish tizimi orqali agregatning barcha bo'g'inlaridan o'tkaziladi. Taxlam varaqlari maxsus tekislash qurilmasida gorizontal va vertikal yo'nalishlarda tekislanadi, keyin esa qirqish qurilmasiga beriladi. U erda taxlam yuqori aniqlikda qirqiladi, va nihoyat, uchinchi qurilmada istalgan shakl bo'yicha perforatsiyalash yoki teshiklar ochish amalga oshiriladi. Yakunda tayyor mahsulot agregatdan chiqariladi. *Corta PB 11* ishlov berish markazi bosilgan mahsulotni qirqish maqsadida raqamli rulonli bosma uskunasiga ulanish, shuningdek, raqamli varaqli bosma uskunasidan chiqqan olahida varaqlarni yig'ish qurilmasi bilan jihozlanishi mumkin. Bunda chiqish tomonida turli o'rash uskunolari joylashtirilishi mumkin. Shu tarzda raqamli bosma mahsulotga to'liq bosishdan keyingi ishlov beriladi. Qog'oz o'lchamini, taxlam qalinligini, teshik yoki perforatsiyalarning ko'rinish va tavsifini avtomatik belgilash, shuningdek, agregat va raqamli bosma uskunolari ish sikllarining muvofiqlashuvi bunga xizmat qiladi.

Bosma mahsulotlarini individuallashtirish minimal nusxali adadlar uchun alohida ishlovchi uskunalarini qo'lda tayyorlash bilan shug'ullanuvchi firmalarning e'tiborini o'ziga tortdi. *Schmedt* oylaviy firmasi o'zining o'ziga xos uskunolari bilan mashhur hisoblanadi. Bu firma raqamli bosmadan keyin kitoblarni muqovalash uchun *PRA* rusumidagi uskunalarini yaratdi. Bu uskunalar kichik adadlar, hatto yagona nusxalarni muqovalash bo'yicha barcha vazifalarni muvaffaqiyatli hal qildi. Ularda o'lchash o'zgarganda qayta sozlash zarurati yo'q, kam harajatlar bilan ular zamonaviy yuqori sifatli kitoblarni tayyorlashi mumkin. Bu uskunalariga oldindan maxsus tayyorgarlik ko'rmagan operatorlar ham xizmat ko'rsatishi mumkin.

*PRACUT HHS 65* uskunasi raqamli bosmada ko'p tayyorlanadigan, ishlov berilishi mumkin bo'lgan kitoblarga mo'ljallangan. Qalinligi 80 mm gacha bo'lgan kitob taxlami uskunaga joylashtiriladi va unda o'yish amalga oshiriladi. *PRACOLL* qurilmasida tashlam hosil qilingan koreshok bir tekis elimlanadi, keyin esa tekislangandan so'ng qisqichlarda quritiladi. Koreshokni dumaloqlash ham shu



erda amalga oshiriladi. *PRADECK HHS 23* qurilmasi stolga qo'yilgan muqovabop materialga muqova tavaqalarini aniq joylashtiradi. Bu jarayondan so'ng *PRAKANT* qurilmasida muqovabop materialning chekkalari kartonli muqova tavaqalariga buklab qo'yiladi. Bu ish ikkala muqova tavaqasida bitta jarayonda amalga oshiriladi. Uskuna o'lchami 150x150 mm dan 920x920 mm gacha bo'lgan muqovalarni tayyorlash imkonini beradi. Keyingi jarayon *PRAKASH* uskunasida amalga oshiriladi. U maxsus dastakli kichik pess bo'lib, valikli koshirovka qilish uskunasiga o'xshash. Bu uskuna qorlama materialni g'ijimlamasdan karton tavaqalarga elimlab beradi.

Matn va tasvir tushirilmagan muqovalar uchun kompyuterda boshqariladigan *PRAZIMARK* qaynoq qisish uskunasi tavsiya qilinadi. U har biri 180 tagacha belgiga ega bo'ladigan shriftli disklar bilan ishlaydi. Disk bir vaqtning o'zida to'rtta shrift bilan ishlashni va turli tasvirlarni uyg'unlashtirishni ta'minlaydi. Bir necha yuz shriftlar va turli belgilar orasidan tanlab bezashni amalga oshirish imkoni mavjud. Diskning ishlash tartibi kompyuter asosidagi zamonaviy printerning ishlash tartibiga o'xshash. Qisish uchun zaruriy axborot ma'lumotlar bankida saqlanadi yoki tashqi manbalardan (disklar, tarmoq va bosh.) keltiladi. Dastur bo'lajak tasvirning tavsifini aniqlaydi. Muqova qisish yo'li bilan tasvir tushirishdan oldin stolda avtomatik ravishda aniq joylashtiriladi. Qisish tezligi bir daqiqada 100 dan 150 tagacha belgini tashkil qiladi.

Qisishdan keyin *PRORUND* qurilmasida koreshokni dumoloqlash amalga oshiriladi. Bu erda turli imkoniyatlar mavjud.

Nihoyat yakunda *PRALEG* va *PROFORM* qurilmalarida tegishli ravishda taxlamni muqovaga o'rnatish va koreshokni siqish amalga oshiriladi. Bu uskunalarining unumdorligi 1 soatda 80 dan 120 tagacha kitobni, katta seriyalarda esa 250 ta kitobni tashkil qiladi.

Kam adadli kitoblarni muqovalashga mo'ljallangan *PRA* turkumidagi uskunalar raqamli bosma usulida bosilgan qattiq muqovali kitoblarni tayyorlashda katta qiziqish uyg'otadi.

### **Mahsulotlarni plenka qoplash yo'li bilan pardoqlash uskunolari**

Bugungi kunda mahsulotlarni pardoqlash matbaachilarga raqobatda imkoniyat beruvchi asosiy parametrlardan biri hisoblanadi. Chunki iste'molchi birinchi navbatda mahsulotning tashqi ko'rinishini, keyin esa uning tarkibini baholaydi.

Shveysariyaning *Sankt –Gallen* shaharchasida joylashgan *Steinemann* firmasi 80 yildan beri ko'rlab davlatlar matbaachilariga muvaffaqiyatga erishishda yordam berib kelayotgan uskunalarini ishlab chiqaradi. Firma faoliyatning yo'nalishlaridan biri laklash va plenka qoplash, ya'ni mahsulotlarni pardoqlash uskunalarini ishlab chiqarishdir. *Steinemann* firmasi butun dunyoga mashhur bo'lib, uning uskunolari 50 dan ortiq mamlakatlarda muvaffaqiyatli xizmat qilmoqda.

*Steinemann* firmasining ishlab chiqarish dasturida quyidagi laklash uskunalari mavjud: *Colibri Junior* kichik o'lchamli uskuna, asosan kam adadlar uchun qo'llaniladi, uning maksimal tezligi 5000 varaq/soat. Ishlov beriladigan varaqning zichligi 70 -400 g/m<sup>2</sup> ni tashkil etadi.

