UDK: 677.027.522:621.375.826

TO‘QIMACHILIK KORXONASI SHABLON TAYYORLASH BO‘LIMI DASTGOHLARINI TAKOMILLASHTIRISH YO‘LLARI (NAMANGAN VILOYATI KORXONASI MISOLIDA)

Inomov Umidjon Tohirjon o‘g‘li
Namangan davlat texnika universiteti
i.umidjon2609@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada to‘qimachilik korxonasining rotatsion bosma shablonlarini tayyorlash bo‘limidagi texnologik zanjir va dastgohlar tahlil qilinadi. Namangan viloyati korxonasi misolida shablonni regeneratsiya qilishdan bosishga tayyorlashgacha bo‘lgan besh bosqichli jarayon o‘rganilib, har bir bosqichdagi texnologik cheklovlar aniqlangan. Lazerli o‘yish dastgohlarining ikki turi — to‘liq avtomatlashtirilgan va qo‘lda ochiladigan tizimlar qiyoslangan. Shablon o‘lchamlari bo‘yicha ishchi yuza va material sarfining nisbiy hisobi keltirilib, bo‘limni takomillashtirish bo‘yicha oltita yo‘nalish taklif etilgan. Tayyor shablonlarning bosma bo‘limiga uzatilishi va yakuniy mahsulot sifatiga ta’siri ko‘rsatib berilgan.

Kalit so‘zlar: rotatsion bosma, shablon, nikel to‘r, lazerli o‘yish, step lazer, lak (kley) qoplash, regeneratsiya, gulni ochish, SPGPrints, DOSUN, texnologik zanjir.

Аннотация. В статье анализируется технологическая цепочка и оборудование участка изготовления ротационных печатных шаблонов текстильного предприятия. На примере предприятия Наманганской области изучен пятиэтапный процесс — от регенерации шаблона до подготовки к печати, выявлены технологические ограничения каждого этапа. Сопоставлены два типа лазерного гравирования. Предложены шесть направлений совершенствования участка.

Abstract. The article analyses the technological chain and equipment of the rotary printing screen preparation department of a textile enterprise. Using the case of an enterprise in Namangan region, a five-stage process from screen reclaiming to press preparation is examined and the technological constraints of each stage are identified. Two types of laser engraving systems — fully automated and manually developed — are compared. A relative calculation of working area and material consumption by screen size is presented, and six directions for improving the department are proposed.

Kirish

Rotatsion bosma usuli bugungi kunda gazlamaga naqsh tushirishning eng unumli texnologiyasi hisoblanadi. Uning asosiy ish organi — nikel qotishmasidan tayyorlangan silindrsimon to‘rli shablon bo‘lib, unda naqshning har bir rangi uchun alohida shablon ishlatiladi. Shu sababli bosma sexining unumdorligi va mahsulot sifati bevosita shablon tayyorlash bo‘limining texnik holatiga bog‘liq: shablondagi kichik nuqson butun to‘p gazlamada takrorlanadi.

Shablon bo‘limi to‘qimachilik korxonasining texnologik zanjiridagi eng kapital talab qiluvchi bo‘g‘inlardan biridir. Lazerli o‘yish dastgohlari, lak qoplash uskunasi va regeneratsiya jihozlari qimmat asbob-uskunalar bo‘lib, ularning to‘xtab qolishi butun bosma sexini to‘xtatadi. Ayni paytda bu bo‘limda qo‘l mehnati ulushi hamon yuqori bo‘lib qolmoqda, bu esa sifatning barqarorligiga ta’sir ko‘rsatadi.

Muammoning dolzarbligi shundaki, korxonalarda ko‘pincha turli avlod va turli ishlab chiqaruvchining dastgohlari birga ishlatiladi: bir dastgohda naqshni ochish to‘liq avtomatlashtirilgan bo‘lsa, boshqasida bu jarayon suv yordamida qo‘lda bajariladi. Natijada bir xil buyurtma qaysi dastgohda bajarilganiga qarab turlicha sifat ko‘rsatkichiga ega bo‘ladi. Maqolaning maqsadi — shablon tayyorlash bo‘limining texnologik zanjirini tahlil qilib, uni takomillashtirish yo‘nalishlarini asoslashdir.

Tadqiqot ob’yekti va usullari

Tadqiqot ob’yekti — Namangan viloyatidagi to‘qimachilik korxonasining shablon tayyorlash bo‘limi. Tadqiqotda quyidagi usullar qo‘llanildi: ishlab chiqarish jarayonini bevosita kuzatish va fotoqayd etish; texnologik zanjirni bosqichlarga ajratib tahlil qilish; dastgohlarning funksional imkoniyatlarini qiyoslash; shablon o‘lchamlari bo‘yicha geometrik va material sarfi hisobi.

