

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM  
VAZIRLIGI**

**MUSAYEV S.S., UZOQOVA L.P., ABDURAXMANOVA F.A.**

**CHARM BUYUMLARI TEXNOLOGIYASI  
FANIDAN PRAKTIKUM**

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan 5321501 - Texnologiyalar va jihozlar (charm va mo'yna, qorako'l) va 5321502 -Texnologiyalar va jihozlar (poyabzal va charm-galantereya) ta'lim yo'nalishi talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan.

37.25-5 M 90 Musayev, S. S. Charm buyumlari texnologiyasi fanidan praktikum [Matn] / S. S. Musayev, L. P. Uzoqova, F. A. Abduraxmanova. - Toshkent : Nishon noshir, 2017. -20 b. KBK 37.25-5ya7

**ISBN: 978-9943-378-80-3**

Toshkent - 2018

### **Taqrizchilar:**

- Toshev A.Yu. - TTESI “Charm buyumlarini konstruyuktsiyalash va texnologiyasi” kafedrası mudiri, t.f.n., dotsent
- Ziyadullayeva F.R. - “Erkatoy Bolajon” bolalar poyabzali ishlab chiqarish korxonasi direktori
- Xayitov A.A. - “Kimyoviy texnologiya” kafedrası mudiri, t.f.n., dotsent

### **Musaev S.S. va boshqalar.**

**Charm buyumlari texnologiyasi fanidan praktikum: O’quv qo’llanma. – T.: Turon nashriyoti, 2018. – 376 b.**

O’uv qo’llanmada charm buyumlari texnologiyasi, materiallarni bichishda andazalarni joylashtirish, charm, mo’yna buyumlari texnologiyasining mexanik jarayonlari (kesish, shakl berish, ipli va shtiftli biriktirish), fizik-kimyoviy jarayonlar (quritish, shaklni saqlash, namlash, yelimlash, payvandlash, quyish, issiq vulqonlash), sifatni nazorat qilish bo’yicha laboratoriya ishlari keltirilgan. Shuningdek bolalar uchun maxsus profilaktik poyabzal ishlab ciqarish metodikasi berilgan.

Приведены лабораторные работы по размещению шаблонов при раскрое материалов, по механическим процессам технологии изделий из кожи и меха (резанию, формованию, ниточному и штифтовому креплению), физико-химическим процессам (сушке, фиксации формы, увлажнению, склеиванию, сварке, литью, горячей вулканизации), контролю качества. Также дана методика обмера и создание специальный детской профилактической обуви.

Laboratory works on placing of templates are resulted at paskpoe materials, on mechanical processes of technology of products of a skin and fur (to cutting, formation, threaded and pin to fastening), to physical and chemical processes (to drying, form fixing, humidifying, pasting, welding, moulding, hot vulcanization), to quality assurance. Also a method for creating a special children’s preventive footwear.

## MUNDARIJA

<b>So'z boshi</b> .....	9
<b>Kirish</b> .....	11
<b>1-Bo'lim. Materiallarni bichishda andazalarni joylashtirish, ulardan foydalanishni va sarflashni me'yorlashtirish</b> .....	13
<b>1.1-ish.</b> Planimetr bilan andazalarning yuzasini aniqlash.....	13
<b>1.2-ish.</b> Poyabzal ustki qismi uchun sarflanadigan charm miqdori foydalanish foizi va charm sarf me'yorini aniqlash.....	18
<b>1.3-ish.</b> Poyabzal astarlik detallari uchun charm maydonidan foydalanish foizi va charmning sarf normasini aniqlash .....	28
<b>1.4-ish.</b> Poyabzal tag qismi detallari uchun charm maydonidan umumiy va qimmatli foydalanish foizini aniqlash.....	34
<b>1.5-ish.</b> Poyabzal tag detallari uchun charmga bo'lgan ehtiyojni hisoblash.....	43
<b>1.6-ish.</b> Poyabzalning ustki, astar va oraliq detallari uchun rulonli to'qima va sun'iy materiallar yuzasining foydalanish foizini hisoblash metodikasi.....	49
<b>1.7-ish.</b> Poyabzal astarlik detallari uchun rulonli materiallarini bichish sxemasini va joylashish foizini EHMda hisoblash.....	66
<b>2 – Bo'lim. Mexanik jarayonlar</b> .....	69
<b>2.1-ish.</b> Charmdan tayyorlangan buyumlar uchun materiallarni kesganda kesish kuchini aniqlash.....	69
<b>2.2-ish.</b> Detallar sayqallangan sirti silliqligiga sayqallash tartibi ta'sirini o'rganish.....	76
<b>2.3-ish.</b> Arralash jarayonida poyabzal detallari yuzasiga ishlov berish sifatiga keskich (freza) geometriyasini ta'siri, keskichning tuzilishi.....	79
<b>2.4-ish.</b> Poyabzal tag'lik detallarining yon atrofiga ishlov berish sifatiga, freza geometriyasi va arroshlash tartibini ta'siri.....	88
<b>2.5-ish.</b> Tayanchda turgan poyabzal materiallarini harakatlanadigan pichoq bilan kesishdagi kuchini aniqlash.....	106
<b>2.6-ish.</b> Shakl berish uchun materiallarni qo'llanishga layoqatligini aniqlash.....	108
<b>2.7-ish.</b> Qolipning berilgan fasoni uchun tortib qoplash uslubida tanavorga shakl berishda materialning mosligini o'rnatish.....	113
<b>2.8-ish.</b> Materiallarni birlamchi yelimlashni vanamlashning poyabzal ustki detallarini ipli chok bilan birlashtirishdagi mustahkamligiga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash.....	121

<b>2.9-ish.</b> Charm buyumlarida ipli birikmaning samarali texnologik ko'rsatkichlarini aniqlash.....	127
<b>2.10-ish.</b> Taglikni mix bilan biriktirishni samarali texnologik ko'rsatkichlari.....	132
<b>2.11-ish.</b> Poshnani biriktirishning samarali texnologik parametrlarini aniqlash.....	137
<b>3- Bo'lim. Fizik-kimyoviy jarayonlar</b> .....	140
<b>3.1-ishi.</b> Charm buyum detallarini namlash jarayoni. Bo'ktirish bilan poyabzal taglik detallarini namlashni maqsadga muvofiq parametrlari.....	140
<b>3.2-ish.</b> Namni yutish kinetikasiva turli namlash uslublarini samaradorligi.....	143
<b>3.3-ish.</b> Charmni fizik-mexanik xususiyatini o'zgarishiga namning parametrlari ta'siri .....	151
<b>3.4-ish.</b> Namlashni issiq diffuziya uslubini samarasi.....	155
<b>3.5-ish.</b> Charm buyumlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladigan quritish jarayonlari. Turli uslubda quritish samarasi.....	162
<b>3.6-ish.</b> To'xtovsiz quritish uslublari. Charmni fizik-mexanik xususiyatiga uzluksiz tartibda quritish ta'siri.....	166
<b>3.7-ish.</b> Yelim eritmalari va latekslarning texnologik xususiyati o'rganish.....	173
<b>3.8-ish.</b> Yelim birikmalarini mustahkamlik xarakteri. Yelimni birikish tezligini aniqlash.....	184
<b>3.9-ish.</b> Yelim birikmani mustahkamligiga yelimlash texnologik tartibini (rejim) ta'siri.....	193
<b>3.10-ish.</b> Radiatsion-konvektiv quritish qurilmasida yuqori temperaturada yelim pardani quritishni maqsadga muvofiq vaqti va temperaturasi.....	199
<b>3.11-ish.</b> Subsrat yuza qismini yelimlashga tayyorlashning yelimli birikma mustahkamligiga ta'siri.....	202
<b>3.12-ish.</b> Yelim eritmalarning sifat ko'rsatkichlarni nazorat qilish.....	207
<b>3.13-ish.</b> Poyabzal ustligini kimyoviy pardoqlash texnologiyasini o'rganish.....	210
<b>3.14-ish.</b> Rezina tagliklarni press-vulqonlash uslubida tayyorlash uchun har xil tarkibdagi rezina qorishmalarni tayyorlash.....	214
<b>3.15-ish.</b> Termoplastik materiallarni bosim ostida quyish jarayonini o'rganish.....	224
<b>3.16-ish.</b> Poyabzal ust qismini kimyoviy pardoqlash jarayonini o'rganish.....	237
<b>3.17- ish.</b> Poyabzal tagligini pardoqlash jarayonini o'rganish.....	241
<b>4-Bo'lim. Bolalar uchun maxsus profilaktik poyabzal ishlab chiqarish metodikasi</b> .....	247
<b>4.1-ish.</b> Oyoqning erkin turgan qismining antropometriyasi.....	247
<b>4.2-ish.</b> Oyoq panjasi izini olish va plantogrammaga ishlov berish.....	252
<b>4.3-ish.</b> Qo'l va oyoq panjalaridan ganch yordamida nusxalar olish.....	257

<b>4.4-ish.</b> O'lcham ko'rsatkichlariaro bog'liqlikni o'rganish.....	259
<b>4.5-ish.</b> Oyoq panjasi o'lchamlarining tekis taqsimlanish grafigi.....	266
<b>4.6-ish.</b> Har-bir o'lcham birligi bo'yicha sinf intervali va korrelyatsiya to'ri. Regressiya tenglamasini va statistik parametrlarni hisoblash.....	274
<b>4.7- ish.</b> Qolipni loyihalash.....	282
<b>4.8-ish.</b> Poyabzal ustlik tanavorini yig'ish sxemasini qurish.....	293
<b>5-Bo'lim. Buyum sifatini nazorat qilish</b> .....	296
<b>5.1-ishi.</b> Poyabzal sifat ko'rsatkichlarini aniqlash.....	296
<b>Atamalar</b> .....	302
<b>Ilovalar</b> .....	308

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	9
<b>Введение</b> .....	11
<b>Раздел 1. Размещение шаблонов при раскрое материалов, нормирование их использования и расхода</b> .....	13
<b>Работа 1.1.</b> Определение площади шаблонов с помощью планиметра....	13
<b>Работа 1.2.</b> Определение процента использования и нормы расхода кож на детали верха обуви.....	18
<b>Работа 1.3.</b> Определение процента использования и нормы расхода кож на детали подкладки обуви.....	28
<b>Работа 1.4.</b> Определение процента общего и ценностного использования кож на детали низа обуви.....	34
<b>Работа 1.5.</b> Определение потребного количества кож на детали низа обуви.....	43
<b>Работа 1.6.</b> Определение процента использования и нормы расхода обувных рулонных материалов.....	49
<b>Работа 1.7.</b> Расчет на ЭВМ параметров построения схем раскроя листовых и рулонных материалов и укладываемости деталей обуви.....	66
<b>Раздел 2. Механические процессы</b> .....	69
<b>Работа 2.1.</b> Определение усилия резания при разрубке материалов для изделий из кожи.....	69
<b>Работа 2.2.</b> Изучение влияния режимов шлифования на шероховатость шлифованной поверхности деталей.....	76
<b>Работа 2.3.</b> Влияние режимов фрезерования и геометрии фрезы на качество обработки поверхности обувных деталей.....	79
<b>Работа 2.4.</b> Влияние режимов фрезерования и геометрии фрезы на качество обработки уреза деталей низа обуви.....	88
<b>Работа 2.5.</b> Определение усилия резания при разрубке материалов обуви на опоре с помощью подвижного ножа.....	106
<b>Работа 2.6.</b> Определение пригодности материала заготовки для формования.....	108
<b>Работа 2.7.</b> Установление соответствие материала заготовки для формования обтяжно-затяжным методом на данной колодке.....	113
<b>Работа 2.8.</b> Влияние предварительного склеивания и увлажнения материалов на прочность ниточного соединения деталей верха обуви.....	121