*Colibri* –kitob va jurnal muqovalarini, prospekt va o'rash –qadoqlash mahsulotlarini butun yuzasi bo'ylab UB laklashga mo'ljallangan yuqori tezlikla ishlovchi uskuna (uning maksimal tezligi 11000 varaq/soat) Ishlov beriladigan varaqning zichligi 80 -600 g/m<sup>2</sup> ni tashkil etadi. U o'rtacha qog'ozlarni ham, qalin karton qog'ozlarni ham laklash imkonini beradi. Uskuna ikki xil o'lcham toifasida ishlab chiqariladi: *Colibri 72* va *Colibri 102*.

*Colibri S* bu uskunalar ichida eng ommabop hisoblanadi, chunki u maksimal 12000 varaq/soat tezlik bilan nusxalarni UB yoki suvli dispersli lak bilan laklash imkonini beradi. Qog'ozning o'lchami 102x142 sm dan 22x28 sm gacha (zichlik 80 -600 g/m<sup>2</sup>). Bu otkritka, plakat, muqova, etiketka va o'rash –qadoqlash mahsulotlarini ishlab chiqarishda juda qulay.

### **Top Stop-tanlab laklash uchun**

Umumiy holda bu laklash uskunalarining tuzilishini quyidagicha:

1. Samonaklad (o'zi uzatkich)
2. Varaqlarni tekislash va tozalash sekfsiyasi
3. Laklash sekfsiyasi
4. Transorter
5. Quritish qurilmasi
6. Qabul qilish qurilmasi

Asosiy konfiguratsiyada kaskadli samonakladan foydalaniladi, ya'ni varaqlar uskunaga uzluksiz uzatiladi. Bu 40 foizgacha vaqt tejash imkonini beradi. Samonakladan chiqqan qog'oz varaqlarini tekislash sekfsiyasiga uzatadi. Tekislangandan so'ng nusxalar bittalab kalandrdan o'tkaziladi.

50<sup>0</sup> C gacha qizdirilgan tepa po'lat silindr va qattiq rezinadan tayyorlangan pastki valik orasidan o'tgan varaqning yuzasi tekis va silliq bo'lib qoladi. Natijada laklash sifati va shunga muvofiq tayyor mahsulotning tashqi ko'rinishi yaxshilanadi.

Laklash sekfsiyasi valikli lak surtish tizimiga ega. Lak uzluksiz ravishda dozalovchi (ulushlovchi) va surtuvchi valiklar orasiga rezervuaridan berib turiladi. Lak surtish valigining diametri kattalashtirilgan, bu laklash sifatini yaxshilaydi. Bosma valigi (qarshi bosim valigi) yuqoriga –pastga harakat qiladi, bu ikki tomonlama laklashdan orqa tomonining toza bo'lishini ta'minlaydi. Chunki lak valikka o'tmaydi, uning qoldiqlari esa buyurmachining hohishi bo'yicha o'rnatilishi mumkin bo'lgan rakel bilan tozalanadi. Lak surtilgandan keyin varaq lak surtish valigidan «havo pichog'i» yordamida, ajratiladi, ya'ni maxsus teshiklardan siqilgan havo beriladi va u varaqning ajralishini ta'minlaydi.

Laklash sekfsiyasi va quritish qurilmasi orasida varaq ancha uzoq masofani bosib o'tadi, bu ham tayyor lak pardasi sifatining yaxshilanishiga xizmat qiladi. UB quritish mijozlarning xoxishi bo'yicha UB lakni quritishda ajralib chiqadigan

ozonni qayta ishlash uchun *Ozonex* qurilmasi bilan jihozlanishi mumkin. Bu uskuning ekologik jihatlarini yaxshilaydi.

*Colibri S* uskunasini *Colibri* turkumidagi boshqa uskunalardan farqi shundaki, unda o'girib laklash imkoniyati mavjud. Buning uchun laklash apparatiga qo'shimcha dozalovchi (ulushlovchi) valik o'rnatiladi. Odatdagi laklash holatida barcha jarayon *Colibri* uskunasi kabi amalga oshiriladi. O'girib laklashda esa boshqa dozalovchi (ulushlovchi) valikdan foydalaniladi, lak surtuvchi valik esa orqa tomonga aylanadi. Bunda qog'oz varag'i va lak surtuvchi valikning harakat yo'nalishi mos tushmaydi, natijada lak pardasining yuzasi jilvirlanib, uning yuzasi yanada tekislanadi. Bu tayyor mahsulot yaltirishining ortishiga olib keladi.

Boshqa laklash uskunalari bilan taqqoslaganda *Colibri* uskunalarning tuzilish xossalari unga bir qator afzalliklar beradi.

1. Kaskadli samonaklad tufayli unumdorlik oshadi.
2. Qarshi bosim valigining yuqoriga –rastga harakat qilishi ikki tomonlama laklashda orqa tomonining toza bo'lishini ta'minlaydi.
3. Varaqni laklash sekfsiyasi va quritish qurilmasi orasida uzoq harakatlantirish yaltiroqlikning yuqori bo'lishini kafolatlaydi.
4. Lak rakeli tozalash tizimida berk aylanma harakat qilgani uchun uning sarfi kamayib, uskuning tejamkorligi oshadi.

Hozirda butun dunyoda tanlab laklashni qo'llash tendensiyasi kuchayib bormoqda, mutaxassislarning fikri bo'yicha kelajakda u yanada kengayadi.

Tanlab laklash uchun *Steinemann* firmasi *Top Stop* uskunasi taklif qildi. Unda UB lakdan ham, suvli dispersli laklardan ham foydalanish mumkin. Ikkita old tayanch, samonaklad stolidagi yon tayanch va «chayqaluvchi qo'l» qisqichi varaqning laklash zonasiga aniq uzatilishini ta'minlaydi. Laklash apparati valikli tipda bo'lib, lak dozalovchi (ulushlovchi) va surtuvchi valiklar orasiga beriladi. Laklash apparatining bunday qurilmasi zaruriy holatlarda nusxaning turli maydonlariga turli miqdorda lak berishga imkon beradi. Laklashdan so'ng varaqlar uzunlashtirilgan transporter bo'yicha quritish qurilmasiga tushadi. U ham xuddi *Colibri* dagi singari *Ozonex* ozondan tozalash tizimi bilan jihozlanishi mumkin.

*Top Stop* uskunasi qo'llash sohasi juda keng (unda to'liq laklashni ham amalga oshirish mumkin): kitob va jurnal muqovalaridagi syujetlarni, etiketka, o'rash –qadoqlash mahsulotlari, rllakat va prosreklarni laklashdan tortib to maxsus effektlarni hosil qilishgacha bo'lgan ishlarni amalga oshirish mumkin.

Bosma silindri diametrining kattaroq bo'lishi va moslashtirish aniqligining ta'minlanishi hisobiga laklash sifatining yuqori bo'lishiga erishiladi. Aniq moslashtirish mikrovintlardan foydalanib qolip silindrini radial siljitish va varaqni tekislash tizimini o'q bo'yicha siljitish hisobiga ta'minlanadi. Bosma qoliplari sifatida *BASF Nylocoat L116* va *Du Pont Cyrel TYP CLA* tipidagi laklashga mo'ljallangan fotopolimer klishelardan foydalaniladi. Soddarok ishlar uchun ofset rezinasini qo'llash mumkin. *Top Stop* uskunasi foydalanishda sodda bo'lib, unga bitta ishchi tomonidan xizmat ko'rsatiladi.