Hisob-kitoblarda shablonning ishchi yuzasi $S = B \cdot L$ formulasi bo‘yicha aniqlandi, bu yerda B — shablonning ishchi eni (mm), L — aylana uzunligi (rapport). Hisobda standart qiymat L = 640 mm qabul qilindi. Lak sarfi va lazerli o‘yish vaqti birinchi yaqinlashishda ishchi yuzaga proporsional deb olindi.

Natijalar va ularning tahlili

1. Bo‘limning texnologik zanjiri. Kuzatuv natijasida shablon tayyorlash jarayoni beshta ketma-ket bosqichdan iborat ekani aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

Shablon tayyorlash bo‘limining texnologik zanjiri

Bosqich	Mazmuni	Dastgoh	Asosiy texnologik cheklov
1	Eski shablonni regeneratsiya qilish — lak (kley) qatlamini kuydirib tozalash	Step lazer	Quvvat ortiqcha bo‘lsa nikel to‘rga termik ta’sir
2	Toza shablonga lak qoplash	Kley (lak) apparati	Qatlam qalinligining notekisligi
3	Quritish va tayyorlash	Quritish kamerasi	Harorat va vaqt rejimi
4	Naqshni lazer bilan o‘yish	SPGPrints, DOSUN	Dastur va lazer quvvatining moslanishi
5	Naqshni ochish (yuvish) va nazorat	Avtomatik yoki qo‘lda	Qo‘lda ochishda sifat barqaror emas

Manba: ishlab chiqarish kuzatuvi asosida muallif tomonidan tuzilgan.

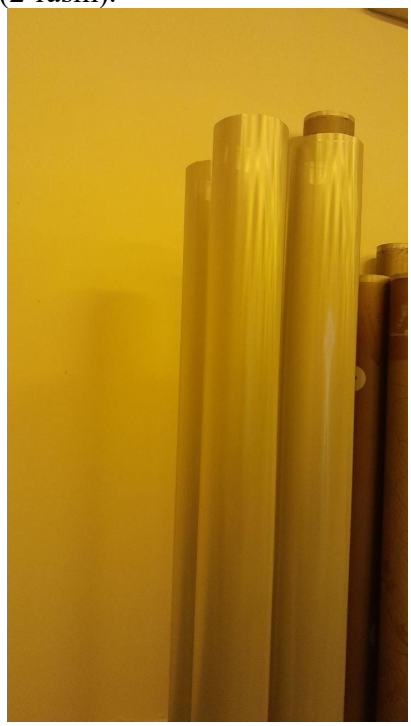
2. Regeneratsiya bosqichi. Birinchi bosqichda step lazer dastgohi ishlatiladi. Uning vazifasi — avvalgi buyurtmadan qolgan lak (kley) qatlamini lazer nuri bilan kuydirib, nikel to‘rni qaytadan foydalanishga yaroqli holga keltirish (1-rasm). Bu bosqich iqtisodiy jihatdan hal qiluvchi ahamiyatga ega: nikel shablon qimmat material bo‘lgani uchun uni ko‘p marta qayta ishlatish imkoniyati bo‘lim xarajatlarini sezilarli kamaytiradi.



1-rasm. Step lazer dastgohi — shablonni lak qatlamidan tozalash (regeneratsiya) uskunasi

Izoh: dastgoh sensorli boshqaruv paneli bilan jihozlangan; shablon gorizontal o‘qqa o‘rnatilib aylanma harakatda tozalanadi. So‘rish tarmog‘i kuyish mahsulotlarini chiqarib yuboradi — bu ish zonasi havosi tozaligi uchun muhim.

3. Shablonlarning o‘lchamlari va material sarfi. Korxonada to‘rt xil o‘lchamdagi shablonlar qo‘llaniladi: 1740, 1980, 2200 va 2640 mm. Ularning eni bosiladigan gazlamaning eniga muvofiq tanlanadi. Amaliyotda O‘zbekiston korxonalarida asosan 1980 va 2640 mm li shablonlar keng qo‘llanilmoqda (2-rasm).



2-rasm. Yangi (foydalanilmagan) rotatsion shablonlar — turli o‘lchamdagi nikel to‘rlar

Izoh: sirtidagi sariq qatlam — zavodda qoplangan himoya-fotosezgir qatlam. Shablonlar tik holatda, bir-biriga tegmasdan saqlanishi shart: to‘rning deformatsiyasi keyinchalik naqshning siljishiga olib keladi.