<b>Работа 2.9.</b> Определение рациональных технологических параметров ниточных креплений в изделиях из кожи.....	127
<b>Работа 2.10.</b> Определение рациональных технологических параметров гвоздевого крепления подошвы обуви.....	132
<b>Работа 2.11.</b> Определение рациональных технологических параметров крепления каблука.....	137
<b>Раздел 3. Физико-химические процессы.....</b>	140
<b>Работа 3.1.</b> Изучение процесса увлажнения деталей изделий из кожи.Определить оптимальные параметры увлажнения деталей низа обуви при намокании.....	140
<b>Работа 3.2.</b> Изучение кинетики поглощения влаги и эффективность различных методов увлажнения.....	143
<b>Работа 3.3.</b> Изучение влияния параметров увлажнения на изменение физико-механических свойств кож.....	151
<b>Работа 3.4.</b> Изучение эффективности термодиффузионного метода увлажнения.....	155
<b>Работа 3.5.</b> Изучение процессов интенсифицированной сушки, применяемой в производстве изделий из кожи.....	162
<b>Работа 3.6.</b> Изучение влияния интенсивных режимов сушки на физико-механические свойства кожи.....	166
<b>Работа 3.7.</b> Изучение технологических свойств клеев-растворов и латексов.....	173
<b>Работа 3.8.</b> Изучение характера прочности клеевых соединений. Определение скорости схватывания клея.....	184
<b>Работа 3.9.</b> Влияние технологических режимов склеивания на прочность клеевых соединений.....	193
<b>Работа 3.10.</b> Определение оптимальной температуры и времени сушки клеевой пленки в радиационно-конвективной сушилке.....	199
<b>Работа 3.11.</b> Влияние способа подготовки поверхности склеиваемого материала на прочность клеевых соединений.....	202
<b>Работа 3.12.</b> Контроль качества показателей клеев-растворов.....	207
<b>Работа 3.13.</b> Изучение технологии химической отделки верха обуви.....	210
<b>Работа 3.14.</b> Подготовка резиновых смесей различного содержания для изучения процесса горячей вулканизации низа обуви.....	214
<b>Работа 3.15.</b> Изучение процесса литья под давлением термопластических материалов низа обуви.....	224
<b>Работа 3.16.</b> Изучение технологии изготовления аппретуры для покрытие	

верха обуви.....	237
<b>Работа 3.17.</b> Изучение технологии отделки низа обуви.....	241
<b>Раздел 4. Методика создание специальный детской профилактической обуви.....</b>	247
<b>Работа 4.1.</b> Антропометрия нижних конечностей.....	247
<b>Работа 4.2.</b> Методика обмера стопы.....	252
<b>Работа 4.3.</b> Получение гипсового слепка стопы.....	257
<b>Работа 4.4.</b> Определение связи между размерными признаками стопы.....	259
<b>Работа 4.5.</b> Построение графика нормального распределения размеров стопы.....	266
<b>Работа 4.6.</b> Выбор классового интервала по каждому размерному признаку и составление корреляционной решетки.....	274
<b>Работа 4.7.</b> Проектирование обувных колодок.....	282
<b>Работа 4.8.</b> Составление схемы сборки заготовок обуви.....	293
<b>Раздел 5. Контроль качества изделий.....</b>	296
<b>Работа 5.1.</b> Определение показателей качества верха обуви.....	296
<b>Термины.....</b>	302
<b>Приложение.....</b>	308



## Content

<b>Preface</b> .....	9
<b>Foreword</b> .....	11
<b>Section 1. Placing templates for cutting materials, rationing their use and consumption</b> .....	13
<b>Work 1.1.</b> Determining the area of templates using a planimeter .....	13
<b>Work 1.2.</b> Determination of the percentage of use and the rate of consumption of leather on the top of the shoe .....	18
<b>Work 1.3.</b> Determination of the percentage of use and the rate of consumption of leather on the shoe lining details .....	28
<b>Work 1.4.</b> Determination of the percentage of total and value use of leather on the detail of the shoe bottom .....	34
<b>Work 1.5.</b> Identification of the required number of hides on the parts of the bottom of the Shoe .....	43
<b>Work 1.6.</b> Determination of the percentage of utilization and consumption rates of a Shoe roll materials .....	49
<b>Work 1.7.</b> The calculation of the EVM parameters of schemes, cutting sheet and roll materials and ukladyvaetsya Shoe parts .....	66
<b>Section 2.</b> Mechanical processes .....	69
<b>Work 2.1.</b> Determination of the cutting forces when cutting materials for leather goods .....	69
<b>Work 2.2.</b> Study of influence of grinding regimes on the roughness of sanded surfaces .....	76
<b>Work 2.2.</b> Study of influence of grinding regimes on the roughness of sanded surfaces .....	79
<b>Work 2.4.</b> The effect of milling and mill geometry on the machining quality of the edge of the Shoe bottom parts .....	88
<b>Work 2.5.</b> Determination of the cutting forces when cutting materials of a Shoe on the support by means of a movable knife .....	106
<b>Work 2.6.</b> Determining the suitability of the material for molding .....	108
<b>Work 2.7.</b> Establishing the conformity of the material for forming covering at pulling a prolonged method at this block .....	113
<b>Work 2.8.</b> The effect of pre-bonding and hydration of materials on the strength of the thread connection details-top shoes.....	121
<b>Work 2.9.</b> The definition of rational technological parameters thread mounts in leather .....	127
<b>Work 2.10.</b> The definition of rational technological parameters of nail fixing Shoe soles .....	132
<b>Work 2.11.</b> The definition of rational technological parameters of fastening of a heel .....	137

<b>Section 3.</b> Physico-chemical processes .....	140
<b>Work 3.1.</b> Study of the process of wetting of parts of leather goods.To determine the optimal parameters of hydration of the Shoe bottom parts when wet.....	140
<b>Work 3.2.</b> The kinetics of the absorption of moisture and the effectiveness of different methods of humidification .....	143
<b>Work 3.3.</b> The study of the impact of moisture on the change of physico-mechanical properties of the skin.....	151
<b>Work 3.4.</b> To study the effectiveness of the thermal diffusion method of humidification.....	155
<b>Work 3.5.</b> The study of the processes intensification of drying used in the manufacture of leather goods .....	162
<b>Work 3.6.</b> Study of the effect of intensive drying on the physico-mechanical properties of the skin.....	166
<b>Work 3.7.</b> The study of technological penetration properties of adhesives, mortars and latex.....	173
<b>Work 3.8.</b> The study of the nature of the strength of adhesive joints. The determination of the velocity of the adhesive.....	184
<b>Work 3.9.</b> The influence of technological modes of bonding in compounds procestechnik .....	193
<b>Work 3.10.</b> Determination of the optimal temperature and time of drying the adhesive film in the radiation-convective dryer .....	199
<b>Work 3.11.</b> The influence of surface preparation method of the bonding material on the strength of adhesive joints .....	202
<b>Work 3.12.</b> Control the quality of adhesives solutions .....	207
<b>Work 3.13.</b> The study of chemical technology of finishing top shoes .....	210
<b>Work 3.14.</b> Preparation of rubber mixtures of different content to explore the process of hot vulcanization of the bottom of the Shoe .....	214
<b>Work 3.15.</b> Study of the process of injection molding of thermoplastic materials bottom of shoes .....	224
<b>Work 3.16.</b> The study of manufacturing technology of the sizing for the cover lining .....	237
<b>Work 3.17.</b> The study of technology finishing bottom shoes .....	241
<b>Section 4.</b> Methodology the creation of a special children's prophylactic shoes .....	247
<b>Work 4.1.</b> Anthropometry of the lower extremities .....	247
<b>Work 4.2.</b> The method of measurement of the foot .....	252
<b>Work 4.3.</b> Obtaining a plaster cast of the foot .....	257

<b>Work 4.4.</b> To determine the relationship between dimensional characteristics of the foot .....	259
<b>Work 4.5.</b> Plotting a normal distribution of sizes of foot .....	266
<b>Work 4.6.</b> The choice of class interval for each dimensional attribute and the construction of the correlation grid.....	274
<b>Work 4.7.</b> The design of Shoe lasts .....	282
<b>Work 4.8.</b> Mapping Assembly of workpieces shoes .....	293
<b>Section 5.</b> Quality control of products .....	296
<b>Work 5.1.</b> The definition of quality indicators-top shoes .....	296
<b>Terms</b> .....	302
<b>App</b> .....	308

## So‘z boshi

Taqdim etilayotgan praktikum ITD A-10-4 “Patologik nuqsonga ega bo‘lgan bolalar uchun maxsus poyabzal konstruksiyasini ishlab chiqish va texnologiyasini yaratish” Davlat granti doirasida yozilgan bo‘lib, 5321502 – Texnologiyalar va jihozlar (poyabzal va charm-galantereya) 5321501 – Texnologiyalar va jihozlar (charm va mo‘yna, qorako‘l) yo‘nalishida tahsil olayotgan bakalavrlar uchun mo‘ljallangan. Ushbu praktikum beshta asosiy bo‘limlardan iborat bo‘lib, 1-bo‘lim materiallarni bichishda andazalarni joylashtirish, ulardan foydalanishni va sarflashni me‘yorlashtirish, 2-bo‘lim mexanik jarayonlar, 3-bo‘lim fizik-kimyoviy jarayonlar, 4- bo‘lim bolalar uchun maxsus profilaktik poyabzal ishlab chiqarish metodikasi va 5-bo‘lim buyum sifatini nazorat qilish deb nomlangan. Shuningdek qo‘llanma ilova va atamalardan iborat.

Ilovalarda materiallarning navi bo‘yicha chiqindilarni aniqlash, charm tag detallari uchun qiymatli koeffitsientlar, taglik detallarini vintli, mixli va ipli usullar bilan biriktirishda yuzadan foydalanish me‘yori, poyabzal taglik detallar uchun gardondan va etakdan foydalanish me‘yorlari berilgan.

Bolalar profilaktik poyabzalini ishlab chiqarishda quyidagi omillarni hisobga olish tavsiya etiladi : iqlimiy sharoit, turli yoshdagi bolalar harakatining o‘ziga xos xususiyatlari va tovon antropologiyasi. Bunday poyabzallarni ishlab chiqarishda tovon tuzilishining o‘ziga xos xususiyati hisobga olinishi shart, aks holda o‘yoq panjasi qiyshayishi va shikastlanishi mumkin. Shu sababli mazkur praktikumni tayyorlashda mualliflar ko‘pgina chet el adabiyotlari bilan tanishib, laboratoriya ishlarini o‘tkazish tartibi o‘rganildi. Shundan kelib chiqib, laboratoriya praktikumi xorijiy adabiyotlardan olingan lavhalar bilan boyitilgan, jumladan: 1 bo‘limdagi 1.3 laboratoriya mashg‘uloti Adrian, K. C. (1991). American Last Making: Procedures, Scale Comparisons, Sizing and Grading Information, Basic Shell Layout, Bottom Equipment Standards. Shoe Trades Publishing Co., 2 bo‘limdagi 2.3 laboratoriya mashg‘uloti Clarks, J. (1989). Manual of Shoemaking in TR Programmes, Training Department, Clarks Ltd., 3 bo‘limdagi 4 laboratoriya Pivecka J. and Laure S. (1995).

The Shoe Last: Practical Handbook for Shoe Designers.international School of Modern Shoemaking., IV bo‘limdagi 3 laboratoriya Sun Y., Qiu, L., Zhang, L., Jin, G. and Zhang, Z. (2011). The Course of Last Design.China Light industry Press, Beijing, II bo‘limdagi 7 laboratoriya Clarks, J. (1989). Manual of Shoemaking in TR Programmes, Training Department, Clarks Ltd. Pivecka, J., and Laure, S. (1995). The Shoe Last: Practical Handbook for Shoe Designers, international School of Modern Shoemaking Sun, Y., Qiu, L., Zhang, L., Jin, G. and Zhang, Z. (2011). The Course of Last Design, China Light industry Press, Beijing, III bo‘limdagi 7 laboratoriya Xing, D. (1998). Encyclopedia of Footwear Industry. Chemistry industry Press.

Mualliflar mazkur laboratoriya praktikumini taqrizlashda bildirgan qimmatli fikrlari uchun Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti “Charm buyumlarini konstruksiyalash va texnologiyasi” kafedrasiga jamoasiga o‘z minnatdorchiligini bildiradi.

## KIRISH

Jamiyatni bosqichma - bosqich va muntazam rivojlantirish jarayonida, taraqqiyot samarasini oshirishda ilmiy-texnika taraqqiyotining roli juda katta. Bundan asosiy ko'zda tutilgan maqsad, korxonalarining mehnat unumdorligini oshirish, ishlab chiqariladigan mahsulot sifatini yaxshilash, qo'l mehnatini kamaytirish va ishlash sharoitlarini tubdan yaxshilash.

Mamlakatimiz iqtisodiy qudratini oshirish uchun ishlab chiqarishning hamma tarmoqlarini kengaytirish, turli tarmoqlarning bir me'yorda rivojlanishini ta'minlash, ishlab chiqarishni boshqarishning yangi shakllarini qo'llash va shu yo'l bilan korxonalarni samaradorligini oshirish kerak.

Kadrlar tayyorlash Milliy Dasturining sifat bosqichini ijrosini ta'minlash maqsadida egallangan nazariy ma'lumotlarni amaliy tadbir'ini amalga oshirish uchun talabalarga laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish tartibini ishlab chiqish va uni o'quv jarayoniga joriy etish kunning dolzarb masalasi hisoblanadi.

Laboratoriya ishlari talabalarining "Charm, mo'yna va charm buyumlari texnologiyasi" fani bo'yicha nazariy darslarda olgan bilimlarini mustahkamlaydi, shu yo'nalishda ta'lim olgan mutaxassislar ishlab chiqarishda duch kelishi mumkin bo'lgan texnik masalalarni yechish uslublari bilan tanishtiradi.

Har bir laboratoriya ishida berilgan ishni bajarish uchun kerakli nazariy bilimlar ifodalangan, ularning yechimi texnologiyada amaliy ahamiyatga egaligi ko'rsatilgan va umumiy metodik ko'rsatmalar berilgan. Ishni bajarish uchun zarur bo'lgan materiallar, namunalar, jihozlar va uskunalar ro'yxati keltirilgan.

Laboratoriya ishlari bir nechta topshiriqdan tuzilgan, ularning har bir laboratoriya ishi mavzusi bo'yicha mustaqil ishlarni o'zida mujassamlashtirgan. Shuning uchun, laboratoriyadagi jihozlardan oqilona foydalanish maqsadida bajaruvchilarga bitta ishga oid turli topshiriqlarni berish mumkin. Topshiriqlarning ko'p qismi 3-4 soatga, bir juftlikda ikkita bajaruvchiga mo'ljallangan. Ayrim topshiriqlar ko'p miqdordagi soatlarga mo'ljallangan.

Ishni bajarishdan oldin talabalar ishga oid ma'ruzalar matni, darslik yoki tavsiya etilgan adabiyotlardan o'rganilayotgan mavzu bo'yicha tayyorlanadi. Bundan tashqari u texnika xavfsizligini umumiy qoidalari bilan, ishchi joyida bo'lishi lozim bo'lgan charm, mo'yna texnologiyasiga oid yo'riqnoma bilan tanishishlari shart.

O'qituvchi bilan suhatdan so'ng talabaga topshiriq beriladi. Topshiriq bajarilgandan so'ng, olingan natijalar tahlil qilinadi. Agar qaysidir omillar bog'liqligi aniqlanadigan bo'lsa, ularni grafikda tasvirlash maqsadga muvofiq. Bir qator ishlarda grafiklarni qurish va ular yordamida axborotlarni olish bayon etilgan.

Olingan ma'lumotlarni tahlil etishda nazariy holat bilan uning amaliy ahamiyati o'rtasidagi bog'liqlikni topishga harakat qilish kerak.

Kitobning oxirida laboratoriya ishlarini bajarish uchun zarur bo'lgan ilovalar ro'yxati: maydon omiliga bog'liq qo'shimcha andazalararo va chekka chiqimlar kattaliklari, taglik detallari bichishdagi qalinligi va charm qalinligi /mm/ bo'yicha charm yuzasining solishtirma qiymatlari (charm yuzasiga %), taglik detallari yelimlik usullari bilan biriktiriladigan poyabzali uchun sirtning foydalanish me'yori (charm yuzasiga %), taglik detallar poyabzali uchun gardonning foydalanish me'yori (charm yuzasiga %), taglik detallar poyabzali uchun etakning foydalanish me'yori (charm yuzasiga %) berilgan. Shuningdek, laboratoriya ishlaridagi atamalarga izoh ro'yxati keltirilgan.

## 1 - BO'LIM

### MATERIALLARNI BICHISHDA ANDAZALARNI JOYLASHTIRISH, ULARDAN FOYDALANISHNI VA SARFLASHNI ME'YORLASHTIRISH

---

---

#### 1.1 - ISH. PLANIMETR BILAN ANDAZALARNING YUZASINI ANIQLASH

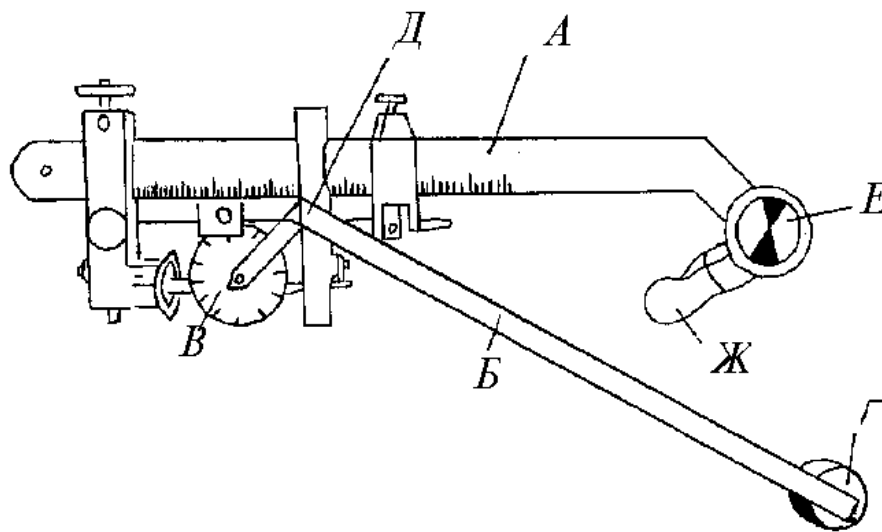
**Ishdan maqsad.** Planimetrning tuzilishini o'rganish va uni sozlash. Planimetrning bo'linish bahosini va andazalarning yuzasini aniqlash.

**Qo'llanadigan materiallar.**

Planimetr, millimetrli qog'oz. Poyabzal detallarining andazalari.

**1-topshiriq.** Planimetrning tuzilishi va uning hisoblash mexanizmidan ko'rsatkichlarni olish

Andazaning egri chiziqli qismi sathini topishda qutbli planimetr ishlatiladi.(1.1,a rasm) [6] .



1.1,a -rasm. Planimetrning umumiy ko'rinishi

Qutbli planimetrda qutb richagi B va aylanma richag A bo'lib, ular D nuqtada sharnir vositasida biriktiriladi. Aylanma richagida A hisoblash mexanizmi V joylashgan. Qutbli richagning bir uchida G - metall silindr joylashgan bo'lib, pastki qismining o'rtasida ignasi bor. Richagning ikkinchi uchida sharsimon bo'rtma D -

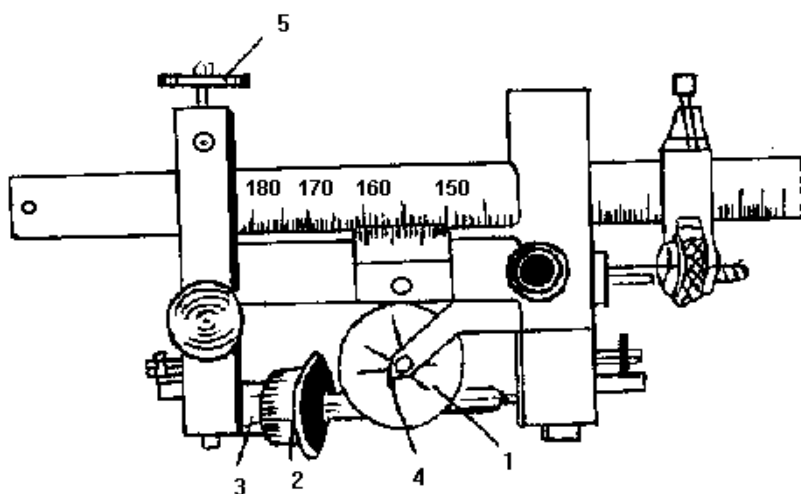


bor. Qutb richagi bilan aylanma richagini birlashtirish uchun, hisoblash mexanizmi - V ramasida joylashgan kovakka bo'rtma - D o'rnatiladi. Aylanma richagning egilgan uchida shtift yoki shisha bilan o'ralgan E va grif - J o'rnatilgan. Andazaning yuzasini o'lchash paytida grif - J qo'l bilan ushlab turiladi. Qutb richagi o'zining qutb G- dagi qo'zg'almas o'qi atrofida aylana oladi [4].

Aylanma richag A - ga uzunlik o'lchovlari qo'yilganki, ular yordamida richag aniq uzunlikda o'rnatiladi.

PP-2K konstruksiyali planimetrlar 2 xil hisoblash mexanizmi bilan ta'minlangan bo'lib, bittasi richagning bir uchida, ikkinchisi o'rtasida joylashgan. Aylanma richagning shpili o'rtasida doira ko'rinishli belgisi bo'lgan optik shisha joylashgan.

Hisoblash mexanizmi (1.1-b rasm) 1-siferblat, 2-hisob g'ildiragi, 3-verninyerining qo'zg'almas shkalasidan iborat. Diskning ustki qismi 0 dan 10 gacha raqamlar bilan belgilangan 10-ta teng bo'laklarga bo'lingan.

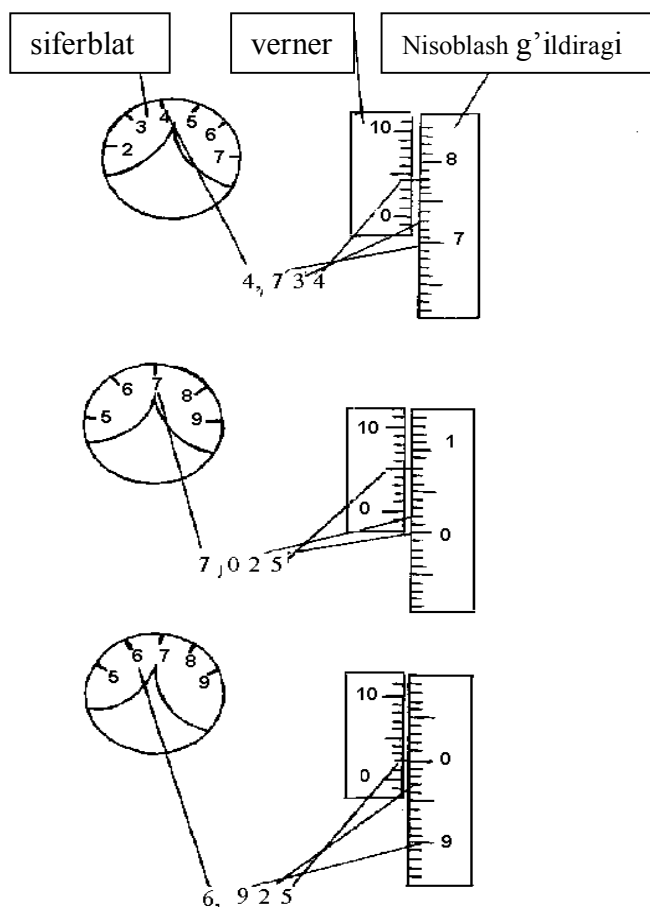


Ustki siferblat 1 markazi orqali butun sonlarni ko'rsatuvchi uchli strelka 4 o'tgan. 2-hisoblash g'ildirakning cheprak 100-ta teng bo'lakchalarga bo'lingan va har 10 ta qadamda 0 dan 9-gacha miqdorlangan.

### 1.1,b - rasm. Planimetrning hisoblash mexanizmi

Yuzli va o'nli raqamlar hisoblash g'ildiragidan olinadi. 3-verninyer shkalasi ham 10-ta bo'lakka bo'linadi va minglik raqamlar olinadi. Hisoblash mexanizmining o'ng tomonida tayanch g'ildirakcha 5 bor. Shunday qilib, planimetrning og'irligi asosan 4-

tayanch nuqtaga: B- qutb richagiga, A - aylanma richagiga, 2 ustki hisoblash g'ildirakchasi va 5 tayanch g'ildirakchalariga tushadi.



Hisoblash mexanizmining ko'rsatkichi quyidagicha aniqlanadi: siferblat 1 bo'yicha strelka 4 ko'rsatgan oraliqdagi kichik butun son olinadi. Masalan, 1.1.1-rasmga ko'ra strelka 4 va 5 oralig'ida turibdi. Demak, ko'rsatkichga 4 raqami olinadi. Hisob g'ildiragi 2 bo'yicha vernyer shtrixi orqali o'nli raqamlar orasidan kichik qiymat olinadi. Shunday qilib, vernyer shkalasining no'linchi qiymatidan pastda turgan hisoblash g'ildiragidagi 7 soni yoziladi. Hisoblash g'ildiragidagi 7 va 8 soni oralig'i 10 raqamga bo'lingan. Yozilgan hisoblash g'ildiragidan 7 sonda verniyerning nolnchi shtrixigacha 3 son hisoblanib,

### 1.1.v-rasm. Hisoblash mexanizmidan ko'rsatkichlarni olish

yuzinchi raqam yoziladi. Vernyer qo'zg'almas shkalasidan qaysi bir son hisoblash g'ildiragi chizig'i bilan to'g'ri kelsa, shu son minginchi raqam deb yoziladi. Vernyerda, no'l sonda hisoblansa 4-bo'lim hisoblash g'ildiragi chizig'i bilan to'g'ri keladi. 4- son mingli raqam bo'lib yoziladi.

Shunday qilib, natijada — 4,734 son yoziladi.

Ba'zan siferblatning ko'rsatkichi bironta songa yaqin turib qoladi, shunday holda o'lchov natijasini aniqlashda qiyinchilik tug'iladi. Bunday holda hisoblash halqasidagi bo'lingan sonlarning holatiga qaraladi. Agar vernyer nol shtrixi hisoblash

halqasining 0 va 1 oralig'iga tog'ri kelsa, u holda siferblatning ko'rsatkichi ko'rsatgan son olinadi. Agar vernyer nol shtrixi hisoblash g'ildiragi 0 va 9 bo'limlar oralig'ida bo'lsa, u holda siferblatdan sonlarning kichigi olinadi.

Agar detalning yuzini hisoblashda siferblat milisi 9,0,1... orqalig'dan o'tsa, u holda 0 ni 10, 1 ni 11, 1 ni 12, va h.k. deb yoziladi.

## **2-topshiriq. Planimetr o'lchov birligining qiymatini aniqlash.**

Detallarning yuzini hisoblashda ayrim planimetrlar detallarining haqiqiy sathiga nisbatan biroz xatolik bilan o'lchashi ma'lum, shuni hisobga olgan holda, har bir planimetrga bo'linish qiymati deb ataluvchi, xatolikni to'g'rilovchi koeffitsient o'rnatiladi. O'lchangandan keyin hisoblangan detalning yuzasini ana shu koeffitsientga ko'paytirsa, haqiqiy yuza o'lchovi chiqadi.

To'g'rilovchi koeffitsientni (bo'linish qiymatini) planimetrqa qo'yilgan tekshiruvchi metall chizg'ich yordamida doira tashkil qilib topiladi. Doiraning radiusi metall chizg'ich ignasining markazi bilan uya markazi orasidagi masofadan iborat. Radius 56,43 mm ga teng bo'lganda doira yuzasi  $1 \text{ dm}^2$  ga teng bo'ladi.

Chizg'ichni qog'ozda qulay holatda o'rnatish uchun, to'g'ri chiziq bo'ylab bir nuqtaga igna sanchib qo'yiladi. Aylanma richag tekshiruvchi chizg'ichning o'ng yoki chap tomoniga o'rnatiladi. Aylanma richagning shtifti tekshiruvchi chizg'ichning iniga joylashtiriladi.

Chizg'ich yordamida soat mili bo'ylab bir nechta aylana chiziladi va har gal farqi hisoblab boriladi:

Bu ayirmalarning : 1,006; 1,005; 1,009; 1,009 o'rtacha darajasi 1,007 ga teng. Planimetrning to'g'rilovchi koeffitsientini hosil qilish uchun  $1 \text{ dm}^2$  ga teng doiraning yuzi o'rtacha qiymatga bo'linadi:

Har bir detal planimetr yordamida o'lchanganda uning sath hajmi to'g'rilovchi koeffitsientga ko'paytiriladi.

PP-M, PP-2K markali planimetrlar bilan tekis detallarning yuzi o'lchanganda, aniqlik  $0,001 \text{ dm}^2$  ga teng bo'ladi.

Detallarning yuzini hisoblaganda, yengillik uchun to'g'rilovchi koeffitsiyenti  $S = 1$  birga teng olinadi. Bunday holda aylanma richagning uzunligini o'zgartirish kerak (1.1, a rasm).

### **3-topshiriq. Detal andazalarining yuzasini o'lchash.**

Detalning yupqa andazasining yoki qog'ozga aniq tushirilgan rasmining yuzasi o'lchanadi. Planimetrni qog'ozga shunday o'rnatish kerakki, detalning yuzini o'lchagan paytda ikkala richagning orasidagi burchak o'tmas burchagi  $150^0$  dan katta va o'tkir burchagi  $30^0$  dan kichik bo'lmasligi kerak.

Planimetrning qutbi o'lchanilayotgan detal konturidan tashqarida bo'lishi shart. Detalning yuzasini o'lchash qayerda boshlangan bo'lsa, shu yerda tugatish kerak.

Detalning yuzasi katta bo'lsa, u holda yuzasi planimetr orqali o'lchanayotganda yuza bir necha qismlarga bo'linadi.

Kichik konturlarning yuzasi hisoblayotganda, qaytarish usuli qo'llaniladi, ya'ni 2-3 marta konturni yurg'izib, hisoblashlarning farqini qaytarish soniga bo'lish zarur.

O'lchash boshlanishi detalning shunday joyida shtrix bilan belginadiki, u yerda hisoblash g'ildiragi qimirlamaydigan yoki sekin aylanadigan bo'ladi. Har bir o'lchash oldidan hisoblash mexanizmining ko'rsatkich son yozib boriladi. Detal 3 marta o'lchanadi. Shunda o'lchangan sonlarning bir-biridan farqi 0,02-0,03 dan katta bo'lmasligi kerak. Hisoblangan yuzalarning o'rta arifmetik qiymati planimetrning bo'linish qiymati  $S$  ga ko'paytiriladi. Shunda detalning haqiqiy yuzasining qiymati hosil bo'ladi.

Ikkinchi hisoblash mexanizmi bilan o'lchash aniqlik kamaymagan holda bitta detalning o'lchash miqdorini kamaytirish imkonini beradi. Ikkinchi mexanizm yordamida o'lchash aniqligi tekshiriladi.

Laboratoriya ishi bajarilgandan so'ng o'qituvchiga imzo qo'ydiriladi, ish joyini tartibga solib, hamma asbob-uskunalar laborantga topshiriladi.

### **Nazorat savollari.**

1. Planimetr qurilmasining vazifasi.
2. Planimetr bo'linishining qiymatini aniqlash.

3. Detalning yuzasini aniqlash.
4. O'isob mexanizmidan ko'rsatkichni ko'chirish.
5. Tekshiruv chizg'ichining vazifasi.
6. Planimetrning hisob mexanizmidan ko'rsatgich qanday aniqlik bilan olinadi?

## **1.2- ISH. POYABZAL USTKI QISMI UCHUN SARFLANADIGAN CHARM MIQDORI FOYDALANISH FOIZI VA CHARM SARF ME'YORINI ANIQLASH**

### **Ishdan maqsad:**

Bir juft mahsulot uchun sarf bo'ladigan o'rtacha o'lchangan sarf me'yorini aniqlash va modeli shkalalarini qurish, charm va detallarning xossalari o'rganish. Poyabzal ustki qismi uchun sarflanadigan charm miqdori foydalanish foizi va charm sarf me'yorini aniqlash.

### **Ishning mazmuni:**

1. Detallar maydoni va bir juft poyabzal uchun sarf me'yorini aniqlash (netto).
2. Poyabzal o'rtacha o'lchamini va o'rtacha o'lchangan sarf me'yorini aniqlash.
3. Detallarni joylashtirish usullari, modeli shkalalar qurish va detallar joylashish foizini aniqlash.
4. Poyabzal ustki qismi uchun ishlatiladigan charmning bichilish xossalari va turlarini o'rganish.
5. Ikki komplekt poyabzal ustki qismi uchun eksperimental joylashuvini aniqlash.
6. Poyabzal ustki qismi uchun ishlatiladigan charmning foydalanish foizi hisobini aniqlash.
7. Ishlatiladigan charmning haqiqiy hisobi va sarflash normasini aniqlash.
8. Bir juft poyabzal uchun tarmoqlararo normativ sarf miqdorini aniqlash.
9. Bichishning iqtisodiy analizlarini o'rganib chiqish.

### **Ishlatiladigan jihozlar:**

Poyabzal ustki qismining andazalari unda poyabzal jinsi, nomeri ko'rsatilgan bo'ladi va u albatta qattiq karton qog'ozga ishlangan bo'lishi kerak. Qo'shimcha ishlangan andazalari, maydon bazasini aniqlovchi FEI-O mashinasi yoki geofizikalar planimetri, millimetrli qog'oz 120x100 sm listi, qalam, chizg'ich, shkalalar joylashtirish va detallarni joylashtirish usullari ko'rsatilgan albom .

### **Ishni bajarish uchun ma'lumotlar.**

1. Boshlang'ich berilgan nomer I-ns poyabzal nomerlari, berilgan poyabzal turi va jinsi.
2. Shartli razmer assortimentda poyabzal nomeri  $R_i$  miqdorining shartli foizi.
3. O'lchamlar assortimentidagi barcha boshqa detallarning shartli maydoni, berilgandan tashqari (talabaga birinchi berilgan detallar nomeri aniqlangandan so'ng beriladi).
4. Charm turi va maydoni ( $A$ )
5. Charmdagi nuqsonlar soni ( $n$ ) va nuqsonlar maydoni ( $EQdm^2$ ), charm navini ko'rsatish kerak.

Bir topshiriq ikki talabaga beriladi.

1.1 Sarf normasini aniqlash (netto) o'rtacha o'lchangan razmerni, o'rtacha o'lchangan maydonni va detallar joylashish foizini aniqlash. Detallar andaza maydoni poyabzal sanoatida fotoelektron mashinada yoki geofiziklar planimetrida o'lchanadi (hech bo'lmaganda andazalar maydonini vaznini o'lchash yo'li bilan ham topish mumkin).

Berilgan razmerdagi poyabzal juftligi uchun netto maydoni juftdagi barcha detallarni qo'shib yig'indisini topish yo'li bilan olinadi -  $Sk$ .

Razmerlar assortimentda poyabzalning o'rtacha  $N$  - o'lchangan razmeri assortimentidagi har bir juft razmerini foizini hisobga olib aniqlanadi.

$$\bar{N} = \frac{\sum (N_i \rho_i)}{\sum \rho_i} \quad (1.1)$$

Bu yerda:  $R_i$  miqdor yoki foiz,  $i$  - razmerdagi yoki razmer assortimentidagi razmer. Bir juft uchun o'rtacha maydon analogik tarzda aniqlanadi.

Poyabzal razmerlari o'zgarganda bir juft uchun o'rtacha maydon quyidagicha aniqlanadi:

$$\bar{S}_k = \frac{\sum (S_{ki} \rho_i)}{\sum \rho_i} [dm^2] \delta \quad (1.2.)$$

bu yerda:  $N_b$  - o'rtachaga nisbatan katta razmer;

$N_m$  - o'rtachaga nisbatan kichik razmer;

$S_{kb}$  - bir juft komplektdagi detallar maydoni;

$N_b$  - poyabzal nomeri SKT - N;

O'rtacha o'lchangan sof maydonni quyidagi formula (shu bilan birga xoxlagan razmerdagi poyabzal maydonini) orqali aniqlash mumkin:

$$S_k = S_{ku} (1 \pm n\alpha)(1 \pm n\beta) \quad (1.3.)$$

bu yerda :  $S_{ku}$  - berilgan razmerdagi detallar maydoni.

$n$  -  $L$  va  $V$  razmerining eniga va bo'yiga o'zgarishi, jadvalga asosan.

Olingan natijalar jadvalga kiritiladi.

## **1.2. Detallar bichish uchun charm xossalarini o'rganish va foydalanish foizini aniqlash.**

Bichish vaqtida, asosan charm xususiyatini hisobga oladigan ko'rsatgich, uni qalinligi, massasining zichligi, cho'zilish va yuz tarafining sifati hisoblanadi. Poyabzal uchun ishlatiladigan terilarning ko'ndalangiga va bo'yiga cho'zilishi bir xil emas.

Odatda bo'yiga bo'lgan cho'zilish, eniga qaraganda kamroq bo'ladi. Charmning o'rta qismidagi cho'zilish, hamma tarafga ham bir xilda bo'ladi. Yon va qo'litiq tagilarining ko'ndalangiga va bo'yiga cho'zilishi ham bir qancha farq qiladi.

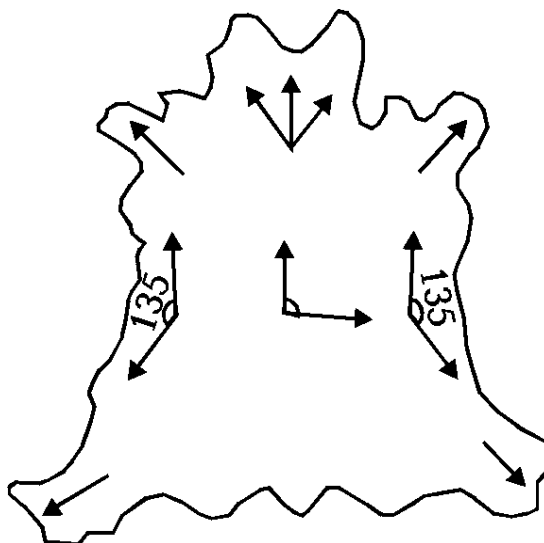
Buzoq, g'unajin va cho'chqa terilarida, ko'ndalang va uzunligidan boshqa, uchinchi tarafga  $45^\circ$  burchak bilan cho'ziladigan taraf ham bor. Bo'yin terilarida

cho'ziluvchanlikning asosiy tarafi  $135^\circ$  burchak bilan umurtqa chizig'iga cho'zilish hisoblanadi.

Qismlarni tashqi ko'rinishiga alohida etibor berish lozim, shuning uchun bichish vaqtida terining yuz taraf xususiyatlarini hisobga olish kerak.

Terining o'rta qismi, odatda silliq bo'ladi. Bo'ynida umurtqaga yo'nalgan, yo'shlik chiziqlari bo'ladi.

Charmning choziluvchanlik tasviri 1.2. rasmda ko'rsatilgan.



### **1.2 - rasm. Poyabzal ustki qismlari uchun ishlatiladigan terilarning eng kam cho'ziladigan taraflari**

Yon va bo'yinlarida tekislanmagan joylari uchraydi. Rangi va meriyalari yuzining hamma sahni bo'yicha bir xil emas. Shuning uchun, bir juft poyabzalning komplektiga kiradigan qismlarni, meriya rasmlariga qarab joylashtirishni talab qilinadi.

Bichish vaqtida andazalar quyidagi tartibda qo'yiladi:

- bo'shliq, tumshuq tutam - yani ma'suliyatli qismlar terining o'rta qismidan;
- boldir, dastak, qonj-ya'ni kam ma'suliyatli qismlar terining bo'yin va yon taraf qismidan bichiladi.

Qismlarni bir-biriga qo'shib bichishni, to'rt guruhga bo'lish mumkin:

Bir tarafga qarab birga qo'shib bichish (rasm 1.3);

Birinchi qator qismlarini bir tarafga qarab joylashtiriladi, birga qo'shiladigan qismlarni, unga qarama-qarshi tarafga joylashtiriladi (rasm 1.4);



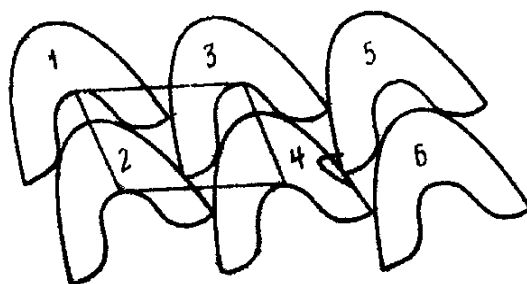
Keyingi qismni qarama-qarshi tarafga qarab joylashtirish yoki ilgarisiga, burchak asosida, birga qo'shib joylashtirish (1.5,1.6- rasmlar);

Komplektidagi har xil qismlar birga qo'shib joylashtiriladi (1.7-rasm).

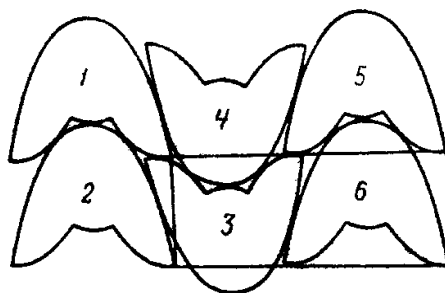
Quyidagi 1.2, 1.3-rasmlarda poyabzal ustiga ishlatiladigan har xil terilarni to'g'ri chizqli olg'a siljish asosida, to'rttala guruhni birgalikda qo'shib bichish tasvirlari ko'rsatilgan. Kichik sahnga ega bo'lgan terilarni (shevro, lak), bichilganda andazalarni simmetrik asosida, ikki tarafga joylashtirish lozim. Bu esa, boshliq qismlarini - qalinligi, cho'ziluvchanligi, zichligi, va meriyasi bo'yicha, har bir juft poyabzal uchun bir xilda bo'lishligini ta'minlaydi.

1.3- rasmda II nav shevroni, poshnasi teri bilan qoplangan ayollarning tuflisi «lodochka»ni, qizlar tuflisi bilan kombinatsiya asosida bichilgan tasviri ko'rsatilgan.

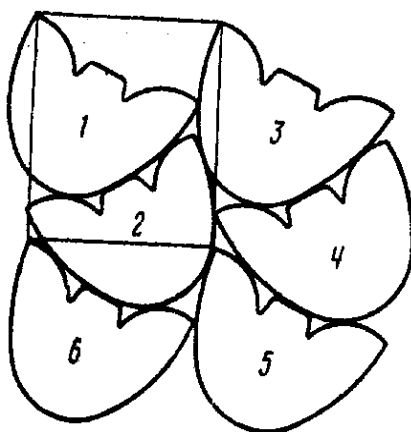
Bunday kombinatsiya, terining hamma topografik qismlaridan, ma'suliyatli va kam ma'suliyatli qismlarni bichishda, yaxshi foydalanish imkonini yaratadi.



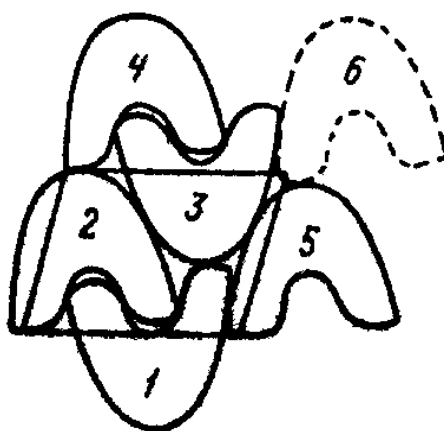
**1.3 - rasm Boshliqni hamma qatorlarda bir tarafga qaratib birga qo'shish tasviri**



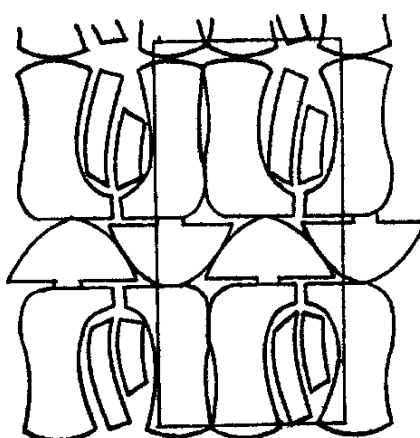
**1.4 - rasm Boshliqni chegaradosh qatorlarda qarama-qarshi taraflari bilan birga qo'shish**



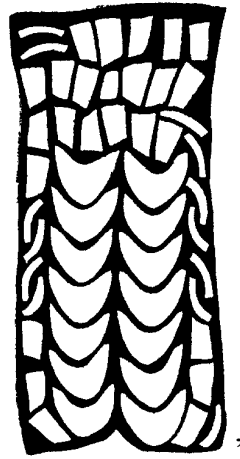
**1.5 - rasm Bo'shliqni qanotga oxshatib  
birga qo'shish tasviri**



**1.6 - rasm Bo'shliqlarni burchak qilib,  
birga qo'shilgan tasviri**



**1.7 - rasm Qismlarni «uya» qilib, birga  
qo'shilgan tasviri**



**1.8 - rasm. Xromda oshlangan terini ayollar tuflisi qismlariga, poshnani o'rab, bichish tasviri**

Berilgan komplekt uchun mas'ul va mas'ul bo'lmagan detallar aniqlanadi chunki, mas'ul bo'lmagan detallar charmning kam cho'ziluvchan qismidan bichib olinishi kerak.

Poyabzal ustki qismining muhim detallari bu poyabzal oldi, o'rta qismi hisoblanadi (betlik, tumshuq, boshlik, tasma va h.k.) va orqa tashqi tasma. Ikkinchi darajasida muhim bo'lgan qismlar: dastak, gulchin, tilcha, patak, qoplamasi va boshqalar.

Barcha ustki qism detallari asosiy bichuvga kiritiladi va ular bir xil rangda bo'lishi kerak. Ustki qismlarning mayda detallariga 0,25 - 0,3 dm<sup>2</sup> maydondagi detallar kiradi. Yordamchi detallarga quyidagilar: pinetka detallari, yonboshlari, old, orqa to'shama patak va boshqalar.

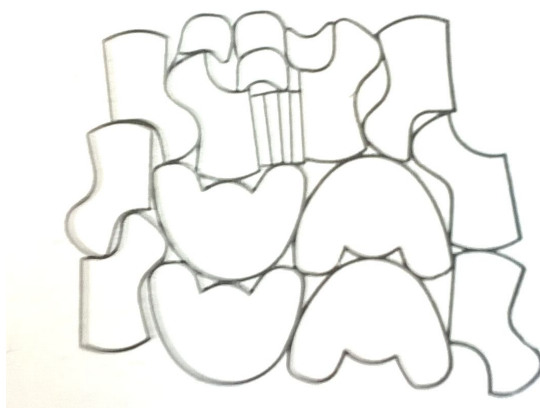
Detallar bichilganda charmning barcha xossalari hisobga olinadi. Ya'ni maydon konfiguratsiyasi va topografik qismlar (qalinlik, cho'ziluvchanlik, mustahkamlik yuza qismining sifati va h.k.). Charmdan foydalanishni normalash bir necha xil usulda olib boriladi.

1. Charmni sinov bichish usulida.
2. Bir juftdagi charmlarda andazalar joylashtirish va ularning o'rtacha hisobi asosida.
3. Poyabzal analogik modellarida o'tgan davrda barcha turdagi, navdagi sharoitdagi charmlarga bichish va oxirida ishlatilgan charm maydoni foiziga qarab.
4. Tarmoqlararo foydalanish foiziga asoslanib.

5. Charmdan foydalanishni hisoblash formulalari orqali hisoblash yo'li bilan. Poyabzal ustki qismini hisoblash yo'li bilan topish, quyidagi formula bilan olib boriladi:

$$R_r = V_3 - O_k - \frac{y_3}{100} - \frac{45 \sum Q \sqrt{n}}{W}, [\%] \quad (1.4.)$$

$R_r$  - quyidagicha bo'ladi:



**1.9-rasm Poyabzal ustligi detallari ikki juftlikdagi komplekslarining eksperimental modeli shkalasini qurish.**

bu yerda:  $V_3$  - ikki komplekt detallarning eksperimental joylashtirish maydoni.

$$V_3 = \frac{2S_k}{S_3} 100, [\%] \quad (1.5)$$

bu yerda:  $S_k$  - ikki komplektlik barcha detallarning modellashtirish shkalasi bo'yicha eksperimental joylashtirish maydoni.

$O_k$  - yon chiqimlar (%)

$\sum Q$  - charmdagi umumiy nuqsonlar maydoni,  $dm^2$

$P$  - charmdagi nuqsonlar soni

$W$  - maydon faktori, bunda  $A$  - partiyadagi o'rtacha maydon  $dm^2$

$m$  - komplektidagi bir detal o'rtacha maydoni,  $dm^2$

$$m = \frac{S_k}{\sum z} \quad (1.6.)$$

bunda,  $\sum z$  - bir juftdagi detallar soni

Yon chiqimlar quyidagi tenglik asosida aniqlanadi.

$$O_k = 11,8 - 0,105 A - 7,4 \bar{S}_{m.d} + 0,7 S_{mel} - 0,0237 A \bar{S}_{m.d} - 2,5 \bar{S}_{m.d} S_{mel} + 0,0004 A^2 + S_{mel}^2 \quad (1.7)$$

Bunda,  $\bar{S}_{m.d}$  - o'rtacha razmerdagi komplektning kam mas'ul detalining o'rtacha maydoni,  $dm^2$  bunda,  $Z_m$  - komplektdagi uncha muhim bo'lmagan detallar soni  $P_m$  - o'rtacha razmerdagi barcha ikkilamchi detallar umumiy maydon,  $dm^2$   $A$ ,  $\bar{S}_{m.d}$  va  $S_{mel}$  ning miqdoriga qarab tashqari  $O_k$  kattaligini topish mumkin. Poyabzal ikki jufti uchun eksperimental modeli shkala tuzilgandan so'ng  $S_e$ ,  $Y_s$  a niqlanadi [15].

(1.4) formulaga asosan ishlatilgan charm me'yori aniqlangach,  $R_r$  - hisoblanadi. Hisoblangan  $R_r$  - umumiy tasdiqlangan reja bilan taqqoslanadi. Foizga taqqoslanganda e'tibor berish kerak.

1.3 Bir juft uchun sarflangan charm me'yorini, normativ va hisoblangan maydondan foydalanish foizini aniqlash va iqtisodiy tahlil qilish.

Charm sarflash normasi  $S_{br}$  - (brutto maydon) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$S_{br} = \frac{S_k}{P} 100, [dm^2] \quad (1.8)$$

( $P_p$ - asosida ) hisoblanadi va normativ ( $P_c$  asosida) charm sarflash miqdori hisoblanadi.

Charm maydonidan haqiqiy foydalanish foizini topish uchun, detallarni charmga joylashtirish kerak. Bu esa bir necha usulda joylashtirish usullari orqali hisoblashga aniq bo'ladi. Yoki (kelib chiqadi) eng aniq'i charm ko'rinishidagi - qog'oz ustida joylashtirish usullari bilan aniqlanadi va u quyidagicha bo'ladi: qog'oz olinadi chetlari qirqilib, butun, qirqilgan chetga yopishtiriladi. Bu usul rasmda ko'rsatilgan va hosil bo'lgan charm konfiguratsiyasi ustida detallar joylashtiriladi. Bunda charmdagi barcha nuqsonlar  $\Sigma Q$  va ular tashkil qilgan maydon hajmida ham qirqib olinadi,  $n$  nuqsonlar soni qog'ozdan qirqib olinib, shartli ravishda charm ustiga joylashtiriladi.

Barcha detallar maydoni hisoblanadi va haqiqiy foydalanish foizi hisoblab topiladi :

$$P_{\text{umum.haq}} = \frac{\sum m_i}{A} 100, [\%] \quad (1.9)$$

Shu bilan birga tajriba usullari uchun sarflangan maydon ham hisoblanadi : -  $m_v$

$$P_f = \frac{\sum m_b}{A} 100 [\%]$$

$R_f$  hisoblab topilgan  $R_r$  bilan taqqoslanadi. Farqlar sababi aniqlansin.  $R_f$  bo'yicha haqiqiy sarf normasi hisoblanadi:

### Tahlil natijalari quyidagi jadvalga kiritiladi:

1.1- jadval

No	Detallar nomlanishi	Detall maydoni $m$ $dm^2$	Bir juft detallar soni Z	Parallelogramga kiruvchi detallar maydoni $S_d$	Parallelogram maydoni $S_n$	Detallar joylashish foizi (% U)	Komplekt detallar uchun parallelogram yuzasi $dm^2$ $\sum S_n$

1.2 - jadval

Poyabzalko'rinishi va jinsi	Charm maydoni $dm^2$ , A	Charm ko'rinishi	Charm navi	Hisobiy foydalanish Foizi % $R_r$	Haqiqiy foiz %		Ittifoq %		Sarf me'yori			
					Umumiy $R_{\text{umum}}$	Asosiy bichim bo'yicha $R_{\text{umum}}$	Umumiy $R_{\text{umum}}$	Asosiy bichim bo'zyicha	Hisobiy $S_{br}$	Haqiqiy $S_f$	Ittifoq $S_{br.s}$	

### **Nazorat savollari.**

1. Yumshoq charm materiallarni bichganda chiqindilarni turlari va bichish qoidalari.
2. Andazalararo normal chiqindilarining xususiyatlari va aniqlash usuli.
3. Qirg'oq chiqindilarning xususiyatlari va aniqlash usuli.
4. Andazalararo qo'shimcha chiqindilarning xususiyatlari va aniqlash usuli.
5. Charmning naviga bog'liq bo'lgan chiqindilarining xususiyatlari va aniqlash usuli.
6. Yumshoq charm materiallarni foydalanish foizini va sarflash miqdorini aniqlash.
7. Yumshoq charm materiallarni poyabzal ustki detallarga bichish paytida hisobga olinadigan omillar va qoidalar.
8. Yumshoq charm materiallarni poyabzal ustki detallariga bichishda haqiqiy foydalanish foizini va sarflash miqdorini aniqlash.

### **1.3- ISH. POYABZAL ASTARLIK DETALLARI UCHUN CHARM MAYDONIDAN FOYDALANISH FOIZI VA CHARMNING SARF NORMASINI ANIQLASH**

#### **Ishdan maqsad:**

Poyabzal astarlik detallari uchun charm bichish xossalari, astarlik detallari joylashtirish usullari, astarlik detallari sarf normasini aniqlash, bir juft uchun sarflangan sof maydonni haqiqiy va umumiy sarf normalari bilan taqqoslash.

#### **Ishning mazmuni:**

1. Astarlik detallar uchun charm bichilish xossalarini o'rganish.
2. Charmdagi nuqsonlar va ularning maydonini aniqlash.
3. Bir juft poyabzal uchun haqiqiy sarfn normasi va foizini hisoblash.
4. Bir juft poyabzal uchun haqiqiy sarfni va sarflash normasini hisoblash.
5. Umumiy sarf normasini ya'ni normativ sarf normasini aniqlash va olingan natijalarni taqqoslash.

### **Ishlatiladigan jihozlar:**

Qalin karton materiallardan qilingan detallar juftligi unda poyabzal jinsi va detal maydoni ko'rsatilgan bo'ladi, millimetrli qog'oz, karton yoki qalin qog'oz, qalam, bo'r, chizg'ich, burchakli chizg'ich, FEI-O mashinasi yoki geofiziklar planimetri, navi va maydoni hisoblangan astarlik detallarga mo'ljallangan charm, detallarni joylashtirish sxemasi.

Detallar andazaini o'rganib talaba detallar joylashuvini eskizini berishi kerak va ularning turiga qarab bo'linishini ko'rsatishi kerak. Ya'ni asosiy detallar ikkinchi darajali detallar va mayda detallarga ajratilishi kerak va shu bilan birga topografik ma'lumotni berishi kerak.

**Charmdan umumiy foydalanish haqiqiy foizini aniqlash.** Bu ko'rsatkich quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$P_f = (F/A) 100 \quad (1.10)$$

bu yerda  $A$  – charm maydoni  $\text{dm}^2$ ;

$F$  – charm detallar sof maydonining yig'indisi.

$$m_M = \frac{\sum a_M}{S_K} \quad (1.11)$$

bu yerda  $\sum a_M$ -komplektidagi mayda detallarning umumiy maydoni,  $\text{dm}^2$ ;

$S_K$ - komplektidagi barcha detallarning umumiy maydoni,  $\text{dm}^2$ ;

$m_m$ -birta kam muhim detalning o'rtacha o'lchangan maydoni(mayda detallsiz)

$$m_M = \frac{\sum a_M}{\Omega_H} [\partial M^2] \quad m_0 = \frac{\sum a_n}{a_H} [\partial M^2] \quad (1.12)$$

bu yerda  $\sum a_n$  -komplektidagi muhim detallarning umumiy maydoni,  $\text{dm}^2$ ;

$h_k$  - komplektidagi muhim bo'lmagan detallar soni;



$$\overline{m}_0 = \frac{\sum a_0}{n_0} \quad (1.13)$$

$h_0$  - komplektidagi o'ta muhim detallar soni.

(1.10);(1.11);(1.12);(1.13) formulalar bo'yicha ko'rsatilgan omillar qiymati hisoblanadi, hisobiy va haqiqiy foydalanish foizi aniqlanadi, hamda bir juft uchun sarf me'yori aniqlanadi:

$$S_{\sigma p.p} = \frac{S_k}{P_p} [dm^2] \quad (1.14)$$

### **Astarlik charmlar maydonidan haqiqiy foydalanish foizi va bir juft uchun sarf me'yorini aniqlash**

Talabalar o'zlariga berilgan detallar andazasiga belgilashlarni olib boradi. Andazalar uchi o'tkir qalam bilan belgilanadi. Detallarni joylashtirayotganda komplektlilikga amal qilinsin, komplektlar soni dastavval formula bo'yicha hisoblanadi:

$$a_p = \frac{A}{S_{\sigma p.p}} \quad (1.16)$$

Komplektlarning haqiqiy soni, hisobiysidan ozgina katta yoki kichik bo'lishi mumkin. Bunda faqatgina birta juftdagi detallar komplekt bo'lmasligi mumkin. O'ta muhim detallarni joylashtirayotganda detallar joylanishini aniq bo'lishiga rioya qilish lozim.

Charm maydonidan haqiqiy foydalanish foizi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_{\phi} = \frac{\sum a_i}{A} \cdot 100 \quad (1.17)$$

bu yerda  $\sum a_i$  - barcha joylashtirilgan detallar maydoni yig'indisi -  $dm^2$

Materialning haqiqiy sarf me'yori formula bo'yicha aniqlanadi:

$$S_{\sigma p, \phi} = \frac{S_k}{P_\phi} [dm^2] \quad (1.18)$$

### Olingan natijalar tahlili

Poyabzal ko'rinishi, jinsi, charm astarlar soni, charmning ko'rinishi, navi va maydoniga muvofiq charm maydonidan foydalanish foizi topiladi. Bunda foydalanish normasini oshishi yoki pasayishi hisobga olinadi.

Agar umumittifoq me'yorlar alohida detallar yoki komplektlar uchun alohida bo'lsa, u holda o'rtacha o'lchangan foydalanish foizi aniqlanadi. O'rtacha o'lchangan foydalanish foizini hisoblash misoli laboratoriya ishining oxirida keltirilgan.

$$\bar{P}_H = \frac{\sum (S_k K_i)}{\sum (S_{\sigma p, p} K_i)} 100 \quad (1.19)$$

$$\bar{P}_H = \frac{\sum (S_i K_i)}{\sum \left( \frac{S_i K_i}{P_i} \right)} \cdot 100 \quad (1.20)$$

bu yerda  $S_i$ -i -chi ko'rinisdagi (komplekt) detallarning umumiy maydoni,  $dm^2$ ;

$K_i$  - birgalikda bichiladigan detallar komplekti juftliklari soni.

$P_i$ -charm maydonidan foydalanish foizi, %

komplekt detallar charm sarf me'yori,  $dm^2$ .

hisoblangandan keyin materialning normalangan sarf me'yori formula bo'yicha topiladi.

So'ngra jadvalga ma'lumotlar kiritiladi.  $P_p$ ,  $P_f$ , taqqoslanadi hamda  $S_{br}$ ,  $S_{ff}$ ,  $S_{fn}$  tahlil qilinadi.

## Hisobiy, haqiqiy va normalangan ma'lumotlarni taqqoslash jadvali.

1.3-jadval

Charm ko'rinishi	Navi	Charm o'rtacha maydoni $dm^2$	Bichiladigan detallar nomlanishi	Bir juftda soni	Detallar maydoni, $dm^2$	Materiallardan foydalanish foizi			Sarf me'yori		
						Hisobiy $P_p$	Haqiqiy $P_f$	Normalangan $P_n$	Hisobiy $S_{br}$	Haqiqiy $S_{ff}$	Normalangan $S_{fn}$

Astarlik charmlar maydonidan foydalanish foizini o'rtacha o'lchanganini hisoblash misoli:

Faraz qilamizki  $50 dm^2$  maydonli II navli astarlik cho'chqa charmi partiyasidan bichiladi:

- 1) past poshnali tufli charm astarligi komplektida dastak osti astarlari bir juftda 4 dona va betlik osti astari 2 dona, umumiy maydoni  $S_1=8,0dm^2$ , ich patak 2 dona, maydoni  $S^2=3,0dm^2$ , ya'ni komplektning umumiy maydoni- $11,0dm^2$ .
- 2) Ko'rsatilgan komplekt bilan birga mayda detallar bichiladi.Yarimbotinka uchun blochka osti astari (bir juftda 4dona) biror bir poyabzal uchun umumiy maydoni,  $S^3=1,0dm^2$ .
- 3) Bichiladigan komplekt detallar nisbati quyidagicha: tuflining komplekt detallari  $K_1=2$ , blochka osti astari  $K_2=1$ .

Tufli charm astarlaridan (dastak osti, betlik osti) foydalanish foizi umumittifoq foydalanish foiziga ko'ra  $P_1=70\%$  ga teng, ich patakni bichishda  $P_2=75,5\%$ , blochka osti astarlari  $P_3=79,5\%$ . Materiallardan foydalanish foizini o'rtacha o'lchangani bu misolda quyidagicha bo'ladi:

$$\overline{P}_n = \frac{8,0 \cdot 2 + 3,0 \cdot 2 + 1,0 \cdot 1}{\frac{8,0 \cdot 2}{70,0} + \frac{3,0 \cdot 2}{75,5} + \frac{1,0 \cdot 1}{79,5}} = 71,54\%$$

Brutto sarf me'yori  $S_{\text{op.n}} = \frac{S_k}{P_n} 100 [dm^2]$  (1.21)

bu yerda  $S_k$  bizning misolda teng bo'ladi

$$S_k = \frac{(8,0 + 3,0)2 + 1,0 \cdot 1}{2} = 11,5 \text{ dm}^2$$

### Nazorat savollari.

1. V.I.Pimenov va V.P.Elen taklif etgan turli tanovar detallari komplektini bichishdagi optimal farqini aniqlash tenglamalarni izohlang.
2. Korxonada turli materiallarni sarf m'eyorini aniqlashda nimalarga e'tibor qaratiladi.
3. Poyabzal detallari komplektini o'rtamiyona maydonini aniqlash usullarini izohlang.
4. Smena quvvati bo'yicha ustki charm, to'qima va sun'iy materiallarga bo'lgan ehtiyojni aniqlash.
5. Smena quvvati bo'yicha qattiq bikir charmiga bo'lgan ehtiyojni aniqlash tartibini izohlang.
6. Poyabzal ustki va astar charm materiallarni bichishda andazalarni sistema bo'yicha joylashtirish.

## **1.4–ISH. POYABZAL TAG QISMI DETALLARI UCHUN CHARM MAYDONIDAN UMUMIY VA QIMMATLI FOYDALANISH FOIZINI ANIQLASH**

### **Ishdan maqsad:**

Ostki detallarni joylashtirish usullari, qattiq charmlarni qattiqligi bo'yicha taqsimlash, hamda xom-ashyo sarfini aniqlash va qattiq charmdan qimmatli foydalanishni tahlil qilish.

### **Materiallar, ko'rsatmalar, qo'llanmalar, asboblari:**

Ma'lum kategoriyali va navli poyabzalning tag detaliga mo'ljallangan charm (cheprak, gardon, etag). Chizma uchun maxsus doska, uchburchakli chizg'ich, bo'r, millimetrli qog'oz. Ostki detallarning andazasi, charmni shakliga ko'ra ishlatiladigan sxema albomi.

### **Ishning mazmuni:**

1. Model shkalalarini qurish va detallarning optimal joylashuvi aniqlanadi.
2. Tayyor ko'rinishda va bichishda detallarni qalinligini topish.
3. Detailarni bichish uchun charm qalinligini solishtirma maydonini zonalar bo'yicha o'rnatish;
4. Tanlangan kategoriyadagi va turdagi teridan bichilgan umumiy foydalanish miqdorini aniqlash;
5. Tanlangan kategoriyadagi va turdagi teridan bichishda qalinlik zonasi bo'yicha chiqish foizini o'rnatish;
6. Detailar qalinligiga qarab umumiy sarf miqdorini aniqlash;
7. Poyabzal pastligi uchun charmdan qimmatli foydalanish va qimmatlilig ko'effitsientini o'rnatish;
8. Maydonni hisoblangan va birlashtirish usuli ko'rsatilgan andazalari. FZI - O mashinasi yoki geofiziklar planimetri, millimetrli qog'oz, chizg'ich, qalam.

Tag charmlar uchun ishlatiladigan tabiiy charmlar quyidagi birlashtiriladigan usullarga bo'linadilar:

- burama mix bilan biriktiriladigan usul;
- yog'och mix bilan biriktiriladigan usul;
- ip bilan tikish asosida biriktirish usuli;
- yelim bilan yelimlash asosida biriktirish usuli.

Fabrikalarga tabiiy charmlar, cheprak, bo'yin va yon terilar shaklida keladi. Terilarni bichish vaqtida, ularni qattiqligi, zichligi, va qalinligi hisobga olinmog'i zarur.

Charmlarni kesishda uch xil usulni ajratiladi: to'g'ri chiziqli olg'a intiluvchi, archa shaklida va bo'linuvchan.

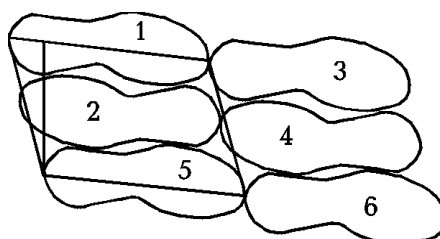
To'g'ri chiziqli olg'a intiluvchi usul bilan qirqish eng yaxshi hisoblanadi, chunki u, qismlarni zich joylashtirishini, andazaaro chiqindilarni kam chiqishini, va teri sahnidan unumli foydalanish foizini oshirishni ta'minlaydi.

Terining hamma sahni ham bu usul bilan qirqilavermaydi. Ayrim (30-40%) qismi, bichishdagi qoidalarga rioya qilingan holda, tag qismlarni tanlab kesiladi. Sistemadagi teri sahnini kesish bilan qoplash, qismlarni birga qo'shib qirqishga, terining turi va qalinligiga bog'liq.

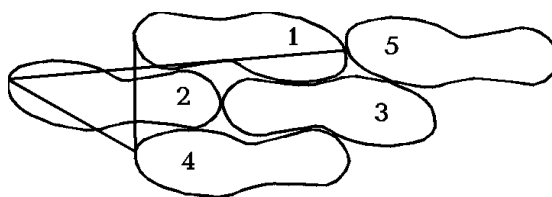
Ko'pincha tag charm va patakni qirqishda uch xil birga qo'shish usuli qo'llaniladi-tutamlarga, tovon qismlarga, bir tarafga qo'shish usuli.

Birinchi usul (rasm 1.10) bo'yicha birga qo'shilganda qismlarni ichki tutami, yuqori darajada yaqinlashtiriladi. Ularning orasida ozgina miqdorda andazaaro chiqindilar qoladi.

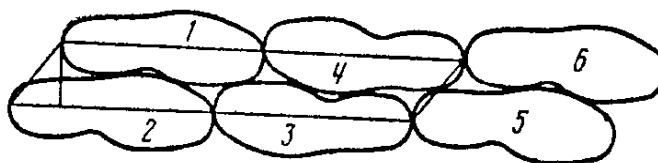
Ikkinchi usul (rasm1.11) bo'yicha birga qo'shganda, bir qismning tovon qismi, boshqa qismning tutam qismi bilan birga qo'shiladi.



**1.10-rasm Tag charm va patakni tutam bo'yicha birga qo'shish tasviri**

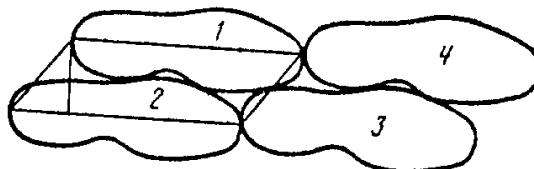


**1.11 -rasm Tag charm va patakni tovon qismi bo'yicha birga q'oshish tasviri**

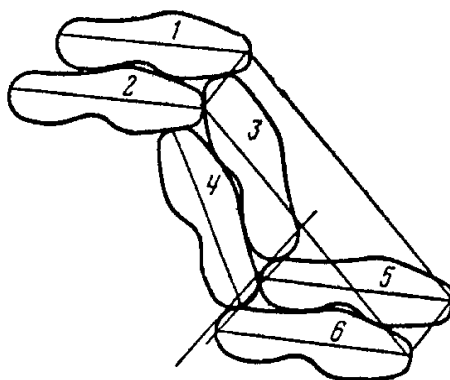


**1.12 - rasm Tag charm va patakni bir tarafga birga qo'shish tasviri**

Uchinchi usul (rasm1.12) bo'yicha birga qo'shganda, tumshuq-tutam va tovon qismlar bir tarafga yonaltirilgan. Bu holda qismlarning tik yo'nalishi bo'ylab chegaradosh bo'lgan tashqi tutamlari, imkoni boricha, ichki tutamlar bilan yaqinlashadi, qismlarning ko'ndalangiga chegaradosh tumshuq qismi esa, tovon qismi bilan birga qo'shiladi. Bu uch xil usuldan tashqari, tag charm va patakni uchma-uch (rasm 1.13) va burchak asosida (rasm 1.14) birga qo'shish usullari ham qo'llaniladi.



**1.13 - rasm. Tagcharm va patakni uchma-uch birga qo'shish tasviri**



**1.14-rasm. Tagcharm va patakni burchak qilib birga qo'shish tasviri.**

Terilarning bir xilda bo'lgan zichligi va qalinligi qancha ko'p bo'lsa, uning sahnidan qismlarni bichish shu daraja yuqori bo'ladi. Sahni katta bo'lgan sari, qismlarning navi ham yuqori bo'ladi. Shuning uchun, to'g'ri chiziqli olg'a intiluvchi usul bilan, I va II navdagi, katta va o'rtacha sahnga ega bo'lgan terilarni kesish tavsiya etiladi.

Amalda, ko'pincha, qismlarni bir usuldagi qo'shishdan boshqasiga o'tishga to'g'ri keladi (teri yuzining burushganligi, qismlarining har xilda bo'lgan zichligi va qalinligi, nuqsonlarni foydali ravishda chetlab o'tish kabilar tufayli).

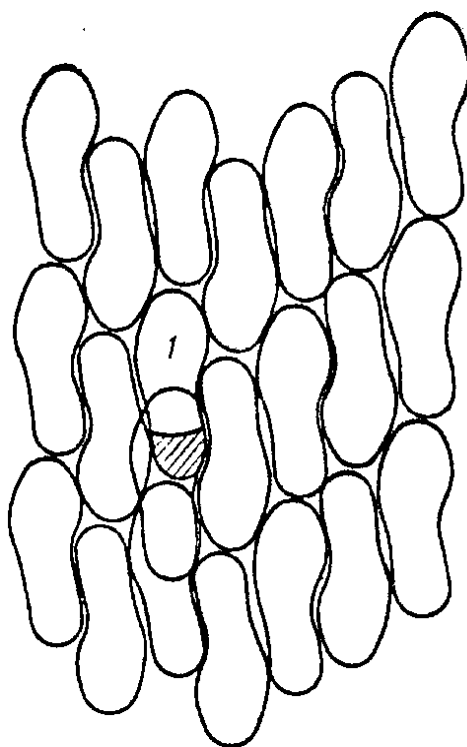
Quyidagi 1.15-rasmda, tag charm va patakni tutamlarda qo'shish usulidan, ularni bir tarafga qarab qo'shish usulga o'tish ko'rsatilgan. Yangi usul bo'yicha, birinchi qismni o'rnatish «1» soni bilan ifodalangan.

1.16 - rasmda tutamlarda qo'shib bichish usulidan tovon qismlari bilan birga qo'shish usulga o'tish ko'rsatilgan.

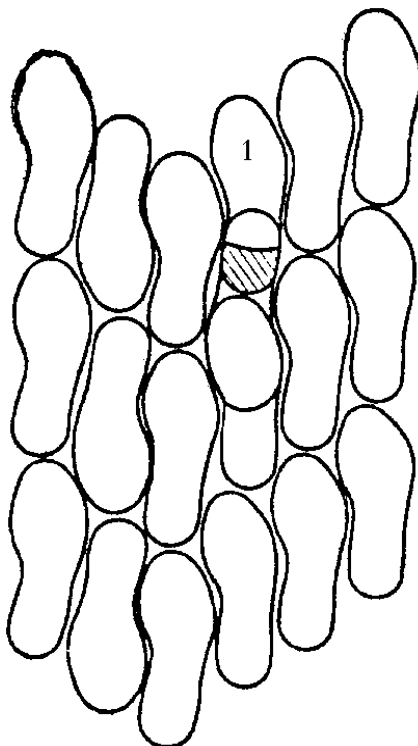
1.17 - rasmda tag charm va patakni bir tarafga qarab birga qo'shish usulidan ularni tutamlaridan birga qo'shish usuliga o'tish ko'rsatilgan.

1.18 - rasmda tag charm va patakni tovon qismidan birga qo'shish usulidan ularni tutamlaridan birga qo'shish usuliga o'tish ko'rsatilgan.

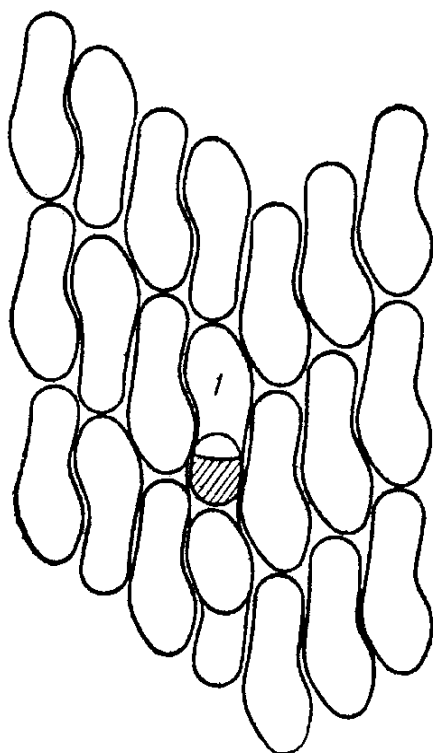




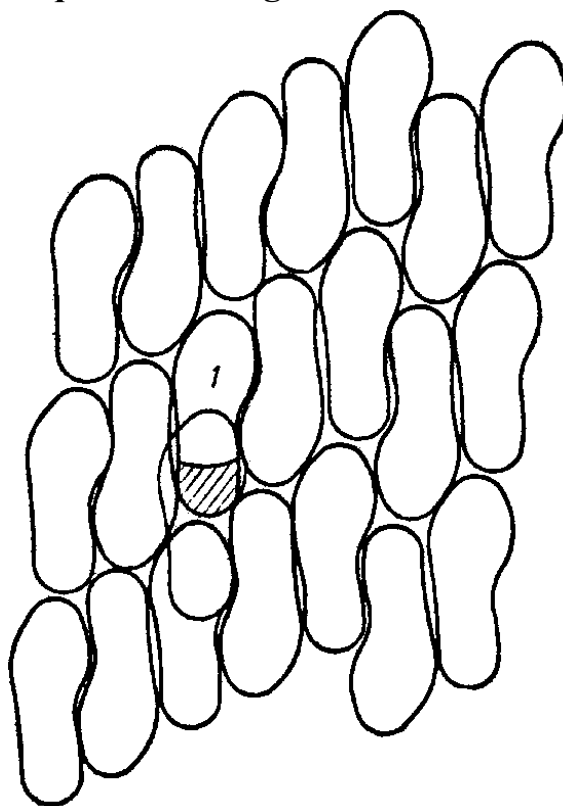
**1.15-rasm. Tag charm va patakni tutamlari bo'yicha birga qo'shish usulidan, bir tarafga birga qo'shish usuliga o'tish tasviri**



**1.16-rasm Tag charm va patakni tutamlari bo'yicha birga qo'shish usulidan, ularni tovon qismini birga qo'shish usuliga o'tish tasviri**



**1.17-rasm. Tag charm va patakni bir tarafga birga qo'shish usulidan ularni tutamlari bo'yicha birga qo'shish usuliga o'tish tasviri**



**1.18-rasm. Tag charm va patakni tovon qismini birga qo'shish usulidan ularni tutamlari bo'yicha birga qo'shish usuliga o'tish tasviri**

Bir usuldan ikkinchi birga qo'shish usulga o'tib, materiallarni yaxshi natijalik qilib qirqish mumkin. Chepraklarni (ayniqsa oqartirilgan) tabiiy holida ishlov beriladigan tag charm uchun qirqishda, katta qiyinchiliklarga to'g'ri kelinadi. Chepraklar harxil turlanadi, shuning uchun, ularni o'ng va chap yarim juftlarini, terining bir joyidan qirqish ma'qul bo'ladi.

### **Ishning bajarilishi:**

Har bir detal uchun turli xil usullar orqali modellar shkalasi tayyorlanadