

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSC.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI**

**KABILOVA DILRABO SALOXIDINOVNA**

**TIKUVCHILIK KORXONALARI TEXNOLOGIK JARAYONLARINI  
LOYIHALASHNING AXBOROT TA’MINOTINI ISHLAB CHIQISH**

**05.06.04-Tikuvchilik buyumlari texnologiyasi va kostyum dizayni**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2026**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
avtoreferatining mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по  
техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)  
Of technical sciences**

**Kabilova Dilrabo Saloxidinovna**

Tikuvchilik korxonalari texnologik jarayonlarini loyihalashning

axborot ta'minotini ishlab chiqish.....3

**Kabilova Dilrabo Saloxidinovna**

Разработка информационного обеспечения проектирования

технологических процессов швейных предприятий.....23

**Kabilova Dilrabo Saloxidinovna**

Development of information design for ensuring technological processes

of sewing enterprises.....43

**E'lon qilingan ishlar ro'yhati**

**Список опубликованных работ**

**List of published works.....46**

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSC.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI**

**KABILOVA DILRABO SALOXIDINOVNA**

**TIKUVCHILIK KORXONALARI TEXNOLOGIK JARAYONLARINI  
LOYIHALASHNING AXBOROT TA‘MINOTINI ISHLAB CHIQISH**

**05.06.04-Tikuvchilik buyumlari texnologiyasi va kostyum dizayni**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2026**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya mavzusi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.3.PhD/T4711 raqami bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasidagi (www.) va "Ziyonet" axborot-ta'lim portalida (www. ziyonet.uz) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Bazarbayeva Guzal Gulimovna**  
texnika fanlari nomzodi, dotsent

**Rasmiy opponentlar:**

**Abdukarimova Mashhura Abduraimovna**  
texnika fanlari doktori, dotsent

**Temirova Gulnoz Ibodovna**  
texnika fanlari nomzodi, dotsent

**Yetakchi tashkilot:**

**Jizzax politexnika instituti**

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSC.03/2025.27.12.T.21.01- raqami Ilmiy kengashning 2026 yil 23 yanvar soat 14<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100100 Toshkent sh. Shohjaxon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, faks 253-36-17; e-mail: [titlip\\_info@edu.uz](mailto:titlip_info@edu.uz). Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi, 2-qavat, 222-xona).

Dissertatsiya ishi bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№269-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100 Toshkent sh. Shohjaxon-5, tel.: (+99871) 253-08-08

Dissertatsiya avtoreferati 2026 yil 7-yanvar kuni tarqatildi  
(2026 yil 7-yanvar №269 raqamli reestr bayonnomasi).



## KIRISH (falsafa doktori (PhD) Dissertatsiyasi annotasiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda yengil sanoat mahsulotlari assortimentini hajmi 25% ga ortishi kutilmoqda, bu mahsulotlarga bo'lgan talabni yildan-yilga oshib borishidan dalolat beradi. Yengil sanoat mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi yetakchi davlatlar qatoriga AQSh, Xitoy, Hindiston, Yaponiya, Indoneziya kabi davlatlar kiradi. Dunyo miqyosida to'qimachilik bozori hajmi 2024-yilda 1,840 trillion, 2025-yilda bu ko'rsatkich 1,976 trillion dollarni tashkil etdi. Shu jihatdan, tikuvchilik sanoatida tayyor mahsulotlar ishlab chiqarish hajmini oshirish, yengil sanoat mahsulotlarining yangi assortimentini, xususan hozirgi davr tarmoqlarining, tikuvchilik sanoatining barqaror rivojlanishi mamlakat iqtisodiyotining diversifikatsiyasi va eksport salohiyatining oshirilishida muhim ahamiyatga ega.

Jahonda yengil sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarishda tabiiy xomashyolardan oqilona foydalanish, yengil sanoat mahsulotlarining yangi assortimentlarini ishlab chiqishda yangi texnika va texnologiyalarni takomillashtirish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda jumladan, zamonaviy raqamli platformalar asosida ishlab chiqilgan axborot tizimlari orqali texnologik jarayonlarni loyihalash, rejalashtirish, nazorat qilish va ularning bajarilishini real vaqt rejimida kuzatib borish ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Bu borada, yengil sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarishning ilmiy asoslarini rivojlantirish, avtomatlashtirilgan liniyalar (Computerized Automated Sewing Lines — CASL) tizimini yaratish va joriy etish, mahsulot sifatini barqaror saqlash, ishchi kuchiga bo'lgan ehtiyojni qisqartirish hamda, xomashyo sarfini kamaytirishni texnologik yechimlarini tavsiya etish va nazariy jihatdan asoslash, xomashyo sarfi kam, yuqori sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan yengil sanoat mahsulotlari yangi assortimentini olish texnologiyasini ishlab chiqish masalalariga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini rivojlantirish, soha korxonalarining investitsiya va eksport faoliyatini qo'llab-quvvatlash bo'yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda va muayyan natijalarga erishilmoqda. 2023-2030-yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha "O'zbekiston-2030" strategiyasida, jumladan, "Mahalliy xomashyo bazasidan samarali foydalanish va ilg'or texnologiyalarga asoslangan sanoatni rivojlantirish"<sup>1</sup> kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, tikuvchilik korxonalarini faoliyati jahon standartlari talablariga muvofiq yangi mahsulotlar ishlab chiqarish jarayonlarini tez va optimal tashkil etishni, ishlab chiqarish korxonalarini texnologik jarayonlarida assortiment o'zgaruvchanligini ta'minlaydigan zamonaviy asbob-uskunalar ya'ni dasturli boshqaruv tizimidagi avtomatlashtirilgan liniyalarini loyihalash va raqamli texnologiyalarni keng joriy etish, tikuvchilik korxonalarini avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarni loyihalashning axborot ta'minotini ishlab chiqish dolzarb masalalardan biri sifatida muhim ahamiyat kasb etadi.

---

<sup>1</sup> 2023-2030 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha "O'zbekiston-2030" strategiyasida, jumladan, "Mahalliy xomashyo bazasidan samarali foydalanish va ilg'or texnologiyalarga asoslangan sanoatni rivojlantirish"

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-maydagi PF-5989-son "To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini qo'llab-quvvatlashga doir kechiktirib bo'lmaydigan chora-tadbirlar to'g'risida" gi, 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi, 2024-yil 1-maydagi PF-71-son "To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini rivojlantirishni yangi bosqichga olib chiqish chora-tadbirlari to'g'risida" gi, 2025-yil 16-yanvardagi PF-6-son "To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida qayta ishlash zanjirini rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi Farmonlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga bog'liqligi.** Dissertatsiya ishi bo'yicha tadqiqotlar fan va texnologiyalar rivojlanishining II "Energetika, energiya va resurs tejamkorlik" ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

**Muammoni o'rganilganlik darajasi.** Tadqiqot yo'nalishi yuzasidan izlanuvchilar ilmiy ishlari tahlil qilindi. Klyuyeva R.G., Gordieva T.A., Parxomenko Yu.V., Illarionova T.I., Komissarov O.Yu., Buynovskaya Ye.V., Mezenseva T.M., Murigin V.Ye., Legkix S.A., Bondareva M. V., Rimar Y. V., Uryadnikova I.V., Raxmatullin A. M., Proskurdina T.A., Subbotina Ye.V., Kazanseva G.V., Alekseenko I.V., Mokeeva N.S., Nigmatova F.U., Shomansurova M.Sh., Sharipova S.T., N.R.Yusupbekov, F.B.Alam, Dubravko Rogale, Phan Thanh Thao va boshqa izlanuvchilarning ishlari batafsil o'rganildi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, zamonaviy raqamli dasturli boshqaruvga ega avtomatlardan foydalangan holda tikuvchilik korxonalarining texnologik jarayonlarini loyihalash uchun axborot ta'minotini ishlab chiqish masalalari qisman o'rganilgan bo'lib, bu keyingi tadqiqotlarning ilmiy va amaliy ahamiyatini belgilaydi.

**Tadqiqotning maqsadi:** Tikuv buyumlari turli assortimentlarini ishlab chiqarishning avtomatlashtirilgan liniyalarini shakllantirish asosida texnologik jarayonlarni loyihalashning axborot va dasturiy ta'minotini ishlab chiqishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

tikuvchilik korxonalarini avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarni loyihalashning mohiyati, uning mazmuni, ahamiyati va raqamlashtirish xususiyatlari to'g'risidagi nazariy qoidalarni o'rganish va tahlil qilish:

tikuvchilik korxonalarini tikuv sexi texnologik jarayonlari uchun mo'ljallangan raqamli dasturli boshqarish tizimidagi avtomatlarni tadqiq qilish, assortiment turlari bo'yicha avtomatlashtirilgan liniyalar loyihalarini ishlab chiqish:

axborotlarni klassifikatsiyalash va kodlash tizimlarini tahlil qilish, texnologik jarayonlar uchun axborotlarni kodlash tartibini ishlab chiqish:

tikuvchilik korxonalarini texnologik jarayonlarini loyihalashning axborot ta'minotini va ishlab chiqarish hajmini, material sarf-harajatlarini rejalashtirish, avtomatlashtirilgan tikuv sexlari texnologik jarayonlarni loyihalash funksiyalariga ega dasturiy ta'minotini ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

**Tadqiqotning obyekti** – tikuvchilik korxonalari tikuv sexlarining avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarini loyihalashning axborot ta'minotini shakllantirish jarayonlari.

**Tadqiqotning predmeti** – tikuv sexi texnologik jarayonlari dasturli avtomatlar liniyalarini loyihalash, elektron ma'lumotlar bazalarini ishlab chiqish va axborot ta'minotini shakllantirish usullari.

**Tadqiqotning usullari.** Dissertatsiya ishida tizimli va funksional- strukturaviy tahlil, qiyosiy tahlil, matematik modellashtirish usullari, ma'lumotlarni qayta ishlash va uzatish, relyatsion ma'lumotlar bazalarini ishlab chiqish usullari qo'llanildi.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagidan iborat:

tikuv buyumlari turli assortimentlari uchun avtomatlashtirilgan liniyalarni avtomatlarning geometrik parametrlari va operatorlarning ish zonasi yuzasini aniqlash orqali loyihalash usullari ishlab chiqilgan;

tikuv sexi texnologik jarayonlarini avtomatlashtirilgan liniyalar asosida loyihalash uchun avtomatlarning markalari, vazifasi, ish unumdorligi kabi tavsiflarini o'z ichiga oluvchi elektron ma'lumotlar bazalari tuzilmasi va tarkibi ishlab chiqilgan;

avtomatlashtirilgan liniyadagi texnologik operatsiyalar asosida avtomatlar ish zonasini, sonini, operatorlarning ish yuklamasi koeffitsientlarini aniqlashning matematik modellari ishlab chiqilgan;

tikuvchilik korxonalari avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarini boshqarishning raqamlashtirilgan "ASP-Avtomation of sewing production" MES tizimi ishlab chiqilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagidan iborat:

raqamli dasturli boshqarish tizimidagi avtomatlarni geometrik parametrlariga asosan tikuv sexida joylashtirish va operator ish joylarini loyihalash usullari ishlab chiqildi;

assortiment turiga bog'liq holda dasturli avtomatlar liniyalari, avtomatlashtirilgan sex planlari loyihalari ishlab chiqildi;

dasturli avtomatlar va avtomatlashtirilgan liniyalar elektron ma'lumotlar bazalari ishlab chiqildi; dasturiy tizimda tikuv sexida texnologik jarayonlarning soatlik, kunlik, haftalik va oylik kalendar rejalarini ishlab chiqish funksiyalari shakllantirildi;

texnologik jarayonlarni loyihalashda dasturiy tizimdan foydalanish, yangi ma'lumotlarni kiritish, yangilash, uzatish bo'yicha amaliy tavsiyalar shakllantirildi.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Dissertatsiyada eksperimental tadqiqotlar statistikasi, nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalarini taqqoslash, ularning baholash mezonlariga muvofiqligi, nazariy va eksperimental tadqiqotlarning o'zaro muvofiqligi, tadqiqot natijalarini ishlab chiqarishga joriy etish bilan asoslanadi.

**Tadqiqotning natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.**

Tadqiqotning ilmiy ahamiyati avtomatlashtirilgan tikuvchilik liniyalarini loyihalashning axborot ta'minotini nazariy va metodologik asoslarini shakllantirishdan iborat bo'lib, xususan: avtomat va operatorning ish joyini loyihalashning matematik modellarini ishlab chiqish; texnologik liniya tarkibida bir-funksiyali va ko'p-funksiyali

avtomatlarni optimal joylashtirish usullarini asoslash; loyihalash jarayonining axborot ta'minoti uchun ma'lumotlar bazasining tuzilishi va tarkibini shakllantirish.

Ishning amaliy ahamiyati tikuvchilik korxonalarida avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalashning dasturiy ta'minotini ishlab chiqish va joriy etishdan iborat bo'lib, bu tikuv sexida texnologik jarayonlarni loyihalash, nazorat qilish, mahsulot sifatini oshirish, tannarxini pasaytirish va korxonalarining raqobatbardoshligini oshirishga imkon beradi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Tikuvchilik korxonalarini texnologik jarayonlarini loyihalashning axborot ta'minoti bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

“ASP Avtomation of sewing production” MES tikuvchilik korxonalarini faoliyatini loyihalash va boshqarish dasturiy tizimi “Daka Intex” MChJ va “Narim-Teks” MChJ texnologik jarayonlarida joriy qilingan (“O‘zto‘qimachilik sanoati” uyushmasining 2025 yil 7-avgustdagi №04125-1943-sonli ma'lumotnomasi). Natijada yangi modellarni ishlab chiqarish texnologik jarayonlarini loyihalash sarf vaqti qisqarishi va mehnat unumdorligining 40%gacha oshishiga erishilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Tadqiqot natijalari 9 ta xalqaro va respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 21 ta ilmiy ish chop etilgan bo'lib 3 ta Skopus va Web of Science bazalaridagi ilmiy jurnallarda maqola, 3 ta OAK tomonidan tavsiya etilgan ilmiy jurnallarda va 6 ta xalqaro, mahalliy ilmiy jurnallarda maqolalar chop etilgan. Dasturiy ta'minot loyihalari va elektron ma'lumotlar bazalari rasmiy ro'yxatdan o'tkazilganligi to'g'risidagi 3 ta guvohnoma olingan.

**Dissertatsiyaning hajmi va tuzilishi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, iqtisodiy qism, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 120 sahifani tashkil etadi.



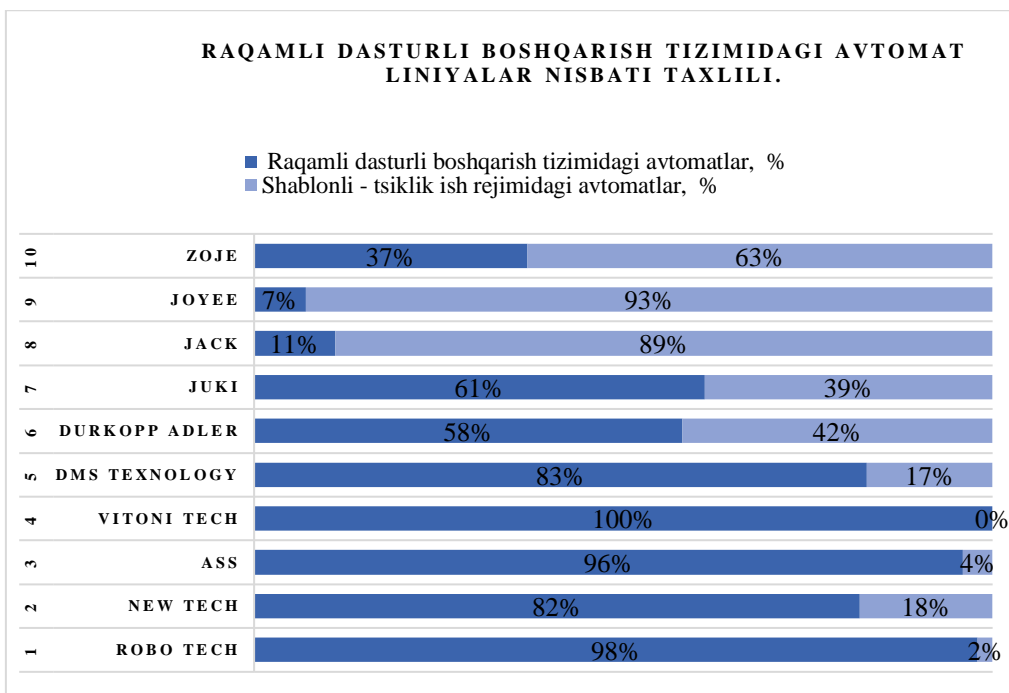
## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari, obyekti va predmeti tavsiflangan, Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustivor yo'nalishlariga mutanosibligi keltirilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari yoritilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, chop etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiya ishining **“Industriya – 4.0. Texnologik jarayonlarni raqamlashtirish bosqichida tikuvchilik korxonalarini faoliyatini kompleks avtomatlashtirishning ahamiyati”** deb nomlangan birinchi bobida tikuvchilik korxonalarida avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarni loyihalashning axborot ta'minotini ishlab chiqish mavzusida ilmiy va uslubiy adabiyotlar tahlili, “NewTech”, “RoboTech”, “VitoniTech”, “DMS Texnology” firmalarining tikuv buyumlarini ishlab chiqarishga mo'ljallangan dasturli avtomatlari tahlili, turli assortimentdagi tikuv buyumlarini ishlab chiqarishga mo'ljallangan avtomatlashtirilgan liniyalar tahlili natijalari keltirilgan. Ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish tizimlari PLM-tovarning hayotiylik siklini boshqarish, ERP-korxonalar resurslarini boshqarish, MES - ishlab chiqarishni boshqarish tizimlari tahlili, tikuvchilik sanoati texnologik jarayonlarini loyihalash, boshqarish, rejalashtirish dasturiy tizimlari tahlili, axborotni kodlash, tasniflash tizimlarining tartibi ko'rib chiqilgan.

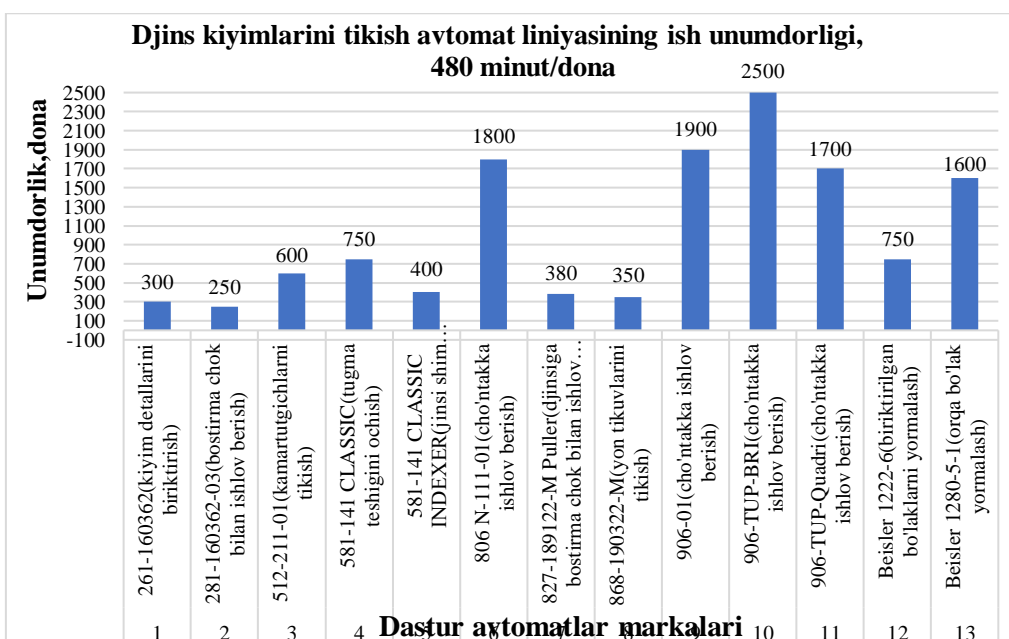
Dissertatsiya ishi mavzusiga oid bo'lgan tikuv buyumlarini ishlab chiqarish jarayonlari uchun axborot texnologiyalarini ishlab chiqish bilan bog'liq ilmiy tadqiqotlar natijalari tahlil qilindi. Tahlil natijalariga ko'ra tikuv sexidagi texnologik jarayonlarni loyihalashda bir funktsiyali va ko'p funktsiyali raqamli dasturli boshqarish avtomatlashtirilgan liniyalarini loyihalash jarayonlari uchun axborot ta'minotini ishlab chiqish muhim yo'nalishlardan biri ekanligi aniqlandi. Avtomatlashtirilgan liniyalarini loyihalash jarayonlari tikuv buyumlari qismlariga ishlov berish texnologik tartibi va avtomatning asosiy ko'rsatkichi ismenalik ish unumdorligi asosida avtomatlarni tanlash, konstruktiv parametrlari bo'yicha joylashtirish, operator ish o'rinlarini loyihalash bilan bog'liq ma'lumotlarni talab qiladi.

Dissertatsiya ishida raqamli dasturli boshqarish tizimidagi bir funktsiyali va ko'p funktsiyali tsiklik-shablonli avtomatlarning umumiy nisbati o'rganildi. Hozirda aksariyat bir funktsiyali dasturli avtomatlar ishlab chiqaradigan konsernlarga “RoboTech” (bir funktsiyali avtomatlar 98%, ko'p funktsiyali avtomatlar 2%, “NewTech” (82% va 18%), “AutoSew” (96% va 4%), “Vitoni Tech” (100% bir funktsiyali avtomatlar), “DMS Texnology” (83% va 17%), “Durkopp Adler” (58% va 42%), “Juki” (61% va 39%) va asosan siklik - shablonli avtomatlar ishlab chiqaradigan “Jack” (11% va 89%), “Joyye” (7% va 93%) “Zoje” (37% va 63% ) konsernlari kiradi (1-rasm).



**1-rasm. Raqamli dasturli boshqarish tizimidagi avtomatlar nisbati tahlili.**

“Durkopp Adler” firmasining djins kiyimini ishlab chiqarishga mo’ljallangan avtomatlashtirilgan liniyalari tahlil qilindi. Liniyada djins kiyimlarning old va ort bo’laklarini birlashtirishga mo’ljallangan 261-160362 dasturli avtomati 8 soatda o’rtacha 720 ta kiyim detallariga ishlov beradi. Tahlil natijalariga ko’ra eng yuqori ish unumdorligiga ega bo’lgan 906-TUP-BRI avtomatik qurilma smena davomida 2500 ta qoplama cho’ntakka qirqimlarini bukib ishlov beradi (2-rasm). 906-TUP-Quadri markali avtomat qurilma cho’ntak chetki qirqimlarini bukib ishlov berishga mo’ljallangan bo’lib, ish unumdorligi 1 smenada 1700 ta. Qoplama cho’ntakka ishlov berishga mo’ljallangan 906-01 markali avtomat 1 smenada 1900 dona cho’ntakka ishlov beradi.



**2-rasm. Djins kiyimlarini ishlab chiqarish avtomatlashtirilgan liniyasining ish unumdorligi tahlili.**

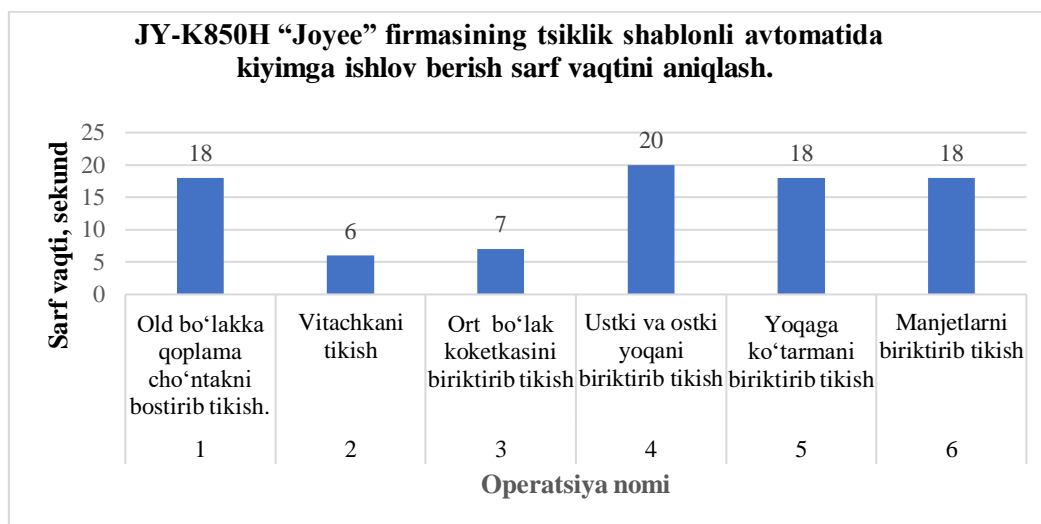
Tahlillar natijalariga asosan tikuvchilik korxonalarida yuqori sifat va ish unumdorligiga ega zamonaviy raqamli dasturli boshqarish tizimidagi Avtomatlashtirilgan liniyalarni loyihalash jarayonining axborot ta'minotini ishlab chiqish hozirgi vaqtda dolzarb masalalardan biri ekanligi aniqlandi, tadqiqotning maqsad va vazifalari belgilab olindi.

Dissertatsiyaning **“Tikuv sexlarining avtomatlashtirilgan liniyalarini loyihalash jarayonlarini tadqiq qilish”** mavzusidagi II-bobida “NewTech”, “RoboTech”, “Vitoni-New”, “Durkopp Adler”, “Juki”, “DMS Texnology” kabi konsernlar dasturli avtomatlari ma'lumotlari tizimlashtirilgan. Avtomatlashtirilgan liniyalarda dasturli avtomatlar va operatorlar ish o'rinlarini loyihalash masalalari tadqiq qilingan. Avtomatlashtirilgan liniyalarni loyihalash uchun asosiy ma'lumotlar shakllantirilgan, texnologik jarayonlarni loyihalashning funksional-strukturaviy modeli ishlab chiqilgan, turli assortimentdagi tikuv buyumlarini ishlab chiqarishga mo'ljallangan avtomatlashtirilgan liniyalar sex plani loyihalari ishlab chiqilgan.

“Joyee” va “RoboTech” firmasi raqamli dasturli boshqarish tizimidagi avtomat liniyalari ko'rsatkichlari asosida korxonalarining ishlab chiqarish parametrlari tadqiq qilindi.

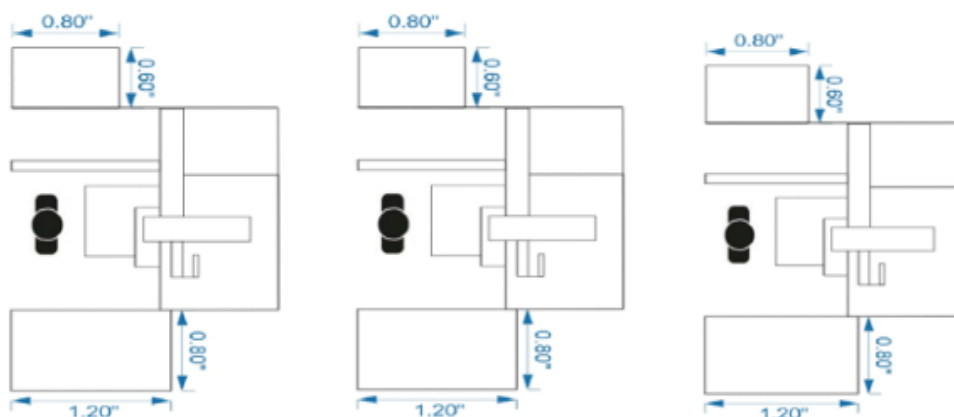
Avtomatlashtirilgan liniyalarni loyihalash uchun assortiment turi, bir funksiyali va ko'p funksiyali avtomatlar vazifasi, ish unumdorligi, konstruktiv tuzilishi va geometrik o'lchamlari to'g'risida ma'lumotlar zarur. Avtomatlashtirilgan liniyada raqamli dasturli avtomatlar umumiy sonini aniqlash korxonaning kunlik ishlab chiqarish quvvati asosida aniqlanishi yoki avtomatlarning ish unumdorligi asosida korxonaga quvvati belgilanishi mumkin.

Avtomatlashtirilgan liniyalarning ishlab chiqarish parametrlarini hisoblash uchun JY-K850H “Joyee” firmasining tsiklik-shablonli avtomatida kiyimga ishlov berish sarf vaqti tahlil qilinganda old bo'lakka qoplama cho'ntakni bostirib tikish operatsiyasiga 18 sekund vaqt sarflanishi aniqlandi (3-rasm).



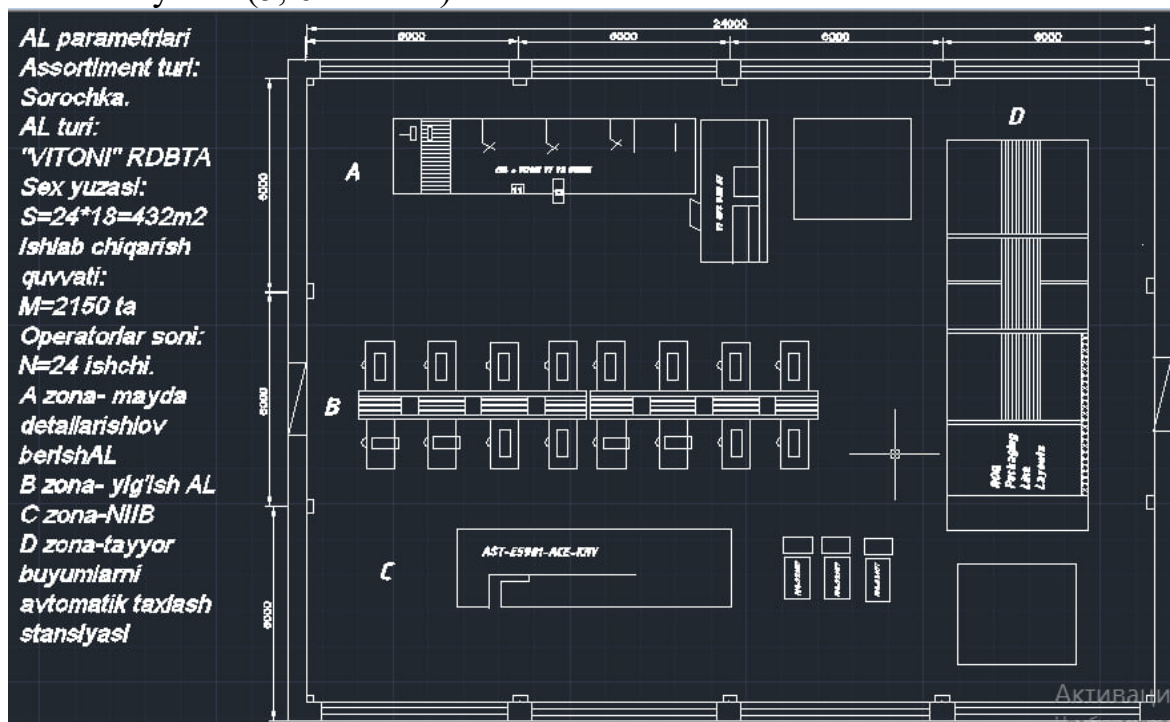
**3-rasm. JY-K850H “Joyee” firmasining siklik shablonli avtomatida kiyimga ishlov berish sarf vaqti tahlili.**

Tadqiqot ishida RDBT avtomatlarni ish o'rinlarini loyihalash masalalari ko'rib chiqildi. Avtomatlarni joylashtirishda buyumga ishlov berish texnologik ketma-ketligi asosida joylashtiriladi. Bunda liniyaga nisbatan ko'ndalang yoki parallel joylashtirish mumkin (4-rasm).



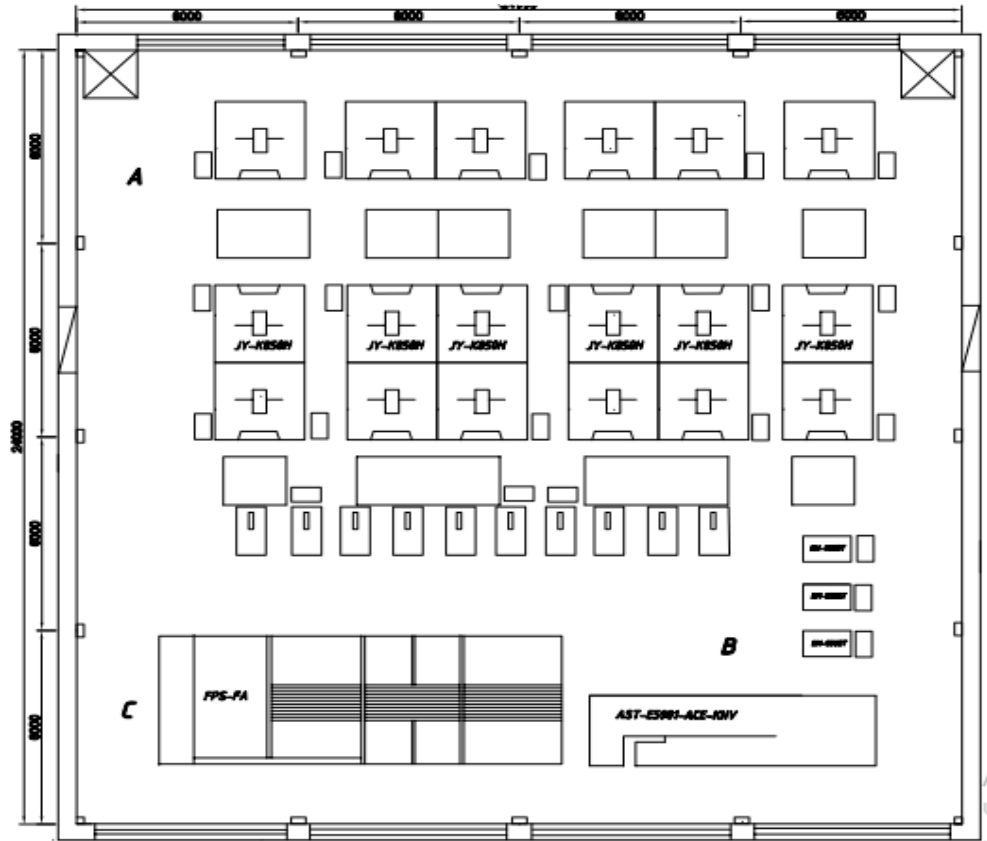
**4-rasm. RDBT avtomatlar ish joyini tikuv buyumini ishlab chiqarish texnologik liniyasiga parallel joylashtirish.**

RDBT avtomatlar konstruktiv tuzilishi muhim ko'rsatkich hisoblanadi, bu turdagi avtomatlarda ishlov berilgan detalni olib taxlash uchun maxsus qurilmalari o'rnatiladi. Operatorni ish zonasida erkin harakatlanishini ta'minlash zarur, operator boshqarish paneli orqali avtomatni ishga tushirib tikish yuzasiga detallarni uzatishi – joylashtirishi lozim. Avtomatlashtirilgan liniyalarni loyihalashda sex yuzasini shartli A,B,S,D qismlarga ajratildi. A – mayda detallarga ishlov berish liniyasi; B – kiyim detallarini yig'ish, S – namlab isitib ishlov berish, D – tayyor buyumlarni avtomatik tahlash stansiyalari (5, 6-rasmlar)



**5-rasm. "Vitoni" firmasining erkaklar ko'ylagini ishlab chiqarishga mo'ljallangan avtomatlashtirgan liniyasi loyihasi.**

**AL parametrlari**  
**Assortiment turi:**  
**Erkaklar ko'ylagi.**  
**AL turi:**  
**Tsiklik shablonli**  
**"JOYEE "JY-**  
**K850H RDBTA.**  
**Sex yuzasi:**  
**S=24\*24=576m<sup>2</sup>**  
**Ishlab chiqarish**  
**quvvati:**  
**M=2100 ta**  
**Umumiy ishchilar**  
**soni:N=32 ishchi.**  
**Operatorlar soni:**  
**N=28 ishchi.**  
**A zona-Umumiy**  
**yig'ish zonasini**  
**B zona-NIIB**  
**c zona-tayyor**  
**buyumlarni**  
**avtomatik taxtash**  
**stansiyasi**



**6-rasm. K850H "Joyee" firmasining erkaklar ko'ylagini ishlab chiqarishga mo'ljallangan siklik - shablonli avtomat liniyasi sex plani.**

“Tikuvchilik korxonalarini texnologik jarayonlarini avtomatlashtirishning axborot ta'minoti tuzilmasi va tarkibini ishlab chiqish” mavzusidagi III-bobda texnologik jarayonlarni loyihalash uchun axborot ta'minoti tizimi va ma'lumotlar bazalari uchun axborotlarni kodlash, tasniflash tartibi shakllantirilgan, ma'lumotlar bazasi boshqarish tizimi strukturasi va foydalanuvchi interfeysi ishlab chiqilgan, tikuvchilik korxonalarini texnologik jarayonlarini avtomatlashtirishning ma'lumotlar bazasi shakllantirilgan, “ASP-Avtomation of sewing production” MES dasturiy tizimining elektron ma'lumotlar bazasi strukturasi chiqilgan, ekspert baholash so'rovnomalari asosida tadqiqot ob'ektiga ta'sir qiluvchi asosiy faktorlar aniqlangan, avtomatlashtirilgan liniyalarda dasturli avtomat ish o'rinlarini loyihalash jarayoni matematik modellashtirilgan va avtomat liniyalarini loyihalash jarayonlarini modellashtirish masalalari ko'rib chiqilgan.

Zamonaviy tikuvchilik korxonalarida texnologik jarayonlarni samarali va tezkor loyihalash uchun axborot ta'minotining roli juda katta. Axborot ta'minoti (AT) — bu loyihalash jarayonida ishtirok etuvchi barcha funksiyalar va bosqichlar o'rtasida axborot almashinuvini ta'minlaydigan tizimlar va ma'lumotlar majmuasidir (7-rasm). Bu tizim yuqori aniqlik, tezkor hisob-kitob va qaror qabul qilish imkonini beradi. Tikuvchilik korxonalarini ishlab chiqarish jarayonlarida raqamli dasturli boshqarish (RDB) tizimidagi avtomatlashtirilgan liniyalar tobora ko'proq joriy etilmoqda, bu esa texnologik jarayonlarni (TJ) loyihalashni yetarli darajada axborot bilan ta'minlashni talab qiladi. Loyihalash samaradorligini oshirish uchun ATni boshlang'ich

ma'lumotlardan tortib, RDB uskunalarini boshqarish dasturlarini shakllantirishgacha bo'lgan barcha bosqichlarni qamrab oluvchi tizim sifatida rasmiylashtirish va modellashtirish zarur (7-rasm).

RDBTA liniyalarni loyihalash jarayonlari uchun kiruvchi ma'lumotlariga  $I_{kir}$  quyidagilar

$$I_{kir} = \{M_{y.b.}; M_{tex.esk.}; T_{oper.}; M_{mater.}; L_{AL.kon.}\} \quad (1)$$

Kiruvchi ma'lumotlar:  $M_{y.b.}$  – yangi buyurtmalar (model nomi, ishlab chiqarish hajmi, muddati);  $M_{tex.esk.}$  – model texnik eskizi;  $T_{oper.}$  – texnologik operatsiyalar ro'yxati;  $M_{mater.}$  – materiallar turi, ko'rsatkichlari;  $L_{AL.kon.}$  – avtomat liniyaning konfiguratsiyasi.

Jarayonning chiquvchi ma'lumotlarini  $I_{chiq.}$  quyidagilar tashkil qiladi:

$$I_{chiq.} = \{T_{tex.karta}; A_{al.loyixa.}; I_{ich.par.}; R_{reja} S_{mater.}; X_{xisobot}\} \quad (2)$$

$T_{tex.karta}$  – modelning texnologik kartasi;

$A_{al.loyixa.}$  – RDBT avtomat liniyalari loyihalari;

$I_{ich.par.}$  – ishlab chiqarish parametrlari;

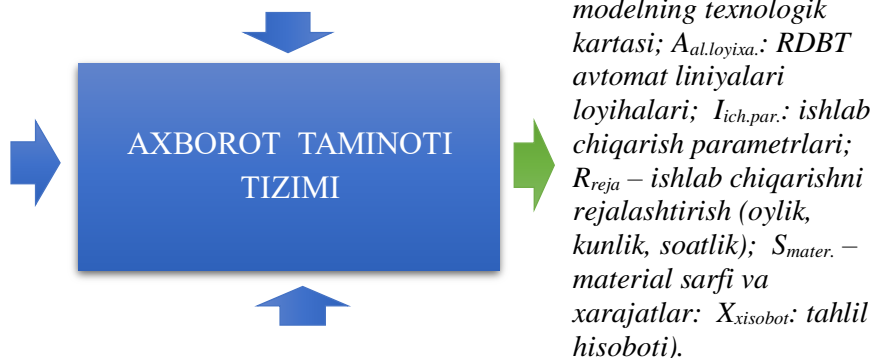
$R_{reja}$  – ishlab chiqarishni rejalashtirish dasturi (oylik, kunlik, soatlik);

$S_{mater.}$  – material sarfi xarajatlari;

$X_{xisobot}$  – tahlil hisoboti.

*I<sub>kir.</sub>- Modellar eskizlari, tayyor buyum namunalari*

*I<sub>kir.</sub>- Kirish parametrlari (M<sub>y.b.</sub> – yangi buyurtmalar model nomi, ishlab chiqarish hajmi, muddati; M<sub>tex.esk.</sub> – model texnik eskizi; T<sub>oper.</sub> – texnologik operatsiyalar ro'yxati; M<sub>mater.</sub> – materiallar turi, ko'rsatkichlari; L<sub>AL.kon.</sub> – avtomat liniyaning konfiguratsiyasi.*



*I<sub>kir.</sub>- Bajaruvchilar, dasturiy va texnik ta'minotlar*

### 7-rasm. Texnologik jarayonlarni loyihalashning axborot ta'minoti tizimi.

MES tizimida axborot ta'minoti ma'lumotlari uch asosiy funksiya - kiritish, yangilash va uzatish funksiyalari asosida boshqariladi:

1. Axborotlarni kiritish funksiyasi:

$$DB_{\{MES\}} = DB_{\{MES\}} U \{M_y, M_k, T_i, M_t\} \quad (3)$$

Bu yerda  $DB_{\{MES\}}$  — MES ma'lumotlar bazasi, U — ma'lumotlarni qo'shish operatsiyasi.

2. Axborotlarni yangilash funksiyasi:

$$M_{\{new\}} = Update(M_{\{old\}}, \Delta M) \quad (4)$$

Bu yerda  $M_{\{old\}}$  — mavjud ma'lumot,  $\Delta M$  — o'zgarishlar,  $M_{\{new\}}$  — yangilangan holat.

3. Axborotlarni uzatish funksiyasi:

$$P_{\{ERP\}} = f_{\{ERP\}}(M_y, R_o, Z_m) \quad (5)$$

$$P_{\{CNC\}} = f_{\{CNC\}}(T_i, M_k) \quad (6)$$

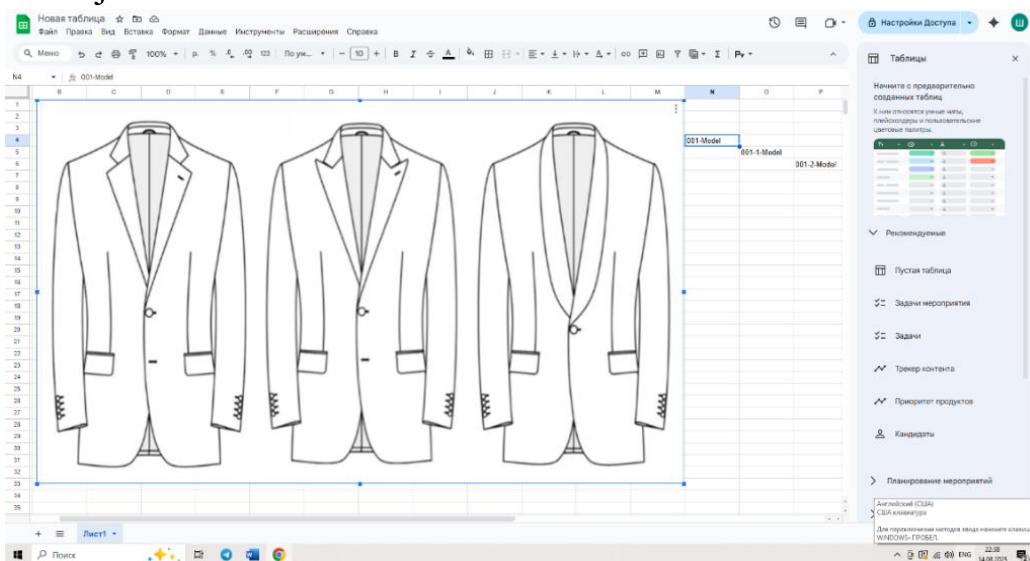
Bu funksiyalar ma'lumotlarni tegishli tizimlarga formatlash va uzatishni amalga oshiradi. Axborot ta'minotini PLM, ERP va CNC tizimlari bilan bog'lash uchun RESTful API, JSON/XML formatidagi ma'lumotlar almashinuvi protokollari ishlatiladi. Bu interfeyslar orqali ma'lumotlar real vaqtda qayta ishlanadi va avtomatik holda integratsiya qilinadi.

Axborot arxitekturasi umumiy modeli axborot ta'minoti va MES tizimi o'rtasidagi mantiqiy bog'lanish to'liq avtomatlashtirilgan ma'lumot oqimini ta'minlaydi:

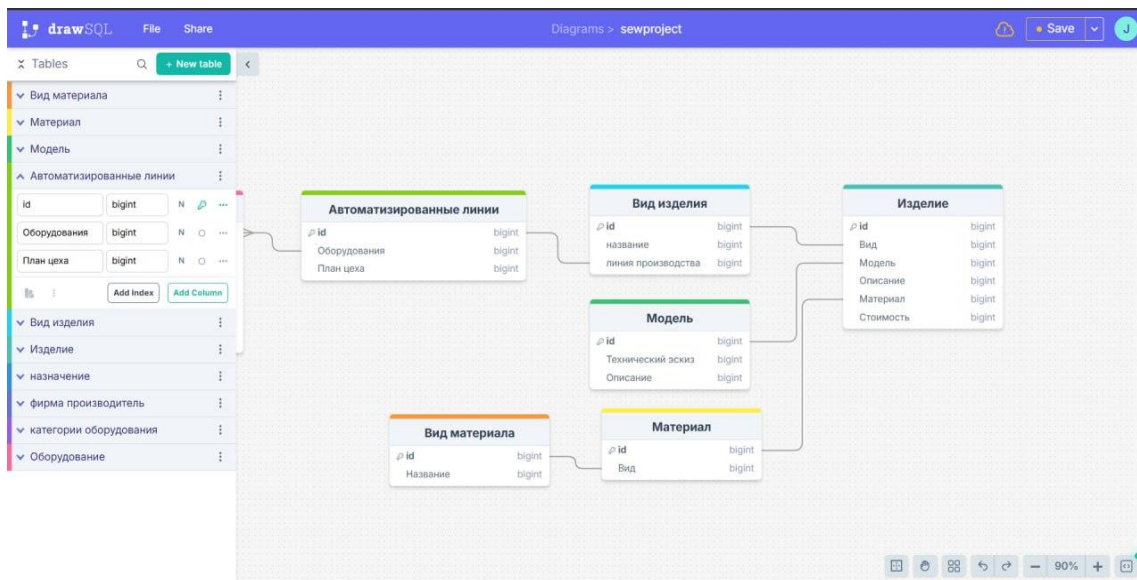
$$I_{out} = f(M_y, M_k, T_i, M_t) \rightarrow DB_{\{MES\}} \rightarrow [ERP, CNC] \quad (7)$$

MES tizimi bilan axborot ta'minotini integratsiya qilish natijasida tikuvchilik korxonalarida ishlab chiqarish jarayoni raqamlashtiriladi, aniq hisob-kitoblar, tezkor boshqaruv va ishlab chiqarishni optimallashtirish ta'minlanadi. Bu model raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarish, modulli CNC liniyalarini boshqarish va umumiy resurslarni tejash imkoniyatini beradi.

“ASP-Avtomation of sewing production” MES dasturiy tizimining elektron ma'lumotlar bazasini ishlab chiqishda dastlab ma'lumotlar bazasi - MBning tuzilmasi shakllantirildi. Ma'lumotlar bazasi uchun kodlash tizimi ishlab chiqildi. Asosiy bazaviy model erkaklar pidjagi misolida kodlandi. Misol uchun kod 001-Erkaklar klassik pidjagi. Navbatdagi klassik pidjaklar modellari xam ma'lum tartibda kodlandi – Asosiy bazaviy model: 001-1-Erkaklar klassik pidjagi. Asosiy bazaviy model: 001-1-2-Erkaklar klassik pidjagi. Bu pidjak modellari bir-biridan faqat yoqasi shakli bilan farqlanadi (8,9-rasm). Berilgan tartibda kodlash ma'lumotlarni bazadan izlash, yuborish, o'zgartirish kiritish jarayonlari uchun juda muhim.

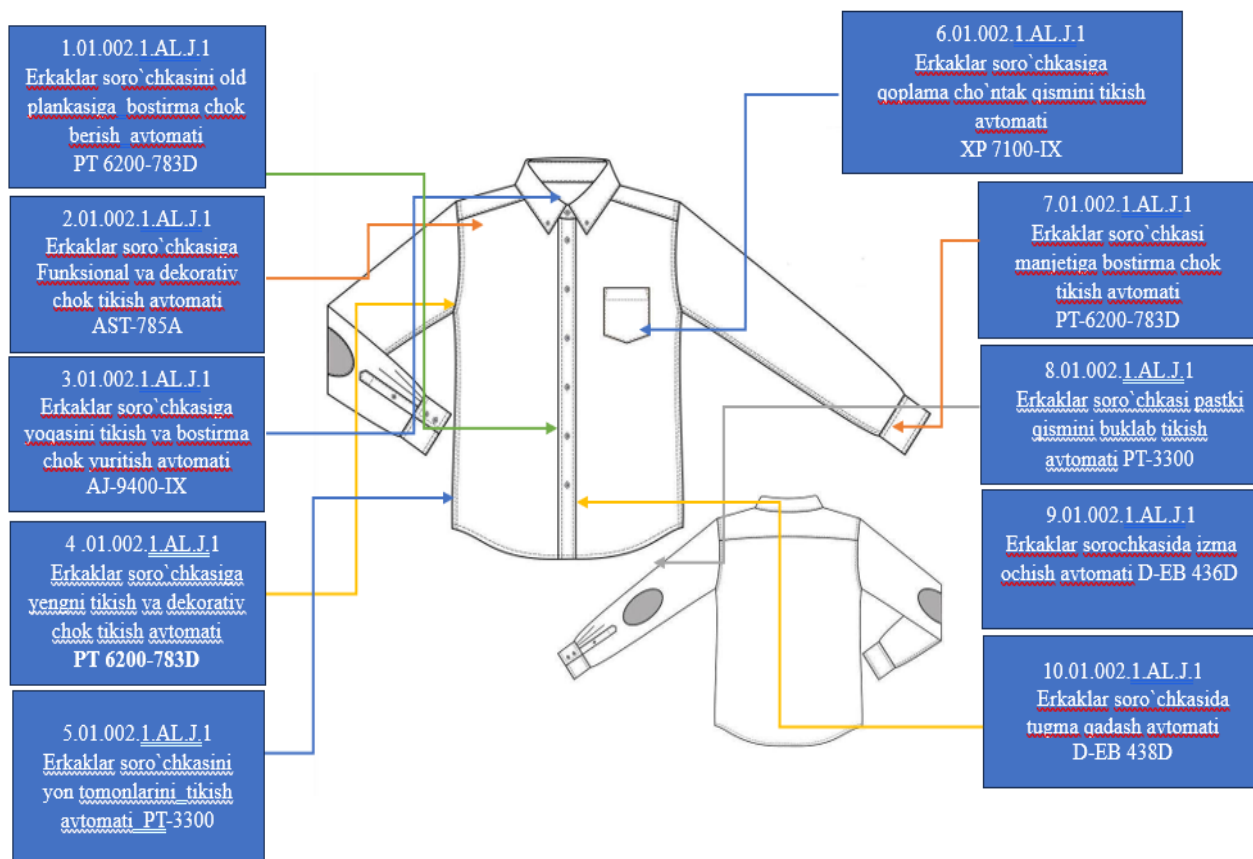


**8-rasm. Asosiy bazaviy model: 001-1-Erkaklar klassik pidjagi. Asosiy bazaviy model: 001-1-2-Erkaklar klassik pidjagi**



**9-rasm. MBBTda avtomat liniyalar, tikuv buyumi turi, gazlama turi to'g'risidagi ma'lumotlar strukturasi – tuzilmasi.**

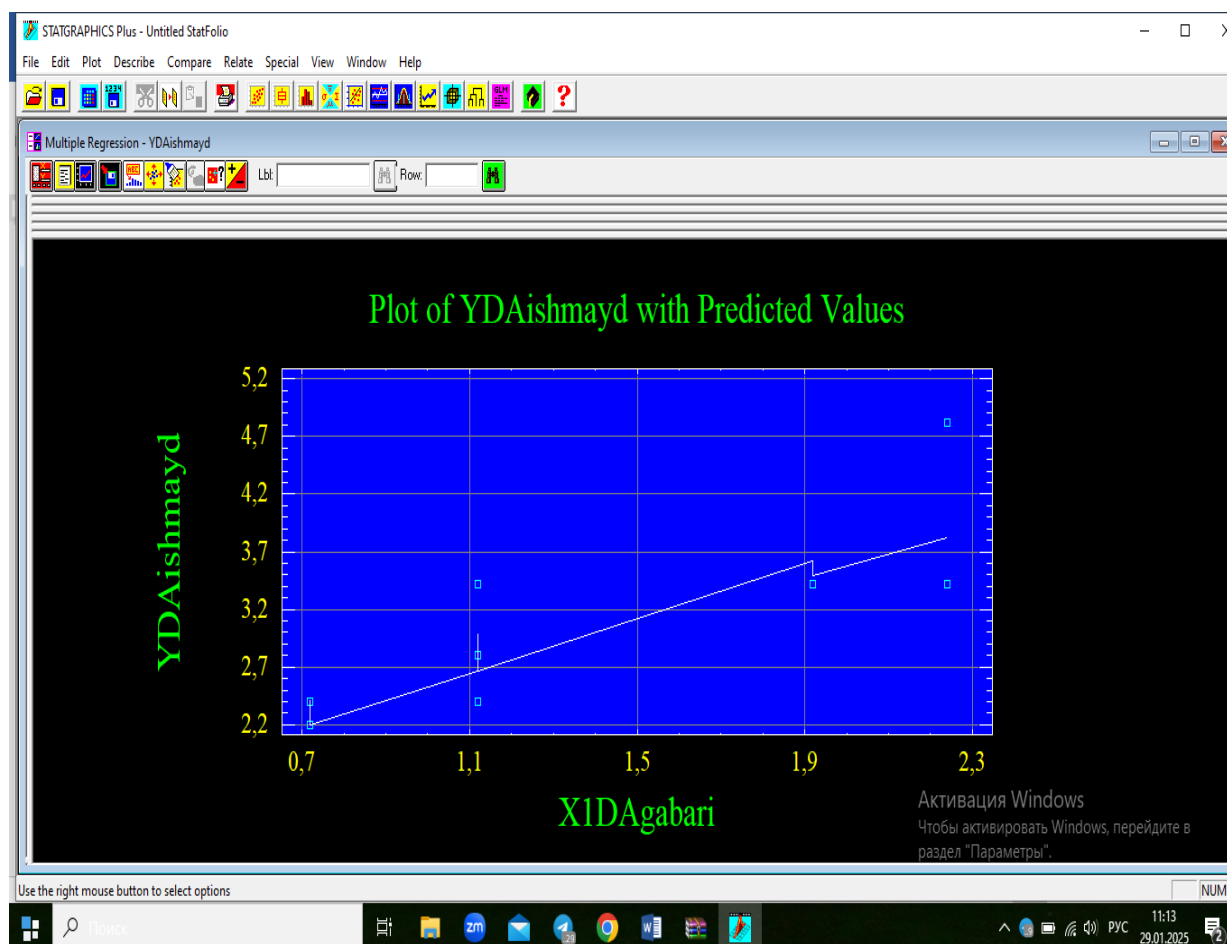
Tadqiqot ishida turli assortimentdagi kiyimlar modellari uchun “RoboTech”, “NewTech”, “AutoSew”, “Vitoni”, “Durkopp Adler” firmalarining avtomatlashtirilgan liniyalari ishlab chiqildi. Avtomatlashtirilgan liniyalarning axborot ta'minotining ma'lumotlar bazasi uchun maxsus kodlar asosida kodlandi (10-rasm).