2-jadval

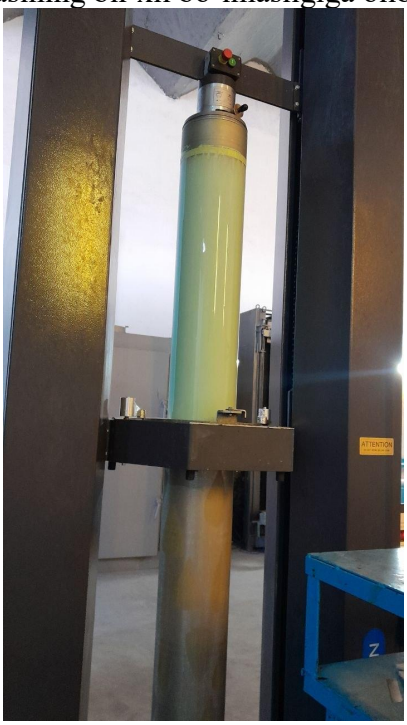
Shablon o‘lchamlari bo‘yicha ishchi yuza va nisbiy sarf (L = 640 mm)

Shablon eni, mm	Ishchi yuzasi, m²	Nisbiy lak sarfi	Nisbiy o‘yish vaqti
1740	1,114	0,879	0,879
1980	1,267	1,000	1,000
2200	1,408	1,111	1,111
2640	1,690	1,333	1,333

Manba: $S = B \cdot L$ formulasi bo‘yicha muallif hisobi; 1980 mm li shablon baza sifatida olingan.

Hisobdan ko‘rinadiki, 2640 mm li shablonning ishchi yuzasi 1980 mm li shablonnikidan 33,3 foizga katta. Demak lak sarfi, quritish vaqti va lazerli o‘yish davomiyligi ham shunga mutanosib ortadi. Bu holat rejalashtirishda hisobga olinishi kerak: bir smenada bajariladigan shablonlar sonini o‘lchamlar bo‘yicha tabaqalashtirib belgilash maqsadga muvofiq. Kam qo‘llaniladigan 1740 va 2200 mm li shablonlar zaxirasini ortiqcha ushlab turish esa aylanma mablag‘ning muzlab qolishiga olib keladi.

4. Lak (kley) qoplash bosqichi. Ikkinchi bosqichda Xitoyda ishlab chiqarilgan kley apparati qo‘llaniladi (3-rasm). Bu bosqich butun zanjirdagi eng nozik jarayon hisoblanadi: lak qatlami qalinligining notekisligi keyingi lazerli o‘yishda naqsh chetlarining aniqligini pasaytiradi va yuvish bosqichida ochilish darajasining bir xil bo‘lmasligiga olib keladi.



3-rasm. Kley (lak) qoplash apparati va shablonni qoplash jarayoni

5. Lazerli o‘yish dastgohlari. Bo‘limda ikki xil dastgoh qo‘llaniladi. Birinchisi — SPGPrints rusumidagi zamonaviy dastgoh (4-rasm), u bestLEN dasturi orqali boshqariladi va naqshni shablonga to‘liq avtomatik tarzda o‘yadi. Ikkinchisi — DOSUN dastgohi (5-rasm), u o‘z dasturiy ta’minoti orqali ishlaydi; undan farqli o‘laroq bu dastgohda o‘yilgan naqshni ochish suv yordamida, inson qo‘l mehnati bilan bajariladi.



4-rasm. SPGPrints rusumidagi lazerli o‘yish dastgohi — bo‘limning eng zamonaviy uskunasi

Izoh: bestLEN dasturi orqali boshqariladi; naqsh raqamli fayldan bevosita shablonga o‘yiladi, oraliq fotoshakl talab etilmaydi. Fon yoritishi sariq rangda — fotosezgir qatlamni yorug‘likdan himoya qilish talabi.



5-rasm. DOSUN rusumidagi lazerli o‘yish dastgohi va boshqaruv ish joyi

Izoh: dastgoh o‘z dasturi orqali ishlaydi. Asosiy farqi — o‘yilgan naqshni ochish jarayoni avtomatlashtirilmagan: u suv yordamida qo‘lda bajariladi, bu esa vaqt sarfi va sifat tarqoqligini oshiradi.

Ikki dastgohning qiyosiy tahlili 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Lazerli o‘yish dastgohlarining qiyosiy tavsifi

Ko‘rsatkich	SPGPrints (bestLEN)	DOSUN
Naqshni o‘yish	To‘liq avtomatik, raqamli fayldan	Avtomatik, o‘z dasturi orqali
Naqshni ochish	Avtomatlashtirilgan	Suv bilan qo‘lda
Sifat barqarorligi	Yuqori, operatorga bog‘liq emas	Operator malakasiga bog‘liq
Mehnat sarfi	Past	Yuqori
Takroriylik (qayta ishlab chiqarish)	Ta’minlanadi	Cheklangan
Qo‘llash sohasi	Murakkab, ko‘p rangli naqshlar	Oddiy va o‘rtacha murakkablikdagi naqshlar

Manba: dastgohlar ish jarayonini kuzatish asosida muallif tomonidan tuzilgan.

6. Tayyor shablonlar va ularning bosma bo‘limiga uzatilishi. Barcha bosqichlar yakunlangach, naqsh o‘yilgan va ochilgan shablonlar tayyor mahsulot sifatida qabul qilinadi (6-rasm). Har bir shablon buyurtma kodi bo‘yicha belgilanadi va bosma bo‘limiga uzatiladi. U yerda shablonlar rotatsion bosma mashinasiga ranglar ketma-ketligiga muvofiq o‘rnatilib, ustidan gazlama uzluksiz o‘tkaziladi va naqsh bosiladi.



6-rasm. Naqsh o‘yilgan va bosishga tayyor holatdagi shablonlar

Izoh: shablon sirtidagi ochiq (o‘yilgan) sohalar orqali bo‘yoq gazlamaga o‘tadi. Rasmda har bir shablonga buyurtma kodi (masalan, “D-351”) qo‘lda, marker bilan yozilgani ko‘rinadi — bu identifikatsiya usuli xatolikka moyil va shablon tarixini kuzatib borish imkonini bermaydi.

Bosma bo‘limida ushbu shablonlar yordamida uy-ro‘zg‘or matolari ishlab chiqariladi: choyshab-komplektlar (“pastel”), dasturxonbop matolar, yostiq jildlari (“nalichka”) va shu kabi mahsulotlar. Tayyor mahsulotga bosilgan naqsh namunasi 7-rasmda keltirilgan.



7-rasm. Rotatsion bosma usulida tayyorlangan gazlama namunasi (to‘rt rangli naqsh)

Izoh: naqshda to‘rtta rang qo‘llangan, ya’ni uni bosish uchun to‘rtta alohida shablon talab etiladi. Geometrik naqshlarda ranglarning o‘zaro joylashuv aniqligi (registr) alohida ahamiyatga ega: shablonlardan birining rapporti mos kelmasa, chiziqlar kesishmasida siljish yaqqol ko‘zga tashlanadi.

Ushbu bosqich shablon bo‘limi ishining yakuniy sifat mezonini belgilaydi: bo‘limda yo‘l qo‘yilgan har qanday nuqson bosma jarayonida butun to‘p gazlamada takrorlanadi va tayyor mahsulot brakiga aylanadi. Ayniqsa ko‘p rangli geometrik naqshlarda — 7-rasmdagi kabi — shablonlar orasidagi rapport mosligiga qat’iy talab qo‘yiladi.

Muhokama

Tahlil natijalari bo‘limning “eng tor joyi” (bottleneck) lazerli o‘yish emas, balki undan keyingi ochish bosqichi ekanini ko‘rsatadi. Lazer o‘yish dasturiy boshqariladi va uning natijasi takrorlanuvchan; qo‘lda ochish esa operatorning suv bosimini, harakat tezligini va vaqtni qanday tanlashiga bog‘liq. Bir shablonning turli qismlari turlicha ochilishi mumkin, bu esa bosma jarayonida bo‘yoq o‘tkazuvchanligining notekisligiga va pirovardida gazlamada rang farqiga olib keladi.

Ikkinchi muhim jihat — regeneratsiya rejimi. Step lazer bilan tozalashda quvvat va o‘tish tezligi optimal tanlanmasa, ikki xil nuqson yuzaga keladi: quvvat yetarli bo‘lmasa lak qoldig‘i to‘liq ketmaydi va keyingi qoplashda yopishish buziladi; quvvat ortiqcha bo‘lsa nikel to‘rning nozik devorlariga termik ta’sir o‘tib, shablonning xizmat muddati qisqaradi. Shu sababli har bir shablon turi uchun rejim kartasini ishlab chiqish va uni dastgoh xotirasiga kiritish maqsadga muvofiq.