## **Raqamli svetoproba Zamonaviy holati va foydalanish imkoniyatlari**

Ko'p hollarda matbaachilarda raqamli texnologiyalar vositasida svetoproba (rangli sinov nusxasi) tizimlarini joriy qilish qay darajada haqqoniyligi haqida savol tug'iladi. Gap shundaki, ko'plab firmalar svetoproba (rangli sinov nusxasi) tayyorlashda ham ishlatilishi mumkin bo'lgan yangi rangli bosma tizimlarini tavsiya qiladilar. Bu tizimlar olingan nusxalarning bosma uskunasi tayyorlangan adad nusxalariga muvofiq bo'lishini ta'minlaydi.

Har bir matbaachi yaxshi biladiki, rangli sinov nusxasi chop etuvchi uchun adadni bosishda etalon yo'riqnoma vazifasini bajaradi.

U uchta asosiy vazifani bajarishi kerak:

\* reproduksion bosishgacha bo'lgan ishlarning bajarilishi sifatini nazorat qilish;

\* buyurtmachiga uning mahsulot bosmada qanday bo'lishi haqida ko'rgazmali taassurot berish;

\* olingan aslnusxa bilan adad bosmasini muvofiqlashtirish maqsadida chop etuvchi uchun rasmi aslnusxa olishni ta'minlash.

Bosiladigan adad nusxalari va ularning ranglari rangli sinov nusxasi bilan solishtiriladi. Sinov nusxasida nafaqat adad nusxasining tarkibi, balki uning rang qamrov va gradatsiyasi ham mavjud bo'lishi kerak. Ijrochi uchun zarur bo'lgan rangli sinov nusxasi buyurtmachi uchun ham kerakli hisoblanadi. Buyurtmachi rangli sinov nusxasida bosma natijasini ko'rishi kerak.

Uzoq yillar davomida sinov nusxasini olish dastgohlarida sinov nusxalari tayyorlangan. Adad bosiladigan bosma qoliplardan bosilgan sinov nusxalari adadga muvofiq bo'lishi kerak deb hisoblangan.

Biroq amalda bu rangli sinov nusxasi o'zining rangini hosil qilishi bo'yicha adad nusxalaridan sezilarli farq qilgan. Buning asosiy sababi sinov nusxasini olish dastgohi va bosish uskunasi bosish sharoitlarining bir –biriga o'xshamasligidir. Bundan tashqari, chop etuvchiga ma'lum bo'lgan boshqa bir qator sabablar ham bor.

Shuning uchun, printerlar, shuningdek, nafaqat oddiy adad qog'ozida rangli tasvirlar tayyorlash imkonini beruvchi yangi nusxa ko'chirish va bosish usullari, rang hosil qilishni boshqarish –rang menejmenti tizimlari yaratilganda chop etuvchining e'tibori ularga qaratildi. Ularda nafaqat rangli sinov nusxasini ratsional ravishda tayyorlash, balki rang boshqarishni aniqroq sozlash imkoniyati ham yaratildi.

Oxirgi yillarda rangli sinov nusxasi dunyosi keskin o'zgarib ketdi. Hozirgi vaqtda rangli sinov nusxasi tayyorlash usullari orasida bosishning termik texnologiyalari va turli xildagi purkashli bosma texnologiyalari asosiy o'rinni egallaydi. Avvalgi uslublarga nisbatan rangli sinov nusxasining yuqoriroq sifatini ta'minlovchi yangi arzonroq tizimlar paydo bo'ldi. Purkashli printerlarning yangi avlodlari foydalanuvchilarning talablarini bajarishining bir qator isbotlari mavjud.

*Svetoproba tayyorlashning ikkita imkoniyati mavjud:*

Birinchisi –yumshoq svetoproba (*Softproof*), u komp'yuter monitorining ekranida olinadi. Zamonaviy monitorlardagi rangning sifati bu rangli sinov nusxasining bosma nusxasiga mos bo'lishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, tasvirning rang tavsifnomalarini bevosita ekranda o'lchash imkonini beruvchi o'lchov qurilmalari yaratildi.

Ikkinchisi –qattiq svetoproba (*Softproof*), ya'ni qog'oz yoki boshqa tasvir tashuvchi materialda olingan sinov nusxasi. U ko'pchilik nashriyot –matbaa ishlari uchun zarur, chunki u ma'lum vazifalarni bajargan holda chop etuvchiga yo'riqnoma bo'lib xizmat qiladi. Keng rivojlangan ikkita raqamli texnologiyalarni ko'rib chiqamiz.

Raqamli svetoproba texnologiyalarining yuqori bosqichida tasvirni termik shakllantirish bilan ko'chiriladigan donorlik usuli turadi. *Kodak* firmasi o'zining *Approval* tizimi bilan birinchilardan hisoblanadi. Bu tizim birinchi marta *GraphExpo -89* ko'rgazmasida namoyish qilingan bo'lib, hozirgacha etakchi hisoblanadi. YAponiyada *Screen* firmasi *TrueProof* uskunasi yaratgan bo'lib, unda *Approval* usuli va *Konica* firmasining ishlanmalaridan foydalanilgan.

Bunday texnologiyalarni ishlab chiqaruvchi yana bir qator firmalar mavjud, masalan, *Heidelberg Druckmaschinen AG* firmasi va uning *Spectrum* eksponirlash qurilmasi, *Presstek Per HDP* purkashli printerini tavsiya qiluvchi *Imation* firmasi, *Polaproof* qurilmasini tavsiya qiluvchi *Polaroid* firmasi, *Final Proof* svetoproba tizimini tavsiya qiluvchi *Fujifilm* firmasi va boshqalar.

Ikkita vazifa –ofset bosma qoliplariga lazerli tasvir yozish va rastrli svetoproba tayyorlash ishlarini bajaruvchi uskunaga ega bo'lishni xoxlovchilar *Creo –Heidelberg* firmasi tomonidan yaratilgan *Trendsetter Spectrum* qurilmasiga e'tibor qaratishlar kerak. Ular (*Imation* firmasining *Matchprint* materiallari bilan birgalikda) lazer yordamida yozilgan ranglarga ajratilgan tasvirlarni termosublimatsion usulda qog'ozga ko'chirishda foydalaniladi. Bunda oraliq tashuvchidagi qattiq bo'yoq qatlamlari qattiq holatdan gazli holatga o'tkaziladi va bosiluvchi taglikka ko'chiriladi. *Trendsetter 3230 Spectrum* uskunasi *Imation* firmasining maxsus materialida to'rt sahifali rastrli svetoproba olish mumkin. Uning natijalari bosmaning natijalariga maksimal darajada yaqinlashtirilgan, chunki svetoproba aynan bosma qolip tayyorlangan uskunada bir xil imkonli qobiliyat va rastrlash yo'li bilan tayyorlanadi.

Mutaxassislarining fikri bo'yicha, bosma materiallarining taxminan 80 foizi bu tizimda rastrli svetoproba olishda ishlatilishi mumkin. Biroq shuni ta'kidlash joizki, boshqa texnologiyalar bilan taqqoslaganda bu svetoprobaning narxi ancha qimmat.

Har bir tizim termoko'chirish uchun o'z materialiga ega, lekin bir qator qurilmalar boshqa firma materiallaridan ham foydalanishi mumkin. Masalan, *Kodak Polychrome Graphic* va *DuPont* firmalarining plyonkalari *Heidelberg Spectrum* uskunasi ishlatilishi mumkin. Bu plyonkalar, shuningdek, *Scitex Lotem* va *Optronics Aurora* eksponirlovchi qurilmalarida ham qo'llanilishi mumkin. Bosma qoliplarni eksponirlash *Presstek Perl HDP* eksponirlash qurilmalarida ham amalga oshirilishi mumkin. Bu qurilmalar muvaffaqiyatining asosiy sababi shuki,

svetoprobada qolip materialini eksponirlash sharoitiga ega bo'ladi, shunga muvofiq aniq natija beradi. Rastr nuqtalari qolip plastinasidagi bilan bir xil shakl va burilish burchagiga ega bo'ladi. Shuni ham yodda tutish lozimki, natijalarning bir biriga muvofiq bo'lishi bitta *RIP* dan, bir xil rastrlash tizimlaridan, svetoproba va bosma qoliplarini tayyorlashda bir xil eksponirlash qurilmalaridan foydalanishdagina ta'minlanadi. Agar svetoproba tayyorlash va bosma qoliplariga tasvir yozish sharoitlari har xil bo'lsa, masalan, boshqa *RIP* yoki imkonli qobiliyat qo'llanilsa natijalar bir –biri bilan taxminiy muvofiqlashadi.

Bu texnologiyalarning yana bir afzalligi shundaki, svetoproba to'rt yoki ko'proq bo'yoqlarda adad qog'ozlarida ranglari termoko'chirish tavsifnomalari bilan muvofiqlashgan bosma bo'yoqlari bilan tayyorlanishi mumkin.

Lazerli texnologiyalar doimiy takomillashib bormoqda. Ularga doimiy yangiliklar kiritilmoqda. *Fujitsu* firmasi quruq tonerlar bilan ishlovchi lazerli diodli *Fujitsu DG* ko'p rangli printerini taqdim qildi.

Bu printerlar *BEST* (Germaniya) firmasining *BEST Color –Software* dasturiy ta'minoti yordamida gazeta sanoati uchun svetoproba tayyorlash qurilmasi *Fujitsu Print Partner 21 Pro Color* ga aylanadi. U yangi kartadan foydalangan holda bir daqiqada ettitagacha gazeta sahifasini bosishi mumkin.

Svetoproba tayyorlashda purkashli bosma

Svetoproba tayyorlashda qo'llaniladigan yana bir texnologiya purkashli bosma hisoblanadi. Bu texnologiya ancha arzon narxda yarim tusli svetoproba tayyorlashda ishlatilishi mumkin. Uning asosiy afzalligi adad qog'ozida raqamli svetoproba tayyorlash imkoniyati hisoblanadi.

Texnologiyaning ikkita yo'nalishi mavjud:

- \* uzluksiz purkashli bosma;
- \* p'ezoelektrik purkashli bosma.

Uzluksiz (*Continuous InkJet*) purkashli bosma nusxa olish qurilmasining teshikchalaridan suyuq bo'yoq tomchilarini doimiy ravishda otib turishga asoslanadi. Bo'yoq tomchilari materialga purkaladi yoki chekingan holda bo'yoq idishga qaytib keladi. Tomchilarning miqdorini boshqarish juda aniq amalga oshiriladi. Tomchilar shakllantirilgandan keyin ular elektrik zaryadlanadi. Hosil qilingan elektr maydon tufayli zaryadlangan, lekin kerak bo'lmagan tomchilar yo'nalishdan chekinadi va idishga qaytariladi, tasvir uchun zaruriy bo'lgan tomchilar esa bosiluvchi materialga etib boradi. Raqamli svetoproba olishning boshqa raqamli usullari bilan solishtirilganda bu texnologiyaning asosiy afzalligi shundaki, unda rang bo'yicha o'xshashlik yuqori darajada bo'ladi. Bu texnologiya *Scitex* firmasining *Iris* purkashli qurilmalarida, *DuPont* firmasining *Digital Cromalin* raqamli tizimida, shuningdek, *Silver Reel* (YAponiya) firmasining raqamli qurilmasida qo'llaniladi. Katta afzalliklari tufayli uzluksiz purkashli bosma texnologiyasiga talab katta. *Scitex* firmasining katta o'lchamli *Iris Realist* purkashli printerlari mavjud.

Imkonli qobiliyat 360 *dpi* bo'lganda bu printerlar hosil qiladigan bitta nuqtada kulrang rangning 32 darajasini ta'minlaydi. Bunda tasvir xuddi 2000 *dpi* imkonli qobiliyatli nuqtali (*bitmap*) tasvir kabi ko'rinadi.

Biroq shtrixli tasvirlarni qayta ishlashda uzluksiz purkashli bosmada sifat bo'yicha chegaralanishlar mavjud.

P'ezoelektrik (*drop-op-diamond*) yoki talab bo'yicha tomchi deb nomlanuvchi) purkashli bosma shunday printsipga asoslanadiki, unda tomchilar uzlukli rejimda materialning tasvir hosil bo'lishi kerak bo'lgan joylariga etib keladi. Bu texnologiya hozirda ko'pchilik kichik va katta o'lchamli printerlarda qo'llaniladi. Nuqtalarning o'lchamini boshqarish juda aniq amalga oshirilmaydi, natijada rangda farqlanishlar yuzaga keladi. Stol printerlari ko'p hollarda B3+ (353x500 mm dan ozgina kattaroq) o'lcham bilan chegaralanadi. Katta o'lchamlarda esa bosish eni 1050 mm dan ham kattaroqni tashkil qiladi. Ularning imkonli qobiliyati 600 dpi va undan katta.

*Hewlett –Packard* va *Encad* firmalari printerlarining imkonli qobiliyati 600 dpi, lekin 1200 dpi imkonli qobiliyatga ega printerlar ham mavjud. *Epson* firmasi printerlarining o'lchami 720x720 mm, *Canon* firmasi *BIC 8500* printerlarining o'lchami 1200x1200 mm. 1440x720 dpi imkonli qobiliyat bilan bosish mumkin bo'lgan *Epson* firmasi bosish boshchalariga ega printerlari soni ko'payib bormoqda.

Purkashli usulda rastrli tuzilmalarni hosil qilish haqida gapiradigan bo'lsak, 1999 yili AQShda tashkil qilingan Xalqaro matbaachilar anjumanida rastrli raqamli svetoprobaning rivojlanish muammolari muhokama qilingan. *Agfa* firmasining yangi ishlanmalari ishtirokchilarining e'tiborini *Sherpaz* purkashli sinov nusxasini olish qurilmasida rastrlash texnologiyasini amalga oshirish imkoniyatiga qaratdi. Bu uskuna rastrli svetoproba tayyorlashga mo'ljallangan qimmatbaho termik qurilmalarga muqobil bo'lishi mumkin. Bunday imkoniyatning foydali tomonlari ham, muarni keltirib chiqarishi mumkin bo'lgan kamchilik jihatlari ham atroflicha o'rganildi. Shunga qaramasdan, shu narsa ma'lumki, hozirda purkashli texnologiyalar yarimtusli rastrli svetoprobaga o'tish bosqichidir.

Ba'zi firmalar (masalan *Canon*) o'zlarining svetoproba bosish qurilmalarida siyohni sachratishdan foydalanuvchi impul'sli –purkashli texnikani (*bubble –jet –print*) qo'llaydilar.

Shunday qilib, raqamli svetoproba tayyorlash sohasida katta ishlar amalga oshirildi hamda bunday svetoproba adadga maksimal yaqinlashtirilgan sinov nusxalarini olish imkonini beruvchi haqiqatga aylandi. Raqamli svetoproba sinov nusxasini olish usuli bilan solishtirilganda bir qator afzalliklarga ega: u ranglarga ajartilgan qoliplarni olishgacha tayyorlanishi mumkin. Bu katta iqtisodiy samara beradi. Ma'lumki, svetoproba tayyorlash tizimini tanlashda imkoniyatlar va u yoki bu texnologiyaning maqsadga muvofiqligi nuqtai nazaridan yondashishi kerak. Shubha yo'qki, yangi texnologiyalar yaratiladi va ular yuqori sifatli rastr nuqtalarini hosil qilib va zamonaviy matbaa talablarini to'la qondirib, raqamli texnologiyalar imkoniyatini kengaytiradi.

## **Xulosa**

Yuqoridagilarga xulosa sifatida shuni ta'kidlaymizki, raqamli bosma bosishgacha bo'lgan uskunalar ishlab chiqaruvchilarning faolligini oshirdi. Raqamli bosmaning yanada rivojlanishi raqamli bosma mahsulotlariga bosishdan keyingi ishlov berish sohasida yangi ishlanmalarning yaratilishiga olib keldi, chunki bu matbaa sanoati rivojlanishining asosiy va qiziqarli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Shunday qilib, matbaachilikdagi hozirgi holat biz yuqorida fikr yuritgan bir qator hodisalar bilan tavsiflanadi.

Raqamli ko'p bo'yoqli bosma usullari tez suratlar bilan rivojlanmoqda, yangi ishlanmalarda tasvirni shakllantirishning turli printsiplaridan foydalanilmoqda. Yangi raqamli texnika tizimlarining vositalaridan biri bo'lib qolishidan dalolat beradi.



## QO'LLANILGAN IBORALARNING LUG'ATIIY MA'NOSI

**Tamponli bosma** –chuqur bosmaning bilvosita uslubi bo'lib, bo'yoqni (tasvirni) qolipdan bosiluvchi materialga o'tkazish uchun oraliq bo'g'in – tampondan foydalaniladi.

**Tampon** –turli usullar bo'yicha tayyorlangan va turli qattqlik darajasiga ega sovuq usulda vulkanizatsiya qilingan silikon aralashmasidan tayyorlangan material.

**Rakel** –qayishqoq materialli pichoq bo'lib, qolipdan ortiqcha bosma bo'yog'ini sidirib olish uchun ishlatiladi.

**Trafaret bosma** –qoliplarda bosiluvchi va oraliq elementlar deyarli bitta tekislikda joylashadi, bu usulda bosma bo'yog'i bosiluvchi elementlarda ushlanib qolmaydi balki ulardan o'tib ketadi.

**Shablon** –trafaret bosma uchun bosma axborot tashuvchisi hisoblanadi.

**Del'komaniya** –bu o'tkazma yoki transferli bosma bo'lib, uning mohiyati shundan iboratki, tasvir dastlab trafaret usulida oraliq tashuvchiga qog'oz yoki boshqa materialga, keyin esa undan bosiluvchi buyumga o'tkaziladi.

**Fleksografik bosma** –yuqori bosma usulining turlaridan biri hisoblanib, ma'lumotnomalarda egiluvchan bosma qolip va suyuq bosma bo'yoqlaridan foydalaniladigan yuqori bosma usuli sifatida tavsiflanadi.

**Gil'za** –qolip silindriga siqilgan havo beriladi va u maxsus teshiklardan chiqadi, gil'za havo yostiqchasida silindr bo'ylab sirpanadi va silindrga kiydiriladi. Siqilgan havo berish to'xtalganda gil'za siqiladi va silindr bilan birga ajralmas bir butunni hosil qiladi.

**Radikal bo'yoqlar** –tarkibida akrilatlar mavjud. Ular polimerlangandan so'ng sust effektga ega, sezilarsiz hidga hamda mexanik va termik ta'sirlarga yaxshi chidamlilikka ega. Ularda ishqoriy yuzali shimmaydigan materiallarda bosish mumkin.

**Kation bo'yoqlar** -ular kimyoviy asosi epoksid smolalardan iborat. Ular kuchsiz hidga ega, bosiluvchi materialning yuzasiga yaxshi yopishadi, mexanik va kimyoviy ta'sirlarga chidamli, biroq ishqorli bo'rlangan qatlamli yoki yuqori darajada qoldikli namlikka ega shimmaydigan bosiluvchi materiallarga bosishga yaroqsiz.

**Optik zichlik** –o'tuvchi yoki qaytgan yorug'likning tasvirga tushgan umumiy yorug'lik oqimi miqdori foizning funktsiyasi hisoblanadi. U tushuvchi va o'tuvchi yoki tushuvchi va qaytuvchi yorug'lik miqdori nisbatlarining o'nli logarifimi hisoblanadi.

**Densitometr** –rangning optik zichligini o'lchashga mo'ljallangan qurilma. Fotodiod noshaffof asl nusxadan qaytgan yoki shaffof asl nusxadan o'tgan yorug'likni o'lchaydi.

**Nazorat shkalalar** -densitometrik o'lchovlar uchun kerakli elementlarga ega (alohida ranglar va ustma –ust tushadigan ranglar rastrli maydonlari va plashkalar, bo'yoq uzatilishini o'lchash maydonlari, ishning barcha bosqichlarida

rastr nuqtasi o'lchamining kattalashuvi, silindrning siljishi va tasvirning joylanishini tekshirish maydonlari).

**Raqamli bosma** –bu matn va tasvirlarni raqamli qayta ishlashga asoslanadigan, hech qanday oraliq bosqichlarsiz (doimiy bosma qolipni tayyorlamasdan) amalga oshiriladigan va har bir bosma nusxasiga individual ishlov berish imkoniyatiga ega bo'lgan texnologiyadir.

**Komp'yuterdan plyonkaga (Computer –to –Film)** – usuli eksponirlash axborotlar massividan to'liq bosma taboq hajmidagi plyonka varag'ida amalga oshiriladi. Bunday hollarda alohida plyonka varaqlari fotoqolip olish maqsadida butun bosma taboq ko'rinishida qo'lda montaj qilinadi.

**Komp'yuterdan qolipga (Computer –to –Plate)** –usuli axborotning bevosita qolip materialiga chiqarilishini ta'minlaydi. Bunda oraliq bosqichda fotoqoliplar tayyorlashga hojat qolmaydi. Bu to'liq o'lchamli bosma qolipni olishning optimal varianti bo'lib, turli chiqarish uskunalari, materiallari va yozish printsiplaridan foydalanilishi mumkin.

**Komp'yuterdan bosma uskunasi (Computer –to –Press)** -usuli bosma uskunasi silindriga oldindan mahkamlangan qolip materialining mavjud bo'lishini talab qiladi. Raqamli texnika katta hajmda qo'llaniladigan usul raqamli bosma usulining tub mohiyatiga kirmasligi mumkin, chunki bu erda bosma qolipi mavjud bo'lib, nusxalarning individual bo'lishini ta'minlashning imkoni yo'q.

**Komp'yuterdan bosishga (Computer –to –Print)** –bu usul bosma qolipga tasvir yozmagan holda bosish jarayonini anglatadi. Axborot bevosita bosma silindriga tushiriladi va undan bosish amalga oshiriladi.

## **NAZORAT SAVOLLARI**

### **TAMPONLI BOSMA**

1. Tamponli bosma usuli qaysi matbaa mahsulotlarini bosish uchun qulay?
2. Tamponli bosmada bosish jarayoni qanday amalga oshiriladi?
3. Tampobosmaning printsipi, uning matbaachilikdagi o'rnini va amaliy jihatlari to'g'risida gapiring?
4. Tamponli bosma uchun bosma qolipni tayyorlash texnologik jarayoni tizmasi?
5. Tasvirning bosma qolipdan bosiluvchi yuzaga o'tishi?
6. Tampobosmaning ochiq bo'yoq tizimlari to'g'risida gapiring?
7. Tampobosmaning yopiq bo'yoq tizimlari to'g'risida gapiring?
8. Hajmli predmetlarga bosish to'g'risida gapiring?
9. Tekis yuzalarga bosish to'g'risida gapiring?
10. Butilka qopqoqlariga qaysi tamponli bosma uskunalari bosiladi?
11. Tampobosma uchun asl nusxa tayyorlashning o'ziga hos xususiyatlari to'g'risida gapiring?
12. Tampobosma uchun fotoqolip tayyorlash?
13. Tampobosma uchun fotomateriallarga qo'yiladigan talablar?
14. Tamponli bosma uchun bosma qolip tayyorlashda qo'llaniladigan qolip materiallari?
15. Qattiq tamponlar qanday matbaa mahsulotlari yuzasiga tasvir tushirishda qo'llaniladi?
16. Tampobosma usulida ishlatiladigan bo'yoqlar qanday komponentlardan tashkil topgan?
17. Bosiluvchi material yuzasiga nima uchun ishlov beriladi?
18. Tampobosmada bosish jarayoni qanday amalga oshiriladi?
19. Tampobosma uskunalarning to'yfasi to'g'risida gapiring?
20. Tampobosmaning turli tuman sohalari orasida tekis yoki qabariq yuzali buyumlarni bosishda qo'llanilishi?

### **TRAFARET BOSMA**

1. Trafaret bosmaning vujudga kelishi?
2. Trafaret bosmaning bosishgacha bo'lgan jarayon shakli to'g'risida gapiring?
3. Trafaret bosma qolipini tayyorlashga tegishli uskunalar to'g'risida gapiring?
4. Bosma qoliplarning sifati va ularni nazorat qilish uslublari to'g'risida gapiring?
5. Gal'vanik usulda tayyorlangan to'rlardagi trafaret bosma qoliplari haqida gapiring?

6. Komp'yuterdan trafaret to'riga tasvir tushirish texnologiyasi haqida gapiring?
7. Trafaret bosma usulida qancha qalinlikdagi bo'yoq qatlami qogoz yuzasiga o'tadi?
8. Trafaret bosma usulida qo'llaniladigan bo'yoqlar, ularning tarkibi va ularning qogooz yuzasida mustahkamlanishi?
9. Trafaret bosma usuliga mo'ljallangan bosmaxonalarda qanday jihozlar bo'lishi kerak?
10. Tekis trafaret bosma uskunalari haqida gapiring?
11. Qo'lda boshqasriladigan tekis trafaret bosma qurilmalari nimalardan tashkil topgan?
12. Trafaret bosma usuliga mo'ljallangan dastgohlarda bakuum stoli nima vazifa bajariladi?
13. Yarimavtomatik trafaret bosma uskunasi asosiy tarkibiy qismlari haqida gapiring?
14. Tekis qolipli trafaret bosma uskunasi haqida gapiring?
15. Avtomatik tekis bosma silindrli bosma uskunalarining ishlash prinsipi?
16. Rotatsion trafaret bosma uskunasi ishlash prinsipi?
17. Rotatsion trafaret bosma uskunasi qaysi matbaa mahsulotlarini bosishda qo'llaniladi?
18. Trafaret bosmaning qo'llanilishi haqida gapiring?
19. Tekis yuzalarda hamda qabariq yuzalarda trafaret bosma usulida qanday uskunalar yordamida bosiladi?
20. Trafaret korxonasi infratuzilmasi hamda rivojlanish istiqbollari to'g'risida gapiring?

### **FLEKSOGRAFIK BOSMA**

1. Fleksografik bosmaning vujudga kelishi va rivojlanishi?
2. Fleksografik bosmada bosma mahsulotning sifati nimalarga bog'liq?
3. Hozirda fleksografik bosma usulida qanday bo'yoq turlari ishlatiladi?
4. Aniloks valiklarning vazifasi?
5. Fleksografik bosmada qanday bosma qoliplardan foydalaniladi?
6. Rastr vazifasi?
7. Chastotali –modullashgan rastrlar ning afzalligi?
8. Rastrlangan (aniloks) valiklari vazifasi?
9. Gil'zalar haqida gapiring?
10. Bosma qoliplarni montaj qilishi to'g'risida gapiring?
11. Gibrid bosma uskunalarining boshqa uskunalaridan farqi?
12. Varaqli fleksigrafik bosma uskunalarining ishlash prinsipi?
13. Suvli asosdagi fleksigrafik bosma bo'yoqlar qanday yuzalarga bosish uchun mo'ljallangan?
14. Ul'trabinafsha –UB bo'yoqlar va ularning afzalligi?
15. Bosma laklar to'g'risida gapiring?
16. Tor rulonli fleksografik bosma uskunalarini ishlash prinsipi?

17. Seksiyali fleksografik bosma uskunalarini ishlash prinsipi?
18. Planetar tuzilishdagi uskunalarning ishlash prinsipi?
19. Bosma sifatining asosiy parametrlarini qanday tushunasiz?
20. Densitometrik nazorat uslubi va uning ahamiyati?
21. Nazorat shkalalaridan nima maqsadda foydalaniladi?
22. Qog'ozlarning changlanishi qanday salbiy oqibatlariga sabab bo'ladi?
23. Ofset, fleksografiya va chuqur bosma usullarining solishtirma tahlili va bu bosma usullarining ustunlik va kuchsiz tomonlari?
24. Fleksografik bosma usulining rivojlanish tendentsiyasi va istiqbollari?

### **RAQAMLI BOSMA**

1. Computer –to –Plate texnologiyasi haqida gapiring?
2. Computer –to –Press texnologiyasi haqida gapiring?
3. Direct Imaging DI texnologiyasi haqida gapiring?
4. Computer –to –Print texnologiyasi haqida gapiring?
5. Elektrografik bosma uskunalarining ishlash prinsipi?
6. Suyuq tonerlarning afzalligi?
7. Pufakli-purkashli bosma jarayonining bosqichlari?
8. P'ezo –purkashli bosma jarayonining bosqichlari?
9. Bir bo'yoqli raqamli bosma tizimlari ish prinsipi?
10. Ko'p bo'yoqli raqamli bosma uskunalarini ishlab chiqaruvchi firmalar to'g'risida gapiring?
11. Katta o'lchamli printerlarni ishlab chiqaruvchi firmalarni sanab bering?
12. Etiketkalar bosish uchun mo'ljallangan raqamli bosma uskunalari haqida gapiring?
13. Publisher 4000 rulonli raqamli bosma uskunasi ish prinsipi?
14. Kitob bosishga mo'ljallangan qaysi raqamli uskunalari bilasiz?
15. DI texnologiyasi haqida gapiring?
16. HP INDIGO uskunasi ish prinsipi?
17. Raqamli svetoprobaning asosiy vazifasi?
18. Svetoprobe tayyorlashning imkoniyatlari?
19. Uzluksiz (Continuous InkJet) purkashli bosma nusxa olish qurilmasining ishlash prinsipi?
20. Svetoprobe tayyorlashda qo'llaniladigan purkashli bosma to'g'risida gapiring?

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. U.J.Yeshbaeva. Maxsus bosma usullari uchun bosishga tayyorlash. Maruza matni. Toshkent. 2011y.
2. U.J.Yeshbaeva. Maxsus bosish usullari texnologiyasi. Maruza matni. Toshkent. 2011y.
3. U.J.Yeshbaeva. Maxsus bosish nusxalariga ishlov berish va pardoqlash. Maruza matni. Toshkent. 2011y.
4. U.J.Yeshbaeva. Maxsus bosma usullari uchun bosishga tayyorlash. Laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan uslubiy ko'rsatma. Toshkent. 2009y.
5. U.J.Yeshbaeva. Maxsus bosish usullari texnologiyasi. Laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan uslubiy ko'rsatma. Toshkent. 2009y.
6. Kipphan H. (Hrsg.) Handbuch der Printmedien. "Verlag Springer", 2000.

### **Jurnallar:**

1. "POLIGRAFIST I IZDATEL'"
2. "THE FESPA MAGAZINE"
3. "FLEKSO+"
4. "PUBLISH"
5. "PRINT&PUBLISHING"
6. "DEUTSCHER DRUCKER"
7. "DRUCK MEDIEN MAGAZIN"
8. "ETIKETTEN — LABELS"
9. "DRUCKSPIEGEL"
10. "FLEXO&TIEFDRUCK"
11. Gazeta:
12. "NOVOSTI POLIGRAFII"

## MUNDARIJA

KIRISH	Bosma usullari	5
1 BOB	TAMPONLI BOSMA	
	Umumiy ma'lumotlar	10
	Tampobosmaning texnologik jarayoni bosqichlari	
	Bosishgacha bo'lgan jarayonlar	
	Asl nusxalar	16
	Fotoqoliplar	
	Fotoqoliplarni tayyorlash	16
	Bosma qoliplar	
	Bosma qolip turlari	18
	Korxonada bosma qolip tayyorlash texnologiyasi	24
	Bosma jarayonining materiallari, uskunalari va elementlari	
	Tampon	
	Umumiy ma'lumotlar	26
	Tampon turlari	27
	Rakel	
	Bo'yoq.	
	Bo'yoqlar haqida umumiy ma'lumotlar va ularning komponentlari	32
	Bosish.	
	Bosishdan oldin buyumlarni o'rnatish	39
	Bosma uskunalari.	
	Tampobosma uskunasi ning asosiy ishlash prinsipi	41
	Tampobosma uskunasi ga qo'yiladigan ba'zi talablar	43
	Tampobosma uskunalari	44
	Nusxalar	
	Tasvir o'lchamlarining tebranishi	49
2 BOB	TRAFARET BOSMA	
	Zamonaviy trafaret bosma haqida umumiy ma'lumotlar	
	Qisqacha tarix	52
	Rastrli trafaret bosmaning xususiyatlari	55
	Bosishgacha bo'lgan jarayonlar	
	Umumiy masalalar	56
	Bosma qoliplarni tayyorlash	
	Bosma qolip elementlari	
	Trafaret ramasi	58
	Shablon	63
	Shablon va trafaret to'rlarini tayyorlash uchun boshqa imkoniyatlari	67
	Trafaret qolipining tuzilishi va bosma prinsipi	68
	Proektsion nusxa ko'chirish usullari	75

	Bosma qoliplarining sifati va ularni nazorat qilish uslublari	78
	Bosish jarayoni	
	Asosiy ma'lumotlar	83
	Trafaret bosma uskunalari	85
	Trafaret bosma jarayoni bosqichlari	54
	Tekis trafaret bosma uchun qurilmalar.	
	Tekis trafaret bosma	86
	Trafaret bosmaning qo'llanilishi	
	Tekis yuzalarda trafaret bosma	93
	Xulosa	95
3 BOB	FLEKSOGRAFIK BOSMA	
	Fleksografik bosma usuli haqida umumiy ma'lumotlar	
	Fleksografik bosma usulining zamonaviy rivojlanish holati	98
	Fleksografik bosmada rastrlash va rastrlar	
	Amplitudali –modullashgan rastrlash	102
	Fleksografik bosma uchun qolip materiallari	
	Umumiy ma'lumotlar	104
	Yupqa qatlamli qolip plastinalari	109
	Rastrlangan (aniloks) valiklari	112
	Gil'zalar	114
	Fleksografiya uchun svetoproba	116
	Fleksografik bosma bo'yoqlari va laklari	
	Fleksografik bosma bo'yoqlari haqida umumiy ma'lumotlar va talablar	118
	Bosiluvchi materiallar	119
	Rang shkalalari va bosma bo'yoqlari	134
	Bosma uskunalari ishlab chiqaruvchi firmalar	
	Umumiy ma'lumotlar	
	Fleksografiya bosma uskunalari klassifikatsiyasi	136
	Fleksografik uskunalarini ishlab chiqaruvchi firmalarning yangi uskunalari	137
	Varaqli fleksografik uskunalari	
	Fleksografik uskunalarda raqamli bosma	156
	Fleksografik bosma sifatini nazorat qilish va oshirish	159
	Umumiy ma'lumotlar	
	Xulosa	171
4 BOB	RAQAMLI BOSMA	
	Umumiy tushunchalar	175
	Raqamli bosma usullari	
	Oraliq tashuvchi orqali raqamli bosish	
	Elektrofotografiya	178
	Oraliq axborot tashuvchisiz raqamli bosma	
	Purkashli bosma	179
	«Komp'yuterdan ... ga» usullari	



Komp'yuterdan plyonkaga ( <i>Computer –to –Film</i> ) usuli	183
Komp'yuterdan qolipga ( <i>Computer –to –Plate</i> ) usuli	184
Komp'yuterdan bosma uskunasiga ( <i>Computer –to –Press</i> ) usuli	184
Tarix	
Birinchi ko'p bo'yoqli raqamli bosma uskunalari	188
Talab bo'yicha bosish <i>Print on Demond</i> )	196
Raqamli nusxa ko'chirish qurilma –printerlari	198
Raqamli bosma mahsulotlariga bosishdan keyingi	202
Mahsulotlarni plenka qoplash yo'li bilan pardozlash uskunalari	209
Raqamli svetoproba	
Zamonaviy holati va foydalanish imkoniyatlari	212
Xulosa	216
Qo'llanilgan iboralarning lug'atiy ma'nosi	217
Nazorat savollari	219
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	222
Mundarija	223

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	Виды печати	5
<b>Глава 1.</b>	<b>ТАМПОННАЯ ПЕЧАТЬ</b>	
	Общие сведения	10
	Технологические процессы тампопечати и их особенности	
	До печатные процессы Оригиналы	16
	Фотоформы Изготовление фотоформ	16
	Печатные формы	
	Виды печатных форм	18
	Технология изготовления печатной формы на предприятии	24
	Элементы, материалы и оборудование печатного процесса Тампон Общие сведения	26
	Виды тампонов	27
	Ракель Краска Общие сведения о красках и их компоненты	32
	Печать Установка изделий перед печатью	39
	Печатное оборудование Основной принцип работы машины тампопечати	41
	Некоторые требования к машине тампопечати	43
	Машины для тампопечати	44
	Оттиски Колебания размеров изображения	49
<b>Глава 2.</b>	<b>ТРАФАРЕТНАЯ ПЕЧАТЬ</b>	
	Общие сведения о современной трафаретной печати	52
	Особенности трафаретной растровой печати	55
	Допечатные процессы. Общие вопросы	56
	Изготовление печатных форм. Элементы печатной формы. Трафаретная рама	58
	Шаблон	63
	Другие возможности для изготовления шаблонов и трафаретных сеток	67

	Структура трафаретной формы и принцип печати	68
	Способы проекционного копирования	75
	Качество печатных форм и методы его контроля	78
	Печатный процесс. Основные сведения	83
	Машины и оборудование для трафаретной печати	85
	Ступени процесса трафаретной печати	85
	Оборудование для плоской трафаретной печати Плоская трафаретная печать	86
	Применение трафаретной печати Трафаретная печать на плоских поверхностях	93
	Заключение	95
<b>Глава 3.</b>	<b>ФЛЕКСОГРАФСКАЯ ПЕЧАТЬ</b>	
	Общие сведения о флексографской печати	
	Современное развитие флексографского способа печати	98
	Растры и растрирование во флексографской печати Амплитудно –модулированные растры	102
	Формные материалы для флексографской печати Общие сведения	104
	Тонкослойные печатные пластины	109
	Растрированные (анилоксовые) валики	112
	Гильзы	114
	Цветопроба для флексографии	116
	Печатные краски и лаки для флексографской печати	
	Общие сведения и требования к флексографским печатным краскам	118
	Печатные материалы	119
	Печатные краски и цветные шкалы.	134
	Печатное оборудование и фирмы-производители Общие сведения	
	Классификация флексографских печатных машин	136
	Новые оборудование фирмы-производители для флексографических печати	137
	Листовые флексографские машины	
	Цифровая печать на флексомашине	156
	Контроль и повышение качества флексографской печати Общие сведения	
	Заключение	171
<b>Глава 4.</b>	<b>ЦИФРОВАЯ ПЕЧАТЬ</b>	
	Общие сведения	175
	Способы цифровой печати	
	Цифровая печать через промежуточный носитель	
	Электрофотография	178

	Цифровая печать без промежуточного носителя информации	
	Струйная печать	179
	Способы "Из компьютера на..."	
	Способ из компьютера в печать (Computer to Film)	183
	Способ из компьютера в печать (Computer to Plate)	184
	Способ из компьютера в печать (Computer to Press)	184
	История: первые цифровые многокрасочные печатные машины	188
	Печать по требованию (Print on Demand)	196
	Цифровы копии –принтеры	198
	Особенности послепечатной обработки цифровой печатной продукции	202
	Машины для облагораживания продукции и припрессовки пленки	209
	Цифровая цветопроба. Современное состояние и возможности использования	212
	Заключение	216
	Глоссарии	217
	Контрольные вопросы	219
	Список использованной литературы	222
	Оглавление	223

## CONTENTS

	<b>INTRODUCTION</b> Types seal	5
<b>Chapter 1</b>	<b>TAMPONS SEAL</b>	
	General information	10
	Technological processes tampons seal and their particularities	
	Before printed processes Originals	16
	Fotoformy Fabrication fotoformy	16
	Printed forms Types printed forms	18
	Technology of the fabrication of the printed form on enterprise	24
	Elements, material and equipping the printed process	
	Tampons General information	26
	Types tampons	27
	Rakeli Paint General information about paint and their components	32
	Seal Installation product before printing	39
	Printed equipment Cardinal principle functioning(working) the machine tampons seal	41
	Not which requirements to machine tampons seal	43
	Machines for tampons seal	44
	Prints Fluctuations of the sizes of the scene	49
<b>Chapter 2</b>	<b>STENCILED SEAL</b>	
	General information about modern stenciled seal	52
	Particularities of the stenciled raster seal	55
	Dopechatnye processes. General questions	56
	The Fabrication of the printed forms. The Elements of the printed form. Stenciled frame	58
	Pattern	63

	Other possibility for fabrication pattern and stenciled nets	67
	The Structure of the stenciled form and principle of the seal	68
	Ways of projection copying	75
	Qualities of the printed forms and methods of his(its) checking	78
	Printed processes. Main information	83
	Machines and equipment for stenciled seal	85
	Steps of the process of the stenciled seal	85
	Equipment for flat stenciled seal Flat stenciled seal	86
	Using the stenciled seal Stenciled seal on flat surface	93
	Conclusion	95
<b>Chapter 3</b>	<b>FLEKSOGRAFIK SEAL</b> General information about flexography of the seal Modern development flexography way of the seal	98
	Rasters and raster in flexography of the seal Amplitudno -a modulated rasters	102
	Form material for flexography of the seal General information	104
	Finelayer printed plates	109
	Rastrirovannye (aniloks) platens	112
	Cartridge cases	114
	Cvetoproba for flexography	116
	Printed paints and bark for flexography of the General information and requirement printing to flexography printed paint	118
	The Printed materials	119
	Printed paints and color scales.	134
	Printed equipment and company-producers General information Categorization flexography printed machines	136
	New equipment of the company-producers for flexography of the seal	137
	Sheet flexography of the machine Digital seal on flexography machine	156
	Checking's and increasing quality flexography of the seal General information The Conclusion	171
<b>Chapters 4</b>	<b>DIGITAL SEAL</b> General information	175
	Ways of the digital seal Digital seal through intermediate carrier	

	Elektrofotografiya	178
	Digital seal without intermediate carrier of information Jet seal	179
	Ways "From computer on..."	
	Computer Way in seal (Computer to Film)	183
	Computer Way in seal (Computer to Plate)	184
	Computer Ways in seal (Computer to Press)	184
	Histories: first digital multicolored printed machines	188
	Seal at the request (Print on Demand)	196
	Cifrovoy copying -a printers	198
	Particularities after printed processing to digital printed product	202
	Machines for product and when pressing of the film	209
	Digital color test.	
	Modern condition and possibility of the use	212
	Conclusion	216
	Glossaries	217
	Checking questions	219
	Lists of the used literature	222
	Contentses	223