**10-rasm. Erkaklar sorochkasini ishlab chiqarishga mo'ljallangan “RoboTech” firmasining RDBT avtomatlashtirilgan liniyasi.**



“StatGraphics” amaliy dasturida tikuvchilik korxonasida avtomatlashtirilgan liniyalarda dasturli avtomat ish o‘rinlarini loyihalash jarayoni jarayoni matematik modellashtirildi (11,12-rasm). Bunda Y - kriteriy ya’ni avtomatlashtirilgan liniyada dasturli avtomat ish maydoni, unga ta’sir qiluvchi asosiy omillar X1- Dasturli avtomatning gabarit o‘lchamlari, mm.; X2 - Dasturli avtomat vazifasi, assortiment turiga bog‘liq holda qo‘yiladigan stollar soni, dona.; X6 - Operator uchun o‘tish yo‘llarini hisobga olgan holda sanitar normasi - f, m<sup>2</sup>.



11-rasm. “StatGraphics” amaliy dasturida bir faktorli grafik tahlil

Ko‘p faktorli regressiya tenglamasining umumiy ko‘rinishi:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_pX_p,$$

Bu yerda Y – bog‘liq o‘zgaruvchi, X1, X2, ..., Xp – mustaqil o‘zgaruvchi, a b0, b1, b2, ..., bp – regressiya koeffitsiyentlari.

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n) \quad Y = f(X_1, X_2, \dots, X_6).$$

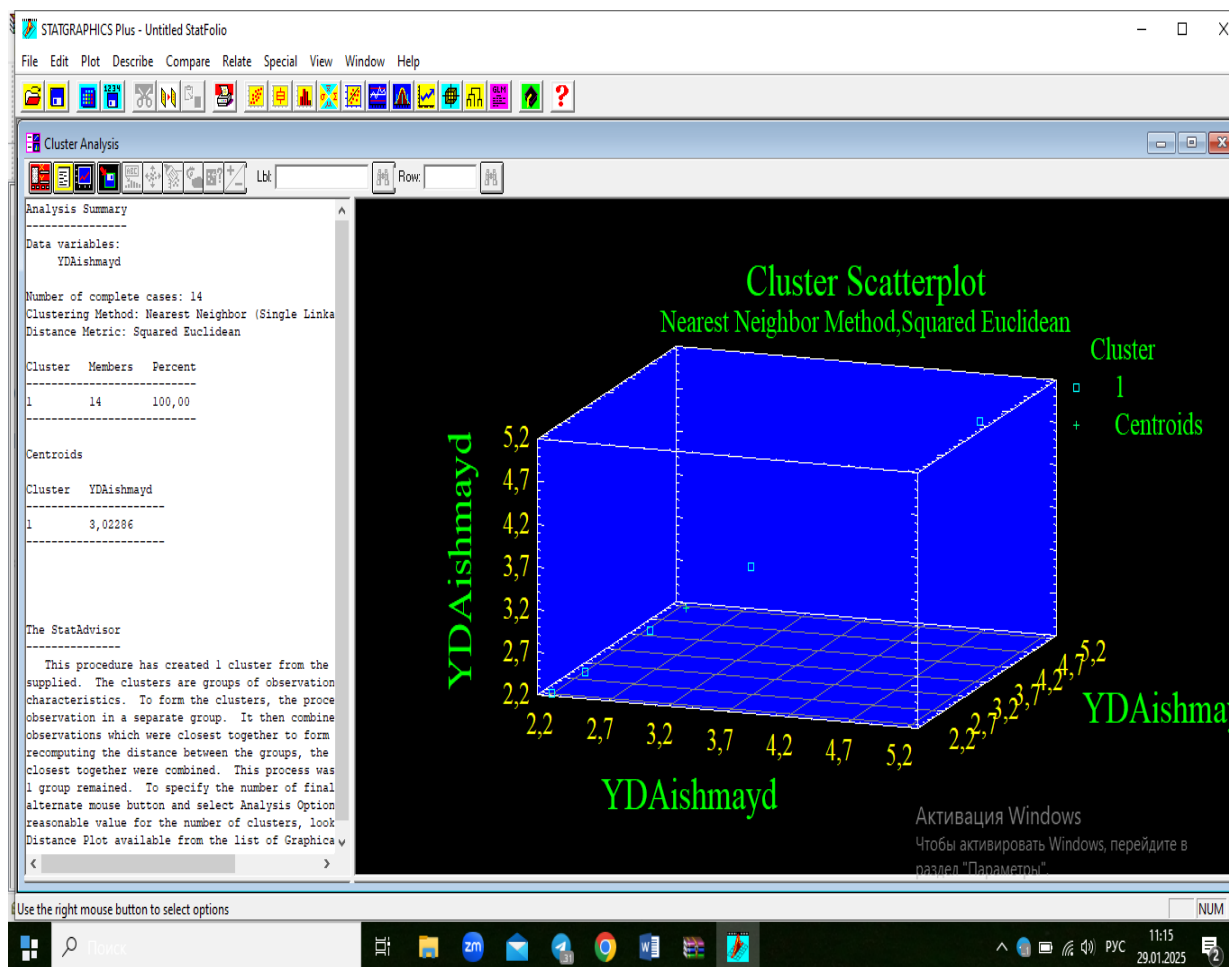
Y - DA<sub>ish maydoni</sub> va uchta mustaqil o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog‘liqlikni tavsiflash uchun regressiya modeli tenglamasi:

$$Y = - 0,556627 + 0,647179 \cdot X_1 + 0,206103 \cdot X_2 + 0,393312 \cdot X_6$$

$$DA_{ish\ maydoni} = - 0,556627 + 0,647179 \cdot \text{Dasturli avtomat gabarit olchami} + 0,206103 \cdot \text{Stollar soni} + 0,393312 \cdot \text{Sanitar norma}.$$

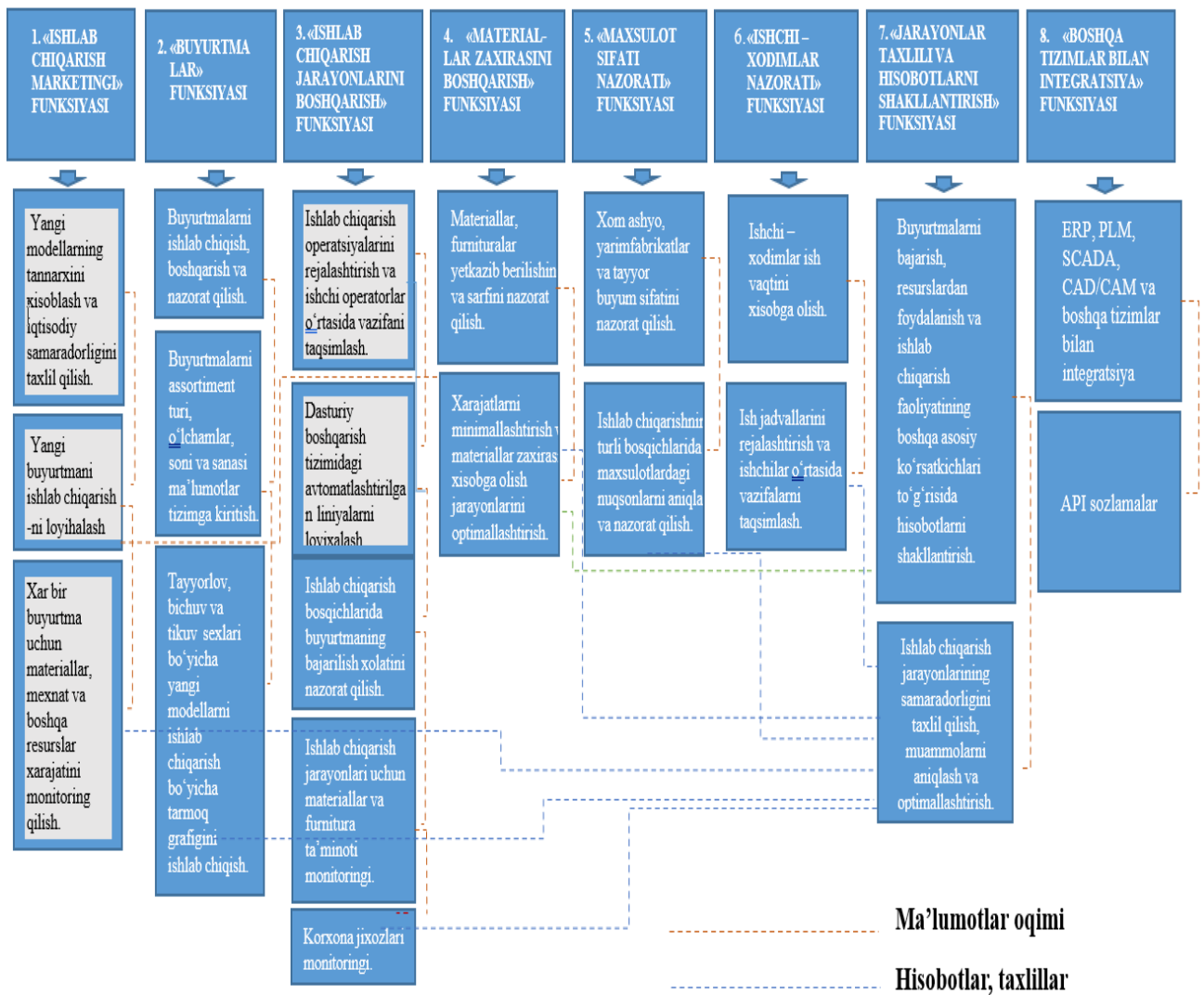
Dissertatsiyaning IV-bobi “Avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarni loyihalashning axborot ta’minotini ishlab chiqish” mavzusida bo‘lib dasturiy tizim

loyihada buyurtmalarni ishlab chiqarish texnologik jarayonlarini rejalashtirish funksiyalarini ishlab chiqish, tikuvchilik korxonalarini texnologik jarayonlarda avtomatlashtirilgan liniyalarni loyihalash jarayoni axborot ta'minotining asosiy funksiyalarini shakllantirish, "ASP-Avtomation of sewing production" MES dasturiy tizimining interfeysini loyihalash, dasturiy tizimida ishlab chiqarish jarayonlarida axborotlarni uzatish, yangilash va nazorat qilish tizimini ishlab chiqish masalalari o'z echimini topgan. Tikuv sexi avtomatlashtirilgan liniyalarining iqtisodiy samaradorligi va tikuvchilik korxonalarini texnologik jarayonlarni loyihalashda "ASP-Avtomation of sewing production" MES dasturiy tizimini joriy etish natijasida iqtisodiy samaradorlik natijalari keltirilgan.



## 12-rasm. "StatGraphics" amaliy dasturida ko'p faktorli grafik tahlil.

"ASP-Automation of Sewing Production" MES dasturiy tizimining asosiy funksiyalaridagi axborot oqimlari va ma'lumotlar uzatilishi sxemasi ishlab chiqildi (13-rasm). Ushbu sxemada dasturiy tizimning asosiy funksiyalari o'rtasidagi axborot oqimlari, ya'ni ma'lumotlar hisobotlar, tahlil natijalari ko'rinishida uzatilishi belgilab ko'rsatildi. Yangi buyurtmalarni ishlab chiqishning tikuv tsexidagi texnologik jarayonlarini avtomat liniyalar asosida loyihalash bosqichlari shakllantirildi.

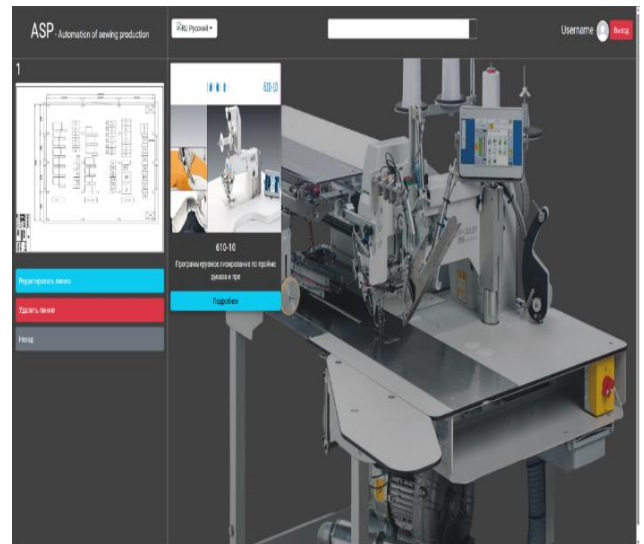
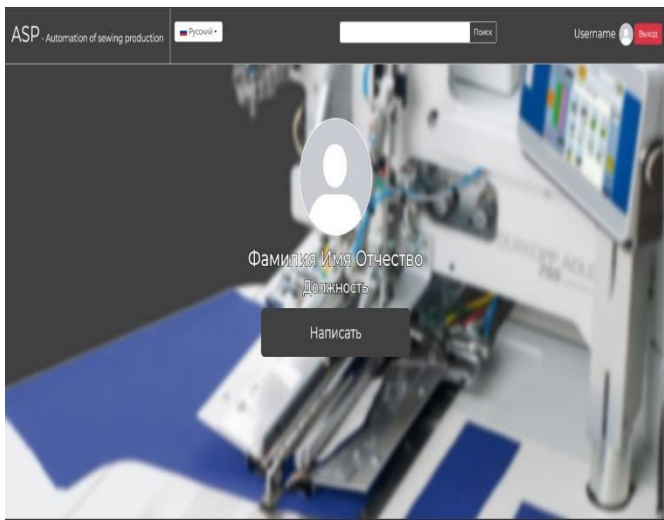


**13-rasm. “ASP-Avtomation of sewing production” MES dasturiy tizimining asosiy funksiyalaridagi axborot oqimlari va ma'lumotlar uzatilishi sxemasi.**

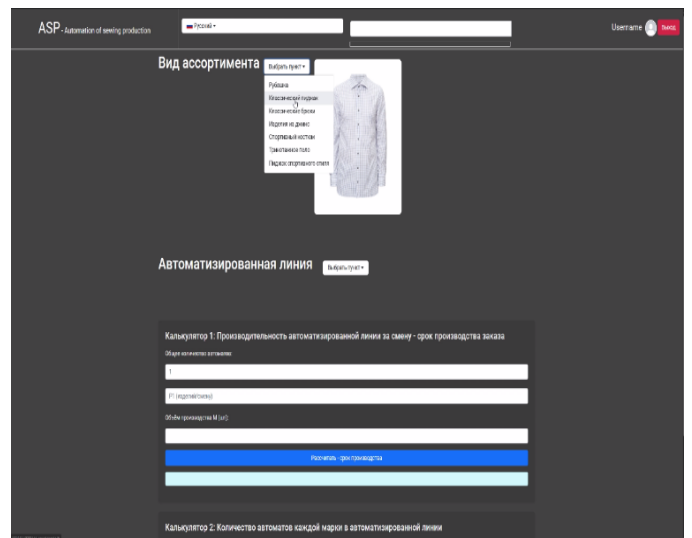
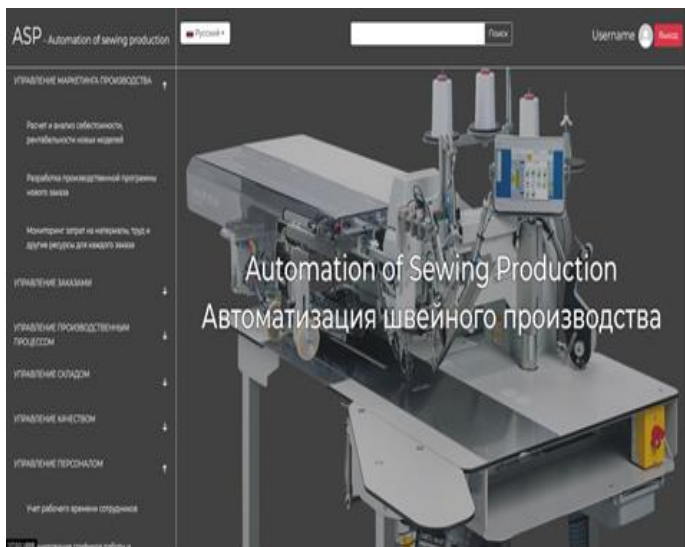
Dasturiy tizim interfeysini loyihalashda ko'rib chiqilgan asosiy 8ta funksiya va ularning tarkibiy bo'limlari shakllantirildi. Bu funksiyalar tikuvchilik korxonalarini faoliyatini tezkor rejalashtirish, ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish va nazorat qilish, assortiment o'zgarishi bilan bog'liq axborotlarni kiritish, yangilash va uzatish kabi funksiyalarni ta'minlaydi.

Tadqiqot ishida tikuvchilik korxonalarini faoliyatini loyihalash va boshqarish “ASP Automation of sewing production” MES dasturiy tizimi interfeysi ishlab chiqildi. Dasturiy tizim asosiy panelida “Tilni tanlash”, “Izlash”, “Ro'yxatdan o'tish”, “Tizimga kirish” kabi funksiyalar joylashtirildi (14,15-rasm).

Raqamli dasturli avtomatlar va avtomatlashtirilgan tikuv sexi plani ma'lumotlari dasturiy tizim ma'lumotlar bazasiga kiritiladi.



**14-rasm. “ASP Avtomation of sewing production” MES dasturiy tizimida foydalanuvchi ma’lumotlarini kiritish menyusi.**



**15-rasm. “ASP Avtomation of sewing production” MES dasturiy tizimi asosiy panelining avtomatlashtirilgan liniyalarni loyihalash funktsiyasi elementlari.**

Dasturiy tizim asosiy panelida tikuvchilik korxonalarida texnologik jarayonlarni loyihalash uchun zarur funktsiyalar kiritildi. Dasturiy tizimda tayyor buyum sortini - navini hisobga olgan xolda buyurtmani ishlab chiqarish umumiy hajmini va muddatlarini hisoblash mumkin. Buyurtma hajmini mahsulot sortini - 8% hisobga olgan xolda rejalashtirish funktsiyasi kiritildi. Ishlab chiqilgan dasturiy tizim loyihasi buyurtma xajmini rejalashtirishda dastur mahsulot navini umumiy ishlab chiqarish hajmiga 8% nisbatda hisoblaydi.

Maxsulot sifati navini hisobga olgan holda ishlab chiqarish umumiy hajmi va yangi modellarni konstruktiv-texnologik tayyorlash, xom ashyolarni rejalashtirishni muddatlarini hisobga olgan xolda umumiy ishlab chiqarish muddatini aniqlash tartibi dasturga quyidagi formulalar bo'yicha kiritildi.

Ishlab chiqarish hajmini aniqlash formulasi:

$$M_{um.xajmi} = M_{buyurtma} + (M_{buyurtma}/100 * 8) \quad (8)$$

Bu yerda:  $M_{um.xajmi}$  - mahsulotni ishlab chiqarishning umumiy hajmi, dona;  $M_{buyurtma}$  - buyurtma soni, dona.

Ishlab chiqarish muddatini aniqlash formulasi:

$$T_{kun} = 7 + (M_{um.xajmi}/N_{ishchilar\ soni} * 1\ Ishchi_{mexnat\ unumdorligi}) \quad (9)$$

Bu yerda:  $T_{kun}$  – umumiy ishlab chiqarish muddati, kun;

$M_{um.xajmi}$  - mahsulotni ishlab chiqarishning umumiy hajmi, dona;  $N_{tikuvchilar\ soni}$  – tikuv sexidagi ishchilar soni;

$1\ Ishchi_{mexnat\ unumdorligi}$  - bitta ishchiga to'g'ri keladigan mehnat unumdorligi.

“ASP – Automation of Sewing Production” dasturiy tizimidagi ma'lumotlar bazalari tikuvchilik ishlab chiqarish jarayonlarini raqamli boshqarishda muhim ahamiyat kasb etuvchi axborot infratuzilmasining asosiy elementi sifatida shakllantirildi. Avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarni loyihalash uchun “ASP-Avtomation of sewing production” MES dasturiy ta'minoti ishlab chiqildi. Bu dastur kiyim modeli texnik eskizi yoki namunasi asosida modelning tannarxini aniqlash, ishlab chiqarish dasturini tuzish va tikuv sexining avtomatlashtirilgan liniyalarni loyihalash imkonini beradi.

## XULOSALAR

1. Raqamli dasturli boshqarish tizimidagi avtomatlar ma'lumotlari tikuv buyumlari uzellariga ishlov berish vazifasiga asosan tizimlashtirildi. Dasturli avtomatlarning konstruktiv parametrlari, geometrik o'lchamlari asosida ish o'rinlari, qo'shimcha stollar va operator ish joylari loyihalari ishlab chiqildi.

2. Avtomatlashtirilgan liniyalarda operatorlar sonini aniqlash va texnologik yuklamani taqsimlash, bitta operatorga bir nechta avtomatlar birlashtirilishi ish yuklamasi koeffitsientlari aniqlandi.

3. Avtomatlashtirilgan liniyalarni loyihalashning asosiy ko'rsatkichlarini ya'ni bitta avtomat liniya uchun ish maydoni yuzasini aniqlash, avtomatlashtirilgan liniyada avtomatlar turlari va sonini aniqlash, ishlab chiqariladigan mahsulotning umumiy hajmini aniqlash modellari ishlab chiqildi.

4. Raqamli dasturli boshqarish tizimidagi avtomatlashtirilgan liniyalarni loyihalash, avtomatlarni joylashtirish va operator ish o'rinlarini loyihalash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

5. Tikuvchilik korxonalarini texnologik jarayonlari axborotlarini kodlash, tasniflash tizimlarining karakteristikalarini kompleks tahlil qilindi. Axborotlar tuzilmasi va tarkibi shakllantirildi. Tikuv buyumlari assortimentlari to'g'risidagi ma'lumotlarni kodlash, tasniflash tartibi va ma'lumotlar bazasi tarkibi, tuzilmasi ishlab chiqildi.

6. “ASP-Avtomation of sewing production” MES dasturiy tizimining interfeysi

loyihasi va elektron ma'lumotlar bazasining tuzilmasi ishlab chiqildi. Dasturiy tizim loyihasida asosiy funksiyalar panellari, har bir operatsiyaning tarkibiy qismlari loyihalandi. Buyurtmalarni qabul qilish, buyurtma iqtisodiy samaradorligini aniqlash, ishlab chiqarish bilan bog'liq texnologik jarayonlarni loyihalash, ishlab chiqarish jarayonini boshqarish va nazorat qilish kabi asosiy funksiyalar kiritildi.

7. "ASP-Avtomation of sewing production" MES dasturiy tizimining raqamli dasturli boshqarish tizimidagi avtomat liniyalari ma'lumotlar bazalari shakllantirildi. Tikuv buyumlari assortimentiga ko'ra avtomat liniyalardagi xar bir avtomatning vazifasi, texnik parametrlari kabi ma'lumotlar MBda ma'lum tartibda kodlangan tarzda joylashtirildi.

8. Iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari amaldagi mahsulot erkaklar kostyumini ishlab chiqarish jarayoniga avtomatlashtirilgan liniyalarni tatbiq etilishi natijasida ish o'rinlari sonining va mehnat sarfining kamayishi hisobiga mahsulot tannarxi 28545 so'mga kamayishiga va buning natijasida qo'shimcha 21062 so'm foyda olinishiga erishiladi. Rentabellik darajasi 7,28 % ga oshishi kuzatildi. "ASP-Avtomation of sewing production" MES dasturiy tizimining texnologik jarayonlarga joriy qilinishi uchun sarf-xarajatlar 36 324 000 so'mga teng bo'lib, loyihalash vaqtining qisqarishi natijasida bir yilda 89 004 000 so'm iqtisodiy samaradorlikka erishiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSC.03/2025.27.12.Т.21.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ  
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**КАБИЛОВА ДИЛРАБО САЛОХИДИНОВНА**

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ШВЕЙНЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ**

**05.06.04-Технология швейных изделий и дизайн костюма**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент – 2026**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций за B2024.3.PhD/T4711.**

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.titli.uz](http://www.titli.uz)) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Научный руководитель:** **Базарбаева Гузал Гулимовна**  
кандидат технических наук, доцент

**Официальные оппоненты:** **Абдукаримова Машхура Абдураимовна**  
доктор технических наук, доцент

**Темирова Гулноз Ибодовна**  
кандидат технических наук, доцент

**Ведущая организация:** **Джизакский политехнический институт**

Защита диссертации состоится 23 января 2026 года в 14<sup>00</sup> часов на заседании научного совета DSC.03/2025.27.12.T.21.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. (адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шахджахон-5, Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-этаж, 222-аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: [pochta@ttyesi.uz](mailto:pochta@ttyesi.uz))

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (регистрационный номер №269). Адрес: 100100, Ташкент, Шахджахон-5, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 07-января 2026 года.  
(реестр протокола рассылки №269 от 07-января 2026 года)



**Х.Х. Камилова**  
Председатель научного совета по присуждению  
ученых степеней, д.т.н., профессор

**А.З. Маматов**  
Ученый секретарь научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

**Н.Р. Ханходжаева**  
Председатель Научного семинара при научном совете  
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор



## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире ожидается увеличение ассортимента продукции легкой промышленности на 25 %, что свидетельствует о ежегодном росте спроса на данную продукцию. К числу ведущих государств — производителей продукции легкой промышленности относятся США, Китай, Индия, Япония, Индонезия и другие страны. В мировом масштабе объём текстильного рынка в 2024 году составил 1,840 трлн. долларов США, а в 2025 году этот показатель достиг 1,976 трлн. долларов. В этой связи увеличение объёмов производства готовой продукции в швейной промышленности, разработка новых ассортиментов продукции лёгкой промышленности, в частности с учетом современных направлений, а также устойчивое развитие швейной отрасли имеют важное значение для диверсификации национальной экономики и повышения экспортного потенциала страны.

В мировом масштабе при производстве продукции легкой промышленности ведутся научно-исследовательские работы, направленные на рациональное использование природного сырья, а также на совершенствование новой техники и технологий при разработке новых ассортиментов продукции легкой промышленности. В данном направлении одним из приоритетных считается проектирование, планирование, контроль технологических процессов и мониторинг их выполнения в режиме реального времени на основе информационных систем, разработанных с использованием современных цифровых платформ. В этой связи особое внимание уделяется развитию научных основ производства продукции лёгкой промышленности, созданию и внедрению систем автоматизированных линий (Computerized Automated Sewing Lines — CASL), обеспечению стабильного качества продукции, сокращению потребности в рабочей силе, а также разработке, теоретическому обоснованию и рекомендации технологических решений по снижению расхода сырья и созданию новых ассортиментов продукции лёгкой промышленности с низкой материалоемкостью и высокими показателями качества.

В Республике реализуются комплексные меры по развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности, а также по поддержке инвестиционной и экспортной деятельности предприятий отрасли, в результате чего достигаются определённые положительные результаты. В Стратегии развития Республики Узбекистан на 2023–2030 годы «Узбекистан–2030», в частности, определены такие важные задачи, как «эффективное использование местной сырьевой базы и развитие промышленности на основе передовых технологий». В процессе реализации данных задач, в том числе, особое значение приобретает организация деятельности швейных предприятий по оперативному и оптимальному запуску процессов производства новой продукции в соответствии с требованиями мировых стандартов, проектирование современных средств и оборудования, а именно автоматизированных линий с программным управлением,

обеспечивающих гибкость ассортимента в технологических процессах производства, широкое внедрение цифровых технологий, а также разработка информационного обеспечения проектирования автоматизированных технологических процессов швейных предприятий, что является одной из актуальных и приоритетных задач.

Данное диссертационное исследование в определенной степени способствует реализации задач, предусмотренных Указами Президента Республики Узбекистан: от 5 мая 2020 года № PF-5989 «О неотложных мерах по поддержке текстильной и швейно-трикотажной промышленности», от 28 января 2022 года № PF-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», от 1 мая 2024 года № PF-71 «О мерах по выводу развития текстильной и швейно-трикотажной промышленности на новый этап», от 16 января 2025 года № PF-6 «О дополнительных мерах по развитию цепочки переработки в текстильной и швейно-трикотажной промышленности», а также иных нормативно-правовых актов, относящихся к данной сфере деятельности.

**Связь исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики.** Исследования по диссертационной работе выполнены в рамках II приоритетного направления «Энергетика, энергия и ресурсосбережение» развития науки и технологий.

**Степень изученности проблемы.** Проанализированы научные труды исследователей по данному направлению: Ключевой Р.Г., Гордиевой Т.А., Пархоменко Ю.В., Илларионовой Т.И., Комиссарова О.Ю., Буйновской Е.В., Мезенцевой Т.М., Мурыгина В.Е., Легких С.А., Бондаревой М. В., Римар, Ю. В., Урядниковой И.В., Рахматуллина А. М., Проскурдиной Т.А., Субботиной Е.В., Казанцевой Г.В., Алексеенко И.В., Мокеевой Н.С., Нигматовой Ф.У., Шомансуровой М.Ш., Шариповой С.Т., Н.Р.Юсупбекова, Ф.Б.Алам, Дубравко Rogale, Phan Thanh Thao и другие. Анализ литературы показывает, что вопросы разработки информационного обеспечения проектирования технологических процессов швейных предприятий с использованием современных автоматов с числовым программным управлением изучены частично, что определяет научную и практическую значимость дальнейших исследований.

**Цель исследования:** Разработка информационного и программного обеспечения проектирования технологических процессов на основе формирования автоматизированных линий для производства швейных изделий различных ассортиментных групп.

**Задачи исследования:**

изучение и анализ теоретических положений о сущности, содержании, значении и особенностях цифровизации проектирования автоматизированных технологических процессов швейных предприятий;

исследование автоматов с числовым программным управлением, предназначенных для технологических процессов швейных цехов швейных предприятий, разработка проектов автоматизированных линий по ассортиментным группам;

анализ систем классификации и кодирования информации, разработка порядка кодирования информации для технологических процессов;

разработка информационного обеспечения проектирования технологических процессов швейных предприятий, а также программного обеспечения, обладающего функциями планирования объёмов производства и материальных затрат и проектирования технологических процессов автоматизированных швейных цехов.

**Объект исследования** — процессы формирования информационного обеспечения проектирования автоматизированных технологических процессов швейных цехов швейных предприятий.

**Предмет исследования** — методы проектирования автоматизированных линий, разработки электронных баз данных и формирования информационного обеспечения проектирования технологических процессов швейного цеха.

**Методы исследования.** В диссертационной работе использованы методы системного и функционально-структурного анализа, сравнительного анализа, математического моделирования, обработки и передачи данных, разработки реляционных баз данных.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

разработана методика проектирования автоматизированных линий для различных ассортиментных групп швейных изделий на основе определения геометрических параметров автоматов и площадей рабочих зон операторов;

сформированы структура и состав электронных баз данных, включающих характеристики автоматов как марка, назначение, производительность предназначенных для проектирования технологических процессов швейных цехов на базе автоматизированных линий;

разработаны математические модели определения рабочих зон автоматов, их количества, а также коэффициентов загрузки операторов на основе технологических операций автоматизированной линии;

разработана цифровая MES-система проектирования и управления автоматизированными технологическими процессами швейных предприятий «ASP — Automation of Sewing Production».

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработаны способы размещения автоматов с числовым программным управлением в швейном цехе на основе их геометрических параметров, а также способы проектирования рабочих мест операторов;

в зависимости от типа ассортимента разработаны проекты линий программных автоматов и планы автоматизированных цехов;

разработаны электронные базы данных программных автоматов и автоматизированных линий; в программной системе сформированы функции разработки почасовых, дневных, недельных и месячных календарных планов технологических процессов швейного цеха;

сформированы практические рекомендации по использованию программной системы при проектировании технологических процессов, вводу, обновлению и передаче новых данных.

**Достоверность результатов исследования.** В диссертации обоснована статистика экспериментальных исследований, сравнение результатов теоретических и практических исследований, их соответствие критериям оценки, совместимость теоретических и экспериментальных исследований, внедрение результатов исследований в производство.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость исследования заключается в формировании теоретических и методологических основ проектирования автоматизированных швейных линий, в частности: разработке математических моделей проектирования рабочего пространства автомата и оператора; обосновании способов рационального размещения однофункциональных и многофункциональных автоматов в технологической линии; формировании структуры и состава базы данных информационного обеспечения процесса проектирования.

Практическая значимость работы заключается в разработке и внедрении системы программного обеспечения для проектирования автоматизированных производственных процессов на швейных предприятиях. Это позволит осуществлять проектирование и контроль технологических процессов в швейном цехе, повысить качество продукции, снизить её себестоимость и обеспечить рост конкурентоспособности предприятий.

**Внедрение результатов исследования.** На основании полученных научных результатов по информационному обеспечению проектирования технологических процессов швейных предприятий: программное обеспечение проектирования и управления деятельностью швейных предприятий «ASP - Automation of sewing production» апробировано в технологических процессах ООО «Daka Intex» и ООО Narim-Tex» (справка Ассоциации «Узтекстильпром» No 04125-1943 от 7 августа 2025 г.). В результате достигнуто сокращение времени проектирования технологических процессов производства новых моделей и повышение производительности труда на 40%.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 9 международных и республиканских научно-практических конференциях.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 21 научных работ, из них 3 статьи — в научных журналах, входящих в базы данных Scopus и Web of Science, 3 статьи — в научных журналах, рекомендованных ВАК (Высшей аттестационной комиссией), 6 статей — в международных и республиканских научных журналах. Получены 3 свидетельства о государственной регистрации программных продуктов и электронных баз данных.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, экономической части, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

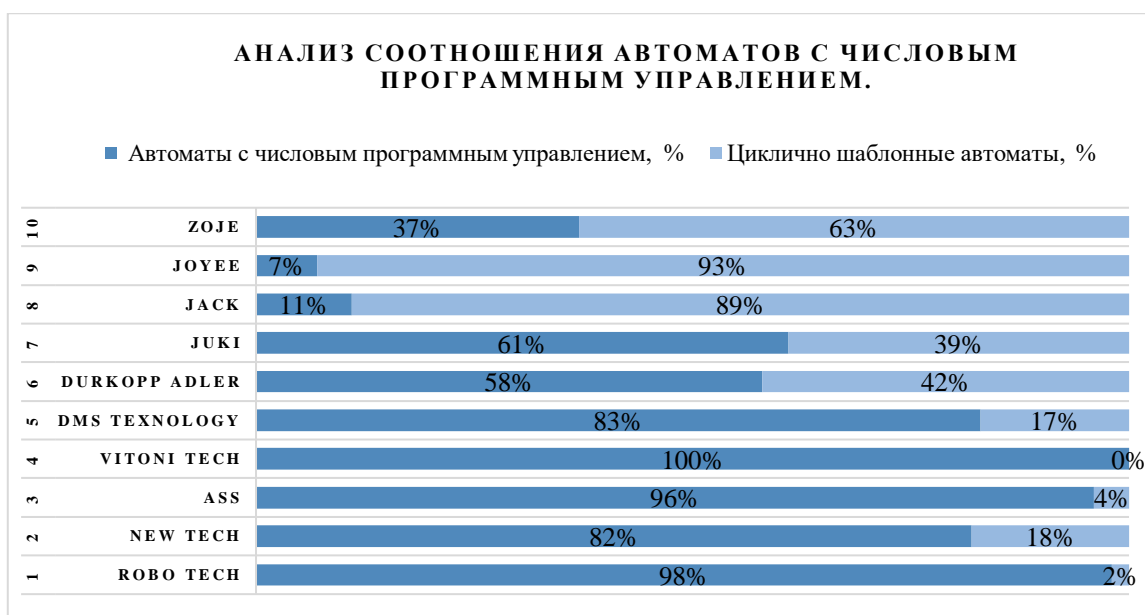
## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цель и задачи, объект и предмет исследования, приведено соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, приведены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации озаглавленной **«Индустрия - 4.0. Значение комплексной автоматизации деятельности швейных предприятий на этапе цифровизации технологических процессов»** представлен анализ научно-методической литературы по теме разработки информационного обеспечения проектирования автоматизированных технологических процессов на швейных предприятиях, также приведены результаты анализа автоматов числового программного управления для производства швейных изделий фирм «NewTech», «RoboTech», «VitoniTech», «DMS Technology» и др. Проведен комплексный анализ автоматизированных линий фирмы «Durkopp Adler» для производства различного ассортимента швейных изделий. Рассмотрены системы управления производственными процессами такие как PLM-управление жизненным циклом товара, ERP-управление ресурсами предприятия, MES-системы проектирования и управления производством, особенности систем управления производством и планирования технологических процессов швейной промышленности, принципы классификации и кодирования информации,

Проанализированы результаты научных исследований исследователей, связанных с разработкой информационных технологий процессов производства швейных изделий. По результатам анализа установлено, что при проектировании технологических процессов швейного цеха одним из важных направлений является разработка информационного обеспечения процессов проектирования автоматизированных линий однофункциональных и многофункциональных автоматов числового программного управления. Для процесса проектирования автоматизированных линий требуются информации, связанные с технологическим режимом обработки швейных изделий и назначением автомата, выбором автоматов на основе их сменной производительности, размещением по конструктивным параметрам, проектированием рабочих мест оператора.

В диссертационной работе было изучено общее соотношение автоматов с числовой программной системой управления и циклично-шаблонных автоматов. В настоящее время к концернам, производящим преимущественно однофункциональные автоматы, относятся: «RoboTech» однофункциональные автоматы — 98%, многофункциональные — 2%), «NewTech» (82% и 18%), «AutoSew» (96% и 4%), «Vitoni Tech» (100% однофункциональные автоматы), «DMS Technology» (83% и 17%), «Durkopp Adler» (58% и 42%), «Juki» (61% и 39%). К концернам, которые в основном производят циклично-шаблонные автоматы, относятся: «Jack» (11% и 89%), «Jooye» (7% и 93%), «Zoje» (37% и 63%) (Рис. 1).



**Рис. 1. Анализ соотношения автоматов с числовым программным управлением.**

В работе проведен анализ автоматизированных линий фирмы «Durkopp Adler» по производству джинсовой одежды. В автоматизированной линии программируемый автомат марки 261-160362, предназначенный для соединения передних и задних деталей джинсовых изделий, за 8 часов обрабатывает в среднем 720 деталей одежды. По результатам анализа, устройство 906-TUP-BRI обладает самой высокой производительностью — за одну смену выполняет подгиб и обработку 2500 накладных карманов (Рис. 2). Автоматическое устройство марки 906-TUP-Quadri, предназначенное для подгиба краевых срезов кармана, имеет производительность 1700 изделий за смену. Автомат 906-01, предназначенный для обработки накладного кармана, за одну смену обрабатывает 1900 карманов.



**Рис. 2. Производительность автоматизированных линий по производству джинсовой одежды.**

По результатам анализа, определены цели и задачи исследования, определено, что разработка информационного обеспечения процесса

проектирования автоматизированных линий с ЧПУ обеспечивающее высокое качество и производительность на швейных предприятиях является одной из актуальных задач в настоящее время.

Во второй главе диссертации «Исследование процессов проектирования автоматизированных линий швейного цеха» систематизированы данные программных автоматов таких фирм, как «NewTech», «RoboTech», «ASS», «Vitoni-NewTech», «DMS Technology», «Durkopp Adler», «Juki», «Richpeace» Рассмотрены вопросы проектирования рабочих мест автоматов и операторов на автоматизированных линиях. Сформированы основные данные для проектирования линий, разработана функционально-структурная модель проектирования технологических процессов, разработаны проекты планов цехов автоматизированных линий, предназначенных для производства различного ассортимента швейных изделий.

На данном этапе работы были исследованы производственные параметры предприятий на основе показателей линий ЧПУ фирмы «Joyee» и «RoboTech»

Для проектирования автоматизированных линий необходима информация о виде ассортимента, назначении и производительности, конструктивных параметрах однофункциональных и многофункциональных автоматов ЧПУ. Определение общего количества автоматов с ЧПУ на автоматизированной линии может быть основано на суточной производственной мощности предприятия, в некоторых случаях мощность предприятия может быть определена на основе производительности автоматов.

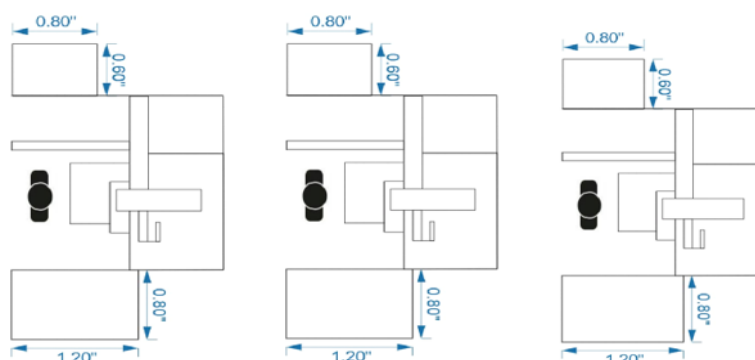
При анализе времени обработки одежды на циклическом шаблонном автомате JY-K850H фирмы «Joyee» для расчета производственных параметров автоматизированных линий было установлено, что операция пришивания накладного кармана к передней части полочки составляет 18 секунд (Рис. 3).



**Рис. 3. Анализ времени обработки одежды на циклическом шаблонном автомате JY-K850H фирмы «Joyee».**

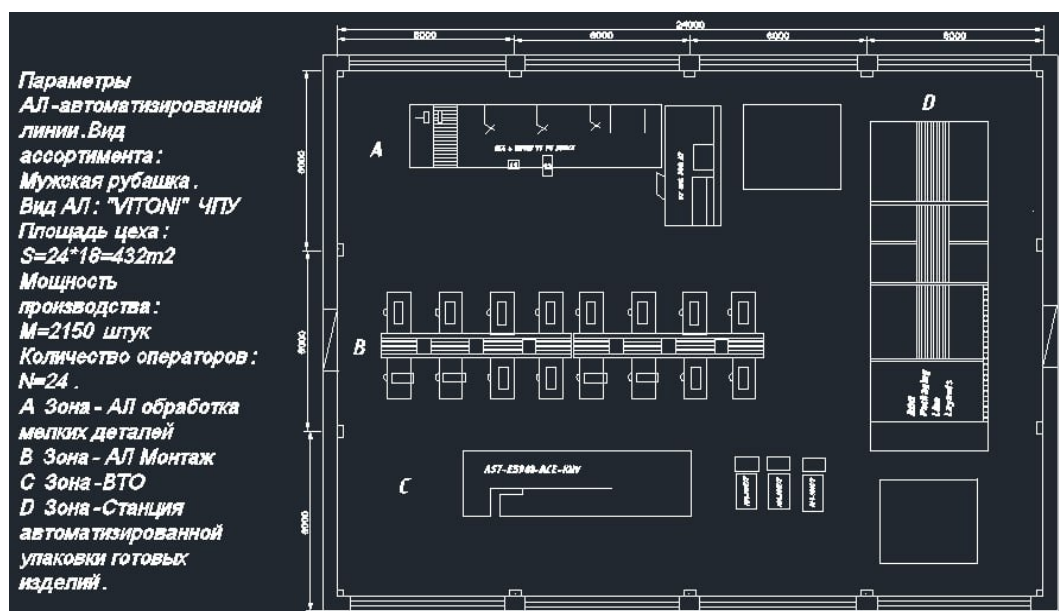
Рассмотрены вопросы проектирования рабочих мест операторов и автоматов с ЧПУ. Размещение автоматов осуществляется в соответствии с

технологической последовательностью обработки изделия. При этом оборудования можно расположить поперечно или параллельно линии (Рис. 4).



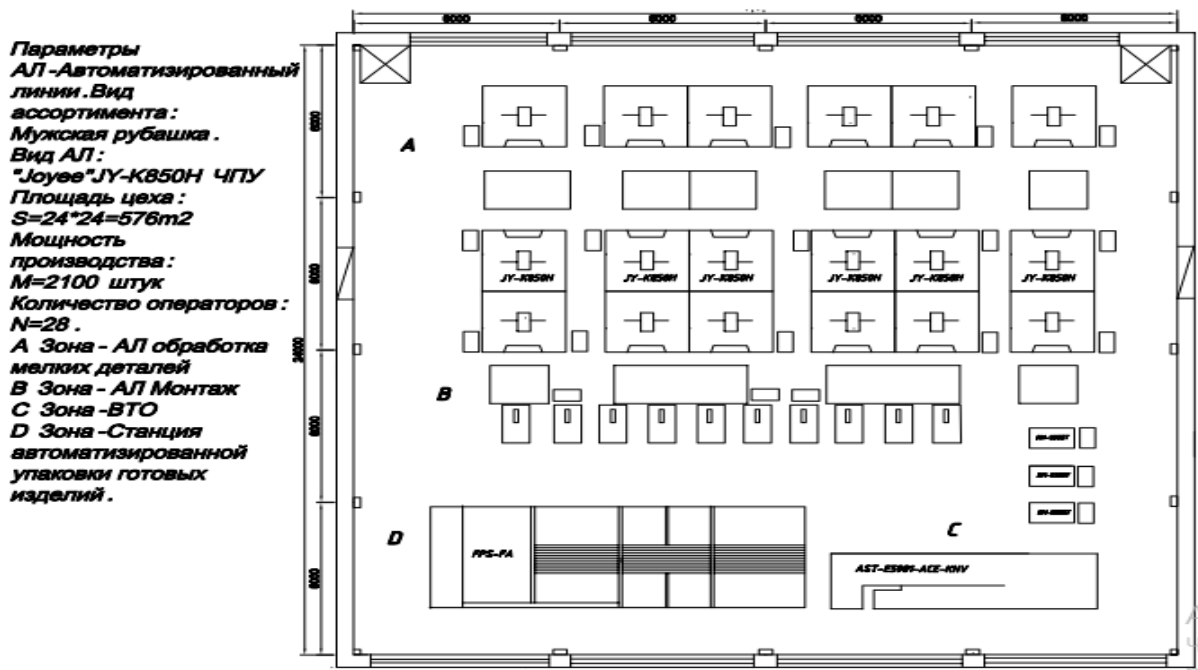
**Рис. 4. Расположение рабочего места автоматов ЧПУ параллельно технологической линии производства швейных изделий.**

Конструктивное строение автоматов ЧПУ является важным показателем; в автоматах данного типа устанавливаются специальные устройства для снятия и укладки обработанных деталей. Необходимо обеспечить свободное перемещение оператора в рабочей зоне; оператор должен запускать автомат с помощью панели управления и подавать (размещать) детали в зоне шитья. При проектировании автоматизированных линий площадь цеха условно разделена на зоны А, В, С, D: А — линия обработки мелких деталей; В — сборка деталей одежды; С — влажно-тепловая обработка; D — автоматические станции укладки готовых изделий (Рис. 5, 6).



**Рис. 5. Проект автоматизированной линии фирмы «VitonTech» для производства мужских рубашек.**





**Рис. 6. План цеха производства мужских рубашек шаблонно-циклической автоматизированной линии марки K850H «Joyee».**

В третьей главе «Разработка структуры и состава информационного обеспечения автоматизации технологических процессов швейных предприятий» разработаны системы информационного обеспечения проектирования технологических процессов, кодирование информации для баз данных, формирование порядка классификации, разработана структура системы управления базой данных и пользовательский интерфейс, сформирована база данных автоматизации технологических процессов швейных предприятий, разработана структура электронной базы данных программной системы «ASP-Автоматизация швейного производства», определены основные факторы, влияющие на объект исследования на основе экспертных оценочных опросников, математически смоделирован процесс проектирования рабочих мест операторов на автоматизированных линиях и рассмотрены вопросы моделирования процессов проектирования автоматизированных линий.

Роль информационного обеспечения для эффективного и оперативного проектирования технологических процессов на современных швейных предприятиях очень велика. Информационное обеспечение - это совокупность систем и данных, обеспечивающих обмен информацией между всеми функциями и этапами, участвующими в процессе проектирования (Рис. 7). Эта система обеспечивает высокую точность, быстрый расчет и принятие решений. В производственных процессах швейных предприятий все чаще внедряются автоматизированные линии с числовым программным управлением (ЧПУ), что требует достаточного информационного обеспечения проектирования

технологических процессов (ТП). Для повышения эффективности проектирования необходимо формализовать и смоделировать информационное обеспечение (ИО) как систему, охватывающую все этапы от исходных данных до формирования программ управления оборудованием с ЧПУ.

Входные данные для процессов проектирования линий ЧПУ  $I_{вход.}$  включают:  $I_{вход.} = \{ M_{нов.зак.}; M_{тех.эск.}; T_{опер.}; M_{матер.}; L_{АЛконф.} \}$  (1)

Входящие информации:  $M_{нов.зак.}$  – новые заказы (эскиз модели, объем производства, срок);  $M_{тех.эск.}$  – технический эскиз модели;  $T_{опер.}$  – список технологических операций;  $M_{матер.}$  – виды материалов, показатели;  $L_{АЛконф.}$  – конфигурация автоматизированных линий.

$I_{вых.}$  - Выходящие данные процесса:

$I_{вых.} = \{ T_{тех.карта}; A_{АЛпроект.}; I_{произ.пар.}; R_{план}; S_{матер.}; X_{отчет} \}$  (2)

$T_{тех.карта}$  – технологическая карта модели;

$A_{АЛпроект.}$  – проекты автоматизированных линий ЧПУ;

$I_{произ.пар.}$  – параметры производства;

$R_{план}$  – планирование производства (месячный план, дневной план, по часовой план);

$S_{матер.}$  – материальные расходы;

$X_{отчет}$  – отчет анализа.

$I_{вход.}$  - Эскизы моделей, образцы готовых изделий

$I_{вход.}$  - Входные параметры ( $M_{нов.зак.}$  - название модели нового заказа, объем производства, срок;  $M_{тех.эск.}$  - технический эскиз модели;  $T_{опер.}$  - перечень технологических операций;  $M_{матер.}$  - вид, показатели материалов;  $L_{АЛконф.}$  - конфигурация автоматизированной линии).



$I_{вых.}$  - Выходные параметры ( $T_{тех.карта}$ : технологическая карта модели;  $A_{АЛпроект.}$ : Проекты автоматизированных линий ЧПУ;  $I_{произ.пар.}$ : производственные параметры;  $R_{план}$  - планирование производства (ежемесячное, суточное, почасовое);  $S_{матер.}$  - расход материалов и затраты;  $X_{отчет}$  : аналитический отчет).

$I_{вход.}$  - Исполнители, программное и техническое обеспечение

**Рис.7. Система информационного обеспечения проектирования технологических процессов.**

Данные информационного обеспечения в системе MES управляются на основе трех основных функций - ввода, обновления и передачи:

1. Функция ввода информации - данных:

$$DB_{\{MES\}} = DB_{\{MES\}} U \{M_y, M_k, T_i, M_t\} \quad (3)$$

Где:  $DB_{\{MES\}}$  — MES база данных,  $U$  — операция ввода данных.

2. Функция обновления информации:

$$M_{\{new\}} = Update(M_{\{old\}}, \Delta M) \quad (4)$$

Где:  $M_{\{old\}}$  — существующая информация,  $\Delta M$  — изменения,  $M_{\{new\}}$  — обновленный статус.

3. Передача данных:

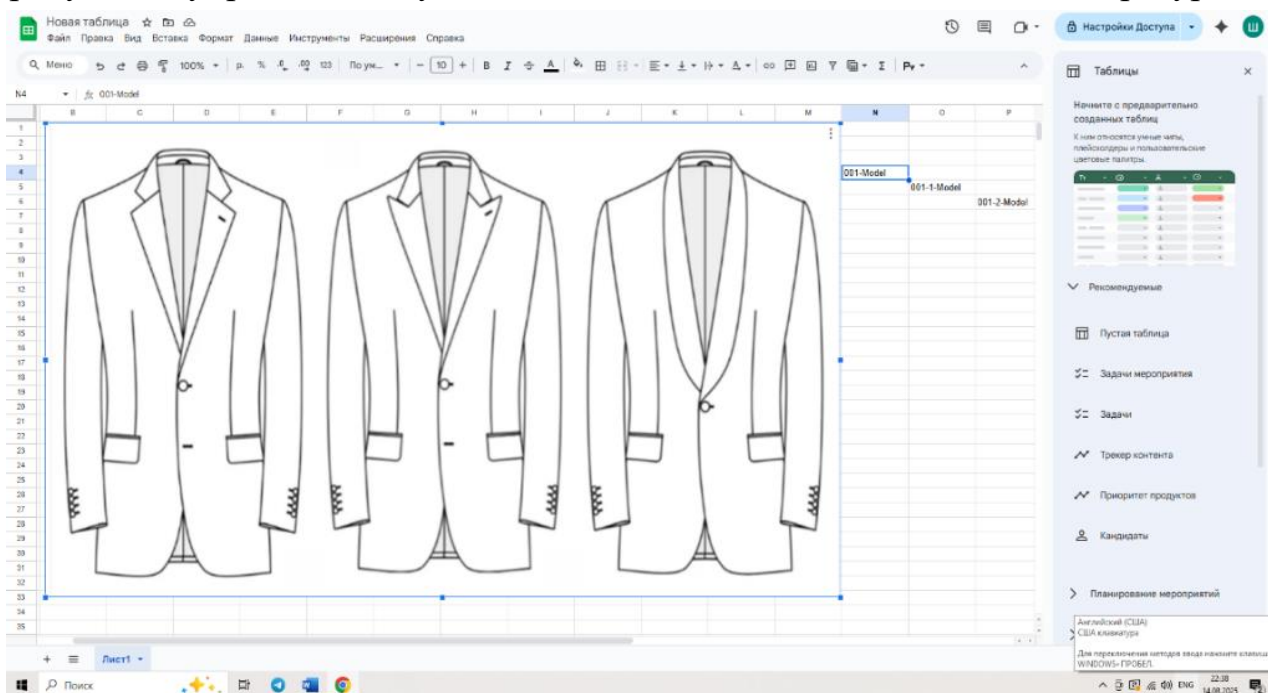
$$P_{\{ERP\}} = f_{\{ERP\}}(M_y, R_o, Z_m) \quad (5)$$

$$P_{\{CNC\}} = f_{\{CNC\}}(T_i, M_k) \quad (6)$$

Эти функции осуществляют форматирование и передачу данных в соответствующие системы. Для связи информационного обеспечения с системами PLM, ERP и CNC используются протоколы обмена данными в формате RESTful API, JSON/XML. Через эти интерфейсы данные обрабатываются в режиме реального времени и автоматически интегрируются. Общая модель информационной архитектуры логическая связь между информационным обеспечением и системой MES обеспечивает полностью автоматизированный поток информации:

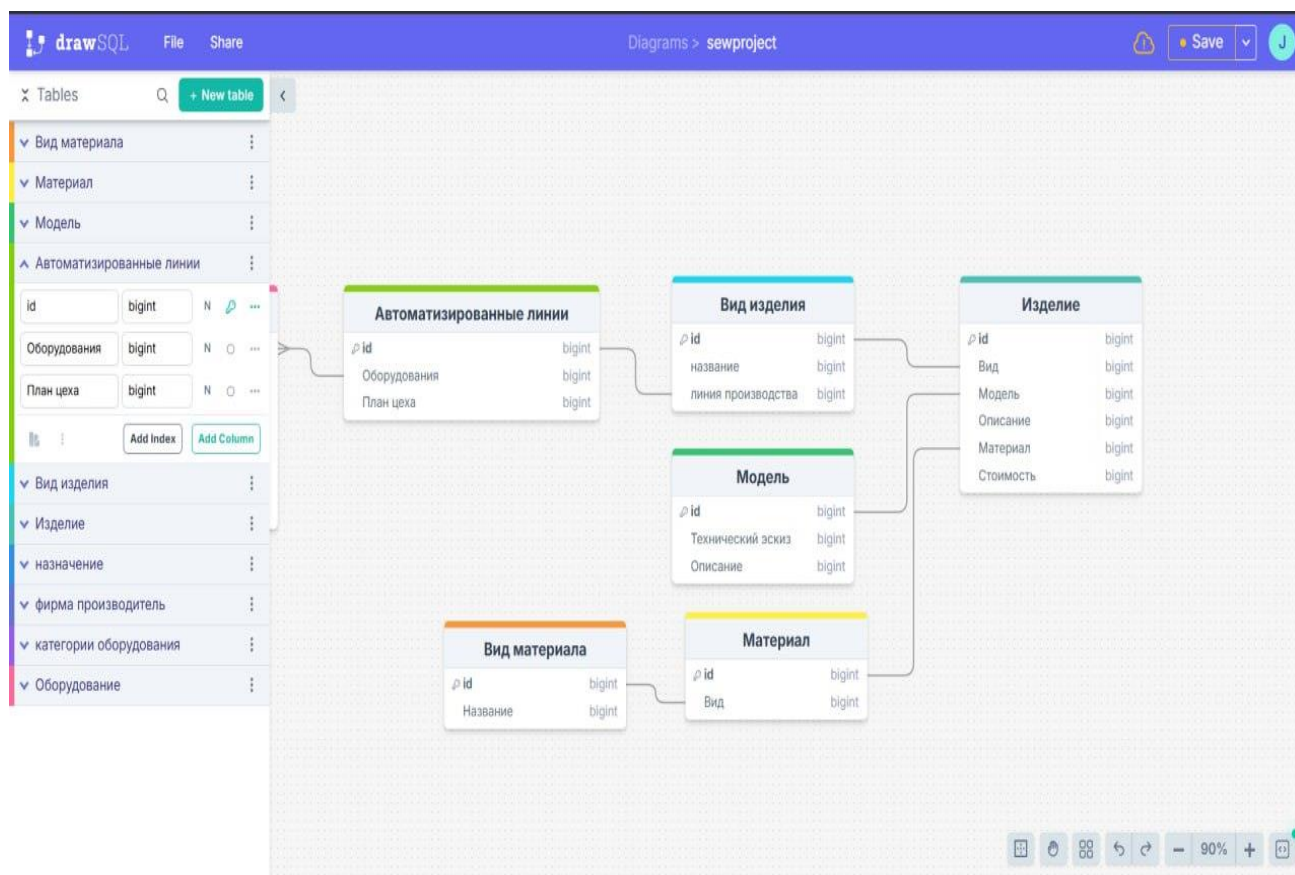
$$I_{out} = f(M_y, M_k, T_i, M_t) \rightarrow DB_{\{MES\}} \rightarrow [ERP, CNC] \quad (7)$$

В результате интеграции информационного обеспечения с системой MES производственный процесс на швейных предприятиях будет оцифрован, обеспечиваются точные расчеты, оперативное управление и оптимизация производства. Эта модель позволяет производить конкурентоспособную продукцию, управлять модульными линиями ЧПУ и экономить общие ресурсы.



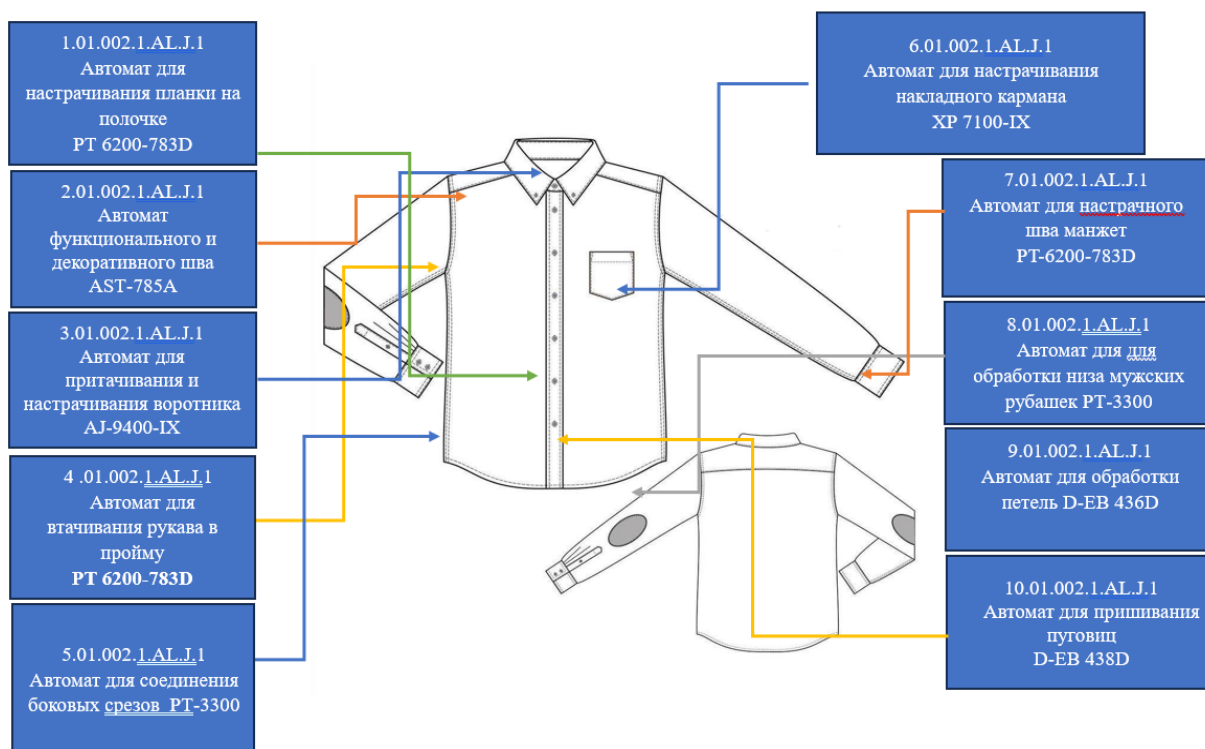
**Рис. 8. Базовая модель: 001-1-Мужской классический пиджак. Базовая модель: 001-1-2-Мужской классический пиджак.**

При разработке электронной базы данных программной системы MES «ASP-Автоматизация швейного производства» первоначально сформирована структура базы данных - БД. Для создания структуры базы данных была разработана последовательность кодирования. Базовая модель была закодирована на примере мужского пиджака. Например, мужской классический пиджак - код - 001. Следующие модели классических пиджаков также кодировались в определенном порядке - Основная базовая модель: 001-1-Мужской классический пиджак. Далее - Базовая базовая модель: 001-1-2-Мужской классический пиджак. Эти модели пиджаков отличаются друг от друга только формой воротника (Рис.8,9). Кодирование в заданном порядке очень важно для процессов поиска, отправки информации и внесения изменений в базе данных.



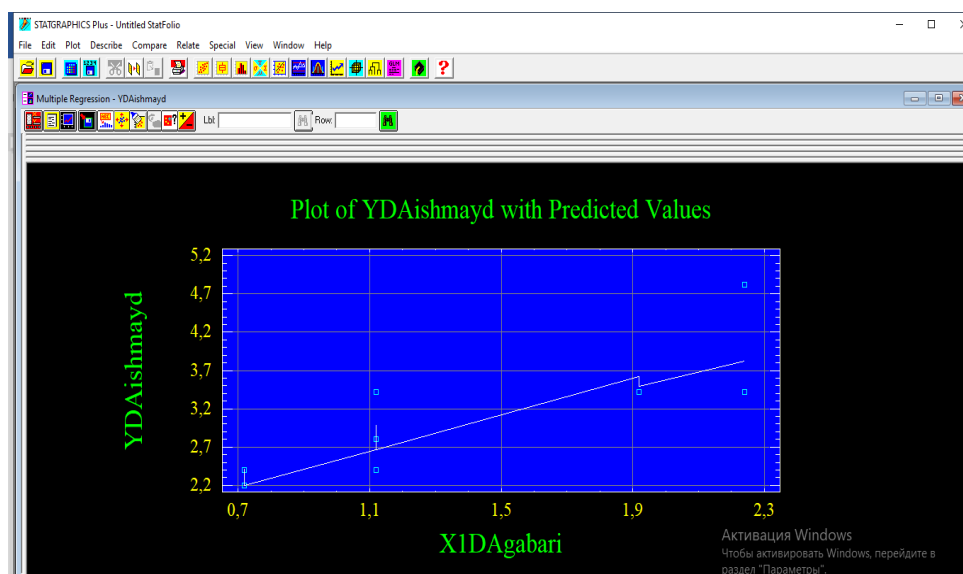
**Рис. 9. Структура данных об автоматизированных производственных линиях, ассортименте швейных изделий и видах материалов в системе управления базами данных (СУБД)**

В работе разработаны автоматизированные линии фирм «RoboTech» «NewTech», «AutoSew», «Vitoni», «Durkopp Adler» для различного ассортимента. Автоматизированные линии кодированы на основе специальных кодов для базы данных информационного обеспечения (Рис. 10).



**Рис. 10. Автоматизированная линия ЧПУ фирмы «RoboTech» для производства мужской рубашки.**

В прикладной программе «StatGraphics» математически смоделирован процесс проектирования рабочих мест автомата и оператора автоматизированных линий швейного предприятия (Рис.11,12). При этом критерий  $Y$  - т.е. рабочая зона автомата ЧПУ на автоматизированной линии, основные факторы, влияющие на нее  $X_1$ -габаритные размеры автомата, мм.;  $X_2$  - назначение программного автомата (конструктивные параметры), количество устанавливаемых столов в зависимости от вида ассортимента, шт.;  $X_6$  - санитарная норма для оператора с учетом проходов -  $f$ , м2.



**Рис. 11. Однофакторный графический анализ в прикладной программе StatGraphics.**

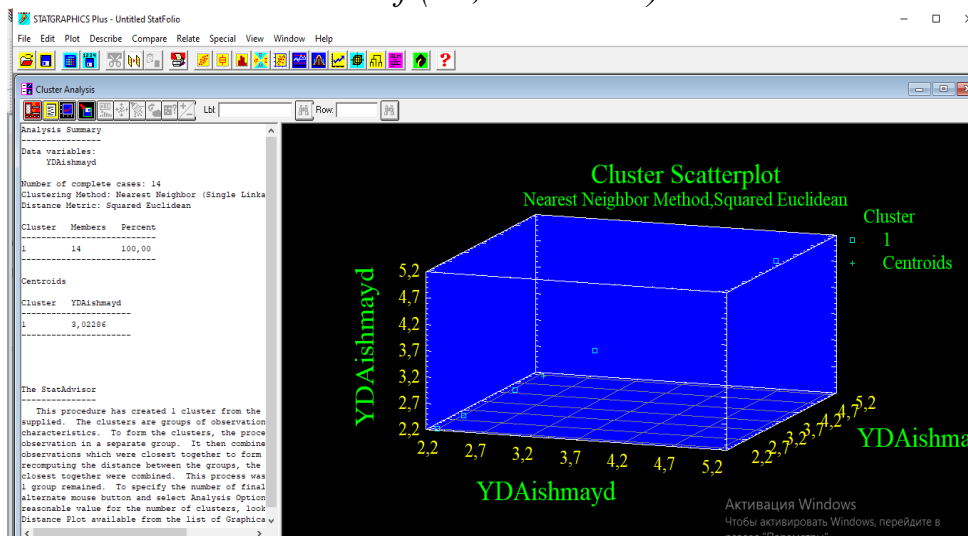
Общий вид уравнения многофакторной регрессии:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_pX_p,$$

где  $Y$  - зависимая переменная,  $X_1, X_2, \dots, X_p$  - независимая переменная, а  $b_0, b_1, b_2, \dots, b_p$  - коэффициенты регрессии.

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_6).$$



**Рис. 12. Многофакторный графический анализ в прикладной программе StatGraphics.**

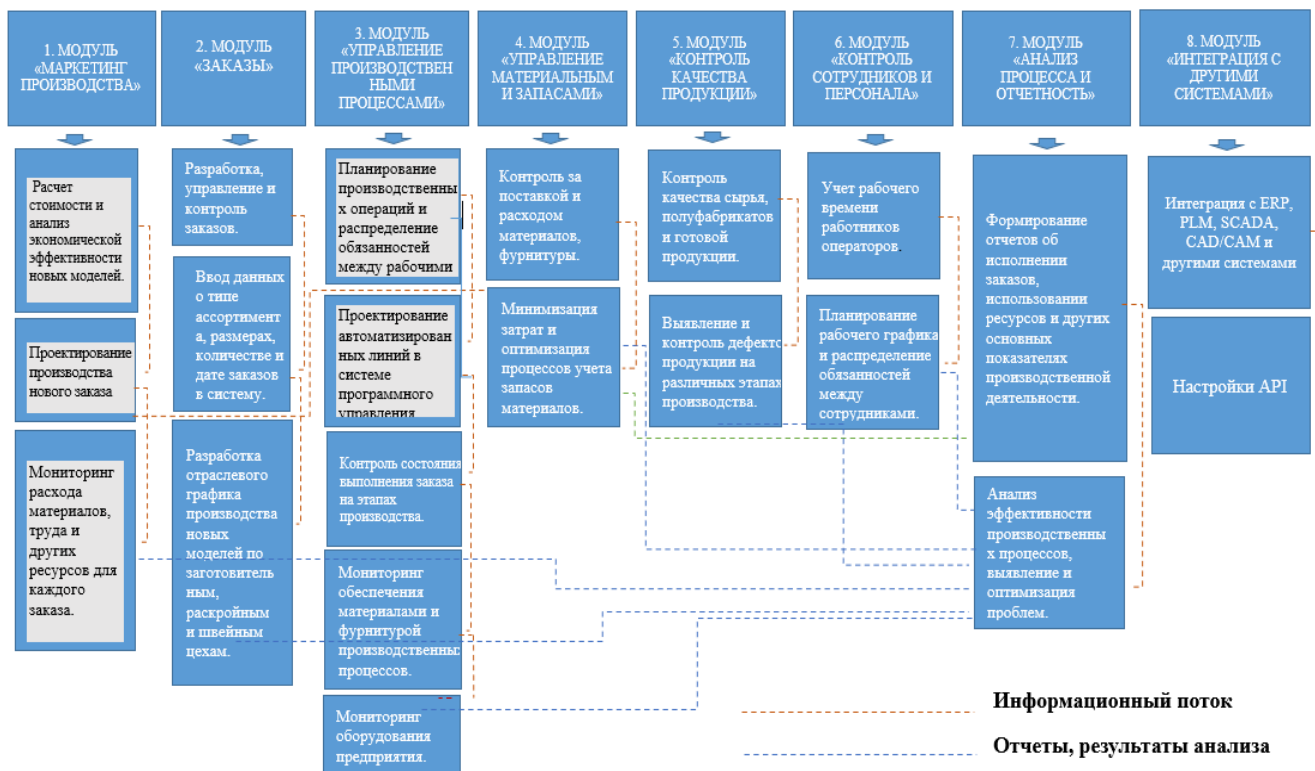
Уравнение регрессионной модели для описания взаимосвязи между  $Y$  - площадью  $PA_{\text{раб.зона}}$  и тремя независимыми переменными:

$$Y = - 0,556627 + 0,647179 * X_1 + 0,206103 * X_2 + 0,393312 * X_6$$

$PA_{\text{раб.зона}} = - 0,556627 + 0,647179 * \text{Габаритный размер программного автомата} + 0,206103 * \text{Количество столов} + 0,393312 * \text{Санитарная норма}.$

В четвертой главе диссертации «**Разработка информационного обеспечения проектирования автоматизированных технологических процессов**» решены вопросы разработки функций проектирования технологических процессов производства, формирования основных функций информационного обеспечения процесса проектирования автоматизированных линий в технологических процессах швейных предприятий, проектирования интерфейса программной системы MES «ASP - Automation of sewing production», разработки системы передачи, обновления и контроля информации в производственных процессах в программной системе. Приведены результаты экономической эффективности внедрения автоматизированных линий ЧПУ в технологический процесс швейного цеха и применения программного обеспечения MES «ASP-Avtomation of sewing production» при проектировании технологических процессов швейных предприятий.

Разработана схема информационных потоков и передачи данных в основных функциях MES-системы «ASP — Automation of Sewing Production» (Рис.13).

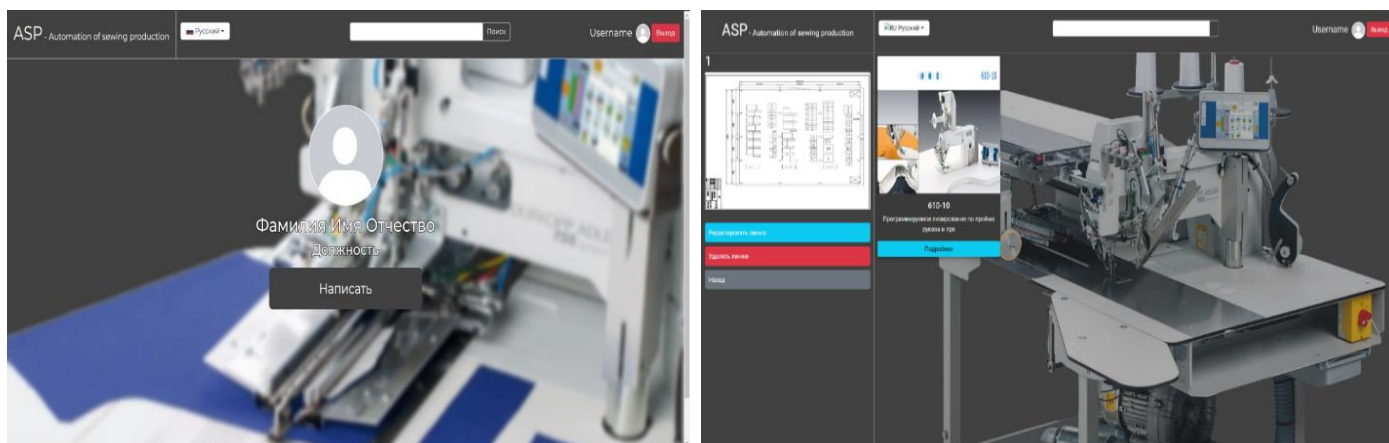


**Рис. 13. Схема информационных потоков и передачи данных в основных функциях программной системы MES «ASP- Avtomation of sewing production».**

В данной схеме наглядно показаны информационные потоки между основными функциями программной системы, а именно передача данных в виде отчётов и результатов анализа. Сформированы этапы проектирования технологических процессов швейного цеха по выполнению новых заказов на основе автоматизированных линий.

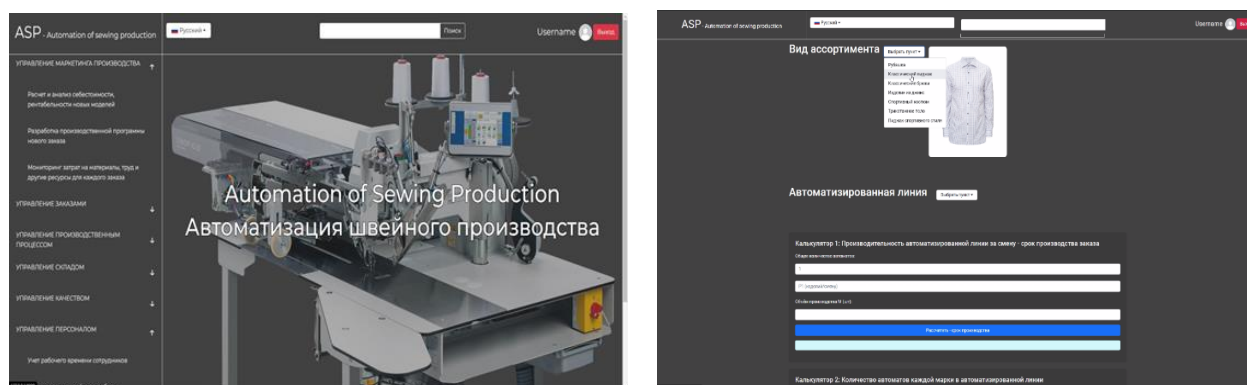
При проектировании интерфейса программной системы были сформированы основные 8 функций и их структурные разделы. Эти функции обеспечивают оперативное планирование деятельности швейных предприятий, проектирование, управление и контроль производственных процессов, а также ввод, обновление и передачу информации, связанной с изменением ассортимента продукции.

В работе разработан системный интерфейс программного обеспечения управления деятельностью швейных предприятий «ASP - Avtomation of sewing production». На главной панели программного обеспечения размещены такие функции, как «Выбор языка», «Поиск», «Регистрация», «Вход в систему» (Рис.14,15).



**Рис. 14. Меню ввода пользовательских данных программного обеспечения MES «ASP - Avtomation of sewing production».**

Данные о схемах расположения автоматов с числовым программным обеспечением и автоматизированных линий вносятся в базу данных программного обеспечения системы. После ввода данных о ЧПУ-автоматах реализуется функция поиска оптимальной планировки швейного цеха.



**Рис. 15. Основная панель системы MES «ASP - Avtomation of sewing production» и элементы функции проектирования автоматизированных линий.**

В основную панель программного обеспечения включены функции, необходимые для проектирования технологических процессов на швейных предприятиях. Программное обеспечение позволяет рассчитать общий объем и сроки изготовления заказа с учетом сортности готовой продукции. Функция планирования объема заказа с учетом сорта продукции - 8%. При планировании объема заказа в разработанном проекте системы программа рассчитывает сорт продукции в соотношении 8% от общего объема производства.

Порядок определения общего срока производства с учетом общего объема производства и сроков конструктивно-технологической подготовки новых моделей с учетом качества и сорта продукции, планирования материальных расходов включен в программу по следующим формулам.

Определение объема производства:

$$M_{\text{общ.объем}} = M_{\text{зак.кол.}} + (M_{\text{зак.кол.}} / 100 * 8) \quad (8)$$

где:  $M_{\text{общ.объем}}$  - Общий объем производства продукции, штук;



$M_{\text{зак.кол}}$  – Количество заказанной партии, штук.

Определение сроков производства:

$$T_{\text{дней}} = 7 + (M_{\text{общ.объем}} / N_{\text{кол.раб.}} * 1 \text{ Опер. (произв.1 опер.)}) \quad (9)$$

где:  $T_{\text{дней}}$  – Общий срок производства, дней;

$M_{\text{общ.объем}}$  – Общий объем производства, штук;

$N_{\text{кол.опер.}}$  – Количество операторов, чел.;

1 Опер.(произв.1 опер.) – Производительность оператора, штук.

Базы данных программной системы «ASP-Automation of Sewing Production» были сформированы как ключевой элемент информационной инфраструктуры, имеющий важное значение для цифрового управления процессами швейного производства. Для проектирования автоматизированных технологических процессов разработано программное обеспечение «ASP - Automation of Sewing Production» MES. Данное программное обеспечение позволяет на основе технического эскиза или образца модели одежды определять себестоимость модели, формировать производственную программу и проектировать автоматизированные линии швейного цеха.

## ВЫВОДЫ

1. Данные автоматов с числовым программным управлением систематизированы в зависимости от назначения обработки узлов швейных изделий. На основе конструктивных параметров и геометрических размеров программных автоматов разработаны проекты рабочих мест, дополнительных столов и операторских рабочих зон.

2. В автоматизированных линиях определено количество операторов и распределение технологической нагрузки; установлены коэффициенты загрузки при закреплении нескольких автоматов за одним оператором.

3. Разработаны модели определения основных показателей проектирования автоматизированных линий, т.е. площади рабочей зоны для одной автоматизированной линии, определения коэффициента общей нагрузки оператора, расчета затрат времени на обработку одной детали швейного изделия, определения общего объема выпускаемой продукции на автоматизированной линии.

4. Разработаны рекомендации по проектированию автоматизированных линий ЧПУ и планов цехов, размещению автоматов, проектированию рабочих мест операторов.

5. Проведен комплексный анализ характеристик систем кодирования, классификации информации, характерной для технологических процессов швейных предприятий. Сформированы структура и содержание информации. Разработаны порядок кодирования, классификации информации об ассортименте швейных изделий и структура базы данных.

6. Разработан интерфейс программного обеспечения MES «ASP-Automation of sewing production» и структура электронной базы данных. В проекте программной обеспечения были спроектированы основные панели функций и составные элементы каждой операции. Включены основные функции, как: сведения и определение экономической эффективности заказа, проектирование технологических процессов, управление и контроль производственного процесса.

9. Сформированы базы данных автоматизированных линий ЧПУ программного обеспечения MES «ASP-Automation of sewing production». В соответствии с ассортиментом швейных изделий в базе данных в определённом закодированном виде размещены сведения о назначении каждого автомата на линиях, его технических параметрах и других характеристиках.

8. Результаты оценки экономической эффективности показывают, что внедрение автоматизированных линий в процесс производства мужского костюма позволяет за счёт сокращения числа рабочих мест и трудозатрат снизить себестоимость изделия на 28545 сум и как следствие, получить дополнительную прибыль в размере 21062 сум. Наблюдается увеличение уровня рентабельности на 7,28 %.

Расходы на внедрение MES-программной системы «ASP-Automation of Sewing Production» в технологические процессы составляют 36 324 000 сум, при этом за счёт сокращения времени проектирования экономическая эффективность за один год достигает 89 004 000 сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSC.03/2025.27.12.T.21.01AWARDING  
SCIENTIFIC DEGREES AT TASHKENT INSTITUTE  
OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

---

**TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

**KABILOVA DILRABO SALOXIDINOVNA**

**DEVELOPMENT OF INFORMATION SUPPORT FOR DESIGNING  
TECHNOLOGICAL PROCESSES OF SEWING ENTERPRISES**

**05.06.04- Sewing technology and costume design**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF  
PHILOSOPHY (PhD) ON TECHNICAL SCIENCES**

**Tashkent – 2026**

**The subject of the Doctor of Philosophy dissertation is registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, science, and Innovations of the Republic of Uzbekistan B2023.4.PhD/T4277.**

The doctoral dissertation (PhD) has been prepared at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council under the Tashkent Textile and Light Industry Institute ([www.titli.uz](http://www.titli.uz)) and on the “ZiyoNet” Information and Education Portal ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Scientific advisor:** **Bazarbayeva Guzal**  
doctor of philosophy in technical sciences, dotcent

**Official opponents:** **Abdukarimova Mashhura**  
doctor of technical sciences, dotcent  
**Temirova Gulnoz**  
doctor of philosophy in technical sciences, dotcent

**Leading organization:** **Jizzakh polytechnic institute**

Defence of the dissertation will take place in “23” january 2026 year at 14<sup>00</sup> at meeting of Scientific council DSC.03/2025.27.12.T.21.01 awarding scientific degrees at Tashkent institute of textile and light industry. (Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5 administrative building, 222 audience, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: 253-36-17. e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz)).

The dissertation could be reviewed at the Information resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registration number №269). Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on “07” january 2026 year.  
(mailing report №269 on “07” january 2026 year).



**Kh.H. Kamilova**

Chairman of the Scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor



**A.Z. Mamatov**

Scientific secretary of Scientific council, awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

**N.R. Xanxadjayeva**

Chairman of the Scientific seminar under Scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

**The aim of the research work:** development of information and software support for designing technological processes based on the formation of automated production lines for manufacturing various assortments of sewing products.

**Tasks of the research work:** to study and analyze the theoretical principles regarding the essence, content, significance, and digitalization features of designing automated technological processes in sewing enterprises.

to investigate the programmable digital control system automats intended for technological processes in sewing workshops of sewing enterprises and to develop projects of automated lines according to product assortments.

to analyze information classification and coding systems and to develop procedures for coding information for technological processes.

to develop information support for designing technological processes in sewing enterprises, as well as software capable of planning production volumes and material consumption, and performing functions of designing technological processes in automated sewing workshops.

**Object of the research** – the processes of forming information support for designing automated technological processes in sewing workshops of sewing enterprises.

**Subject of the research** – methods for designing lines of programmable automats in technological processes, developing electronic databases, and forming information support.

**The scientific novelty of the research work the following:**

Methods for designing automated lines for various assortments of sewing products were developed based on determining the geometric parameters of the automats and the area of the operators' work zones.

The structure and composition of electronic databases were formed, including characteristics of automats such as brand, function, and productivity, for designing technological processes of sewing workshops based on automated lines.

Mathematical models were developed to determine the work zones of automats, their quantity, and the workload coefficients of operators based on the technological operations in the automated line.

A digital MES system, “ASP — Automation of Sewing Production”, was developed for managing automated technological processes in sewing enterprises.

**Publication of Research Results.** A total of 21 scientific papers have been published on the topic of the dissertation, including 3 articles in journals indexed in the Scopus and Web of Science databases, 3 articles in journals recommended by the Higher Attestation Commission (HAC), 6 articles in international and local scientific journals, and 9 articles in the proceedings of international and national scientific-practical conferences.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, an economic part, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**  
**I-bo'lim (I- раздел; I part)**

1. Sherkulova N.R., Kabilova D.S., Bazarbaeva G.G. Study of the processes of formation of the assortment and development of the production program at sewing and knitting enterprises// Cahiers Magellanes-NS. Volume 06. Issue 2, 2024. Web of Science. ISSN:1624-1940. DOI 10.6084/m9.figshare.2632574 <http://magellanes.com/>.P 237-248. (05.00.00; IF 7,1).
2. Kabilova D.S., Kakhkhorova M.X., Khasanov Z.T., Bazarbayeva G.G. Development of the database structure of automatic lines in a digital software control system// Science and Innovation. International scientific journal volume 4 ISSUE 3. March 2025. ISSN: 2181-3337|Scientists.UZ.C127-131 (05.00.00; IF 6,2).
3. Kabilova D.S., Sherkulova N.R., Khasanov Z.T., Bazarbayeva G.G. Tikuvchilik korxonalari avtomat liniyalarining raqamli dasturli boshqarish tizimidagi avtomat ish o'rinlarini loyihalash jarayonini matematik modellashtirish //Development of Science. Ilmiy jurnal. 237-241. (05.00.00; IF 4,1).
4. Kabilova D.S., Bazarbayeva G.G. Development of an algorithm for forecasting the consumption of sewing threads at the stage of the sketch of a new model// Международный научный журнал// European Scholar Journal (ESJ). No. 9, September. 2021.(05.00.00; IF 7,9).
5. Kabilova D.S., Bazarbayeva G.G. To the level of technological complexity of the model analyze the effect of complicating elements. Annals of forest research. <https://www.e-afr.org/> Annals of forest research. 65(1): 8369-8375, 2022 ISSN: 18448135, 20652445.Romania. 2022. (05.00.00, Q12,9.Scopus )
6. Kabilova D.S., Bazarbayeva G.G. Analysis of the processes of determining the volume of production and creating a production program at sewing enterprises. Sciens and innovation. International scientific journal. ISSN: 2181-3337 | Scientists. №9. September. 2023. UZ.C127-131 (05.00.00, IF 6,2).
7. Kabilova D.S., Bazarbayeva G.G. Formation of the MES software interface for the sewing production management system// Scopus. AIP Conferense Proccedings. 3304, 030039. 2025. <https://doi.org/10.1063/5.0269962>. ( IF 7,0).
8. Шеркулова Н.Р., Хамидова И.О., Кабилова Д.С., Базарбаева Г.Г. Оптимизация и моделирование технологических процессов проектирования автоматизированных линий швейного производства //Universum. Технические науки. № 4 (133) С.31-39. Апрель, 2025. (05.00.00; №1).
9. Кабилова Д.С., Шавкатова Д.А., Базарбаева Г.Г. Обзор современных информационных систем планирования технологических процессов швейного производства. //Universum. Россия. Март. 2024. 46-49 стр. 3(120). (05.00.00; №1).

## II-bo'lim (II- раздел; II part)

10. Kabilova D.S., Bazarbaeva G.G., Xasanov Z.T. "1С:CRM" dasturiy tizimida tikuvchilik korxonalarida ishlab chiqarishni rejalashtirish funksiyalarini tahlil qilish// O'zbekiston Finlandiya pedagogika instituti. Fan va ta'lim integratsiyasi. Ilmiy jurnal. 10–117 bet. №1.2024.

11. Шавкатова Д.А. Базарбаева Г.Г., Кабилова Д.С. Принципы проектирования автоматизированных линий с программным управлением.//Научно-практическая конференция на тему: «Перспективы и проблемы развития технологий хлопковой, текстильной, легкой и полиграфической промышленности в условиях новых экономических реформ в Узбекистане». 22 май 2024г. ТИТЛП. ISSN: 2311-5122. С45-49.

12. Кабилова Д.С., Хасанов З.Т., Базарбаева Г.Г. Эффективное управление технологическими процессами на швейном предприятии: внедрение PLM систем для оптимизации производства. Научно-практическая конференция на тему: «Перспективы и проблемы развития технологий хлопковой, текстильной, легкой и полиграфической промышленности в условиях новых экономических реформ в Узбекистане». 142-145стр.//ТИТЛП. 22 май. 2024г.

13. Tulaganova G.A., Bazarbayeva G.G., Kabilova D.S. Regulation of technological processes in the development of a new assortment in enterprises. //Science and innovation international scientific journal. Volume 3 ISSUE. ISSN: 2181-3337 Scientists.UZ. 5 May 2024. P.80-83.

14. Kabilova D.S., Bazarbayeva G.G. Development of an algorithm for forecasting the consumption of sewing threads at the stage of the sketch of a new model. //European Scholar Journal (ESJ). Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 2., №9, September. 2021. ISSN: 2660-5562.

15. Sherkulova N.R., Yangibayev I.B., Kabilova D.S., Bazarbayeva G.G.. Study of the processes involved in assortment formation and the development of the production programm. //Naturalista Campano. 2024. ISSN: 1827-7160. Volume 28. Issue 1. P. 215–219.

16. Kabilova D.S., Bazarbayeva G.G. The study of the main factors on the technological complexity of sewing. Международная конференция: «Роль вузов в инновационном развитии кожевенной, обувной и меховой промышленности: проблемы, анализ, решения». ТИТЛП. 21-23 сентябрь 2021 P. 77–80.

17. Bazarbayeva.G.G., Kabilova D.S., Abdujabborova D.A. Development of materials confection documents on combined element clothing models. //International Journal of Innovations in Engineering. Research and Technology. IJIERT. Vol.10 No.3. 2023. P. 42–45.

18. Kabilova D.S., Xasanov Z.T., Bazarbayeva G.G. Tikuvchilik korxonalari avtomat liniyalarini loyihalash uchun asosiy ma'lumotlarni shakllantirish. "Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi".//Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani.. 22-23 oktyabr. 2025. 154-156bet.

19. D.S. Kabilova, G.A.Uzakbayeva, G.G. Bazarbayeva. Design and implementation of a software interface for garment production process. //The multidisciplinary journal of science and technology. ISSN: 2582-4686. SJIF 2021-3.261.2025. P. 36–41.

20. Kabilova D.S., Turakulova M.A., Bazarbaeva G.G. Development of software interface for designing technological processes in garment manufacturing. “Ta’limda innovatsiyalar va raqamlashtirish: raqamli texnologiyalar integratsiyasi orqali ta’lim sifatini oshirish yo’llari” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. //Renessans ta’lim universiteti. 24-Oktyabr. Toshkent 2025. P.366-368.

21. Kabilova D.S., Bazarbayeva G.G. “Yangi modellarni texnik eskiz davrida iqtisodiy samaradorligini operativ prognozlash” dasturiy tizimi. №DGU 14981. 16.03.2022.

22. Kabilova D.S., Higmonova G.T., Bazarbayeva G.G. “PLAN/PRO:23” (Planning Production:23”) “Tikuvchilik korxonalarida ishlab chiqarishni rejalashtirish” dasturiy ta’minoti. № DGU 27524. 18.09.2023.

23. Kabilova D.S., Bazarbayeva.G.G., Kaxxarova M.X. “ASP-avtomation of sewing production” tikuvchilik korxonalarida avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarini loyihalash dasturiy ta’minoti №DGU 47475. 19.01.2025.



Avtoreferat «O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali» ilmiy texnikaviy jurnali tahririyatida  
tahrirdan o‘tkazildi o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi  
(6.01.2026yil)

Bosishga ruxsat etildi 6.01.2026 yil  
Bichimi  $60 \times 84^{1/16}$ , “Times New Roman”  
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi  
Shartli bosma tabog‘i 3,25. Adadi: 60. Buyurtma: №4.  
TTYSI bosmaxonasida chop etildi  
Toshkent shahri, Shoxjahon ko‘chasi 5-uy.