Uchinchi jihat — shablonlarni identifikatsiya qilish. 6-rasmda ko‘rinib turibdiki, buyurtma kodi shablon sirtiga qo‘lda, marker bilan yoziladi. Bunday usulda yozuv o‘chib ketishi, chalkashishi mumkin; eng muhimi, shablonning necha marta regeneratsiya qilingani, qaysi buyurtmalarda ishlatilgani va qanday nuqsonlar qayd etilgani haqidagi ma’lumot saqlanmaydi. Shtrix-kod yoki RFID-belgi asosidagi identifikatsiya bu bo‘shliqni bartaraf etadi va shablonning butun hayotiy siklini kuzatish imkonini beradi.

Uchinchi jihat — sifatni nazorat qilish tizimi. Hozirda nazorat asosan vizual tarzda amalga oshiriladi. Holbuki shablonning asosiy sifat ko‘rsatkichlari — teshiklarning ochilish darajasi, naqsh chegaralarining aniqligi va rapportning mosligi — miqdoriy o‘lchanishi mumkin. Bu

ko‘rsatkichlarni har bir shablon uchun qayd etuvchi elektron pasport joriy etish nuqson sababini keyinchalik aniqlash imkonini beradi.

To‘rtinchi jihat — ish sharoiti. Bo‘lim xonalari fotosezgir qatlamni himoya qilish uchun sariq yorug‘likda ishlaydi. Bunday sharoitda operatorning ko‘rish zo‘riqishi ortadi, shu sababli mahalliy yoritish darajasi va smena davomiyligi mehnat gigiyenasi talablariga muvofiq belgilanishi lozim.

Xulosa va takliflar

O‘tkazilgan tahlil asosida quyidagi xulosalar shakllantirildi. Shablon tayyorlash bo‘limi beshta texnologik bosqichdan iborat bo‘lib, ularning uchtasi (regeneratsiya, lak qoplash, o‘yish) avtomatlashtirilgan, ochish bosqichi esa dastgoh turiga qarab avtomatik yoki qo‘lda bajariladi. Aynan shu nomutanosiblik sifat tarqoqligining asosiy manbai hisoblanadi. Quyidagi takliflar ilgari suriladi:

birinchidan, DOSUN dastgohi uchun naqshni ochishning avtomatlashtirilgan moslamasini — suv bosimi va harakat tezligi boshqariladigan yuvish kamerasini joriy etish;

ikkinchidan, step lazer bilan regeneratsiya qilishda har bir shablon turi uchun quvvat va tezlik rejim kartasini ishlab chiqib, dastgoh xotirasiga kiritish;

uchinchidan, lak qoplash bosqichida qatlam qalinligini nazorat qiluvchi o‘lchov usulini joriy etish va sex haroratini barqarorlashtirish;

to‘rtinchidan, har bir shablon uchun elektron pasport yuritish: regeneratsiyalar soni, oxirgi o‘lchov natijalari, nuqsonlar tarixi;

beshinchidan, kam qo‘llaniladigan 1740 va 2200 mm li shablonlar zaxirasini buyurtmalar tahlili asosida optimallashtirish;

oltinchidan, yuvish jarayonida ishlatiladigan suvni yopiq siklda qayta ishlatish tizimini ko‘rib chiqish — bu ham xarajatni, ham ekologik yukni kamaytiradi.

Kelgusi tadqiqotlarda taklif etilgan chora-tadbirlarni joriy etishdan oldingi va keyingi holatni miqdoriy qiyoslash — bir shablonni tayyorlash vaqti, nuqson ulushi va lak sarfi bo‘yicha o‘lchovlar o‘tkazish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Miles L.W.C. Textile Printing. 2nd ed. — Bradford: Society of Dyers and Colourists, 2003. — 320 p.
2. Ujiie H. (ed.) Digital Printing of Textiles. — Cambridge: Woodhead Publishing, 2006. — 360 p.
3. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. — М.: РИО МГТУ, 2001.
4. SPGPrints. Rotary Screen Printing and Laser Engraving Systems: Technical Documentation. — spgprints.com.
5. O‘z DSt — to‘qimachilik mahsulotlariga qo‘yiladigan talablar bo‘yicha amaldagi standartlar to‘plami. — T.: O‘zstandart.
6. Sarimsaqov O.Sh. va boshq. To‘qimachilik texnologiyasi jarayonlarini takomillashtirish masalalari // Ilmiy-texnik jurnal. — Namangan.
7. _____ (korxonaning texnologik reglamenti va ishlab chiqarish hisobotlari)
8. _____ (mavzu bo‘yicha muallifning oldingi nashri kiritiladi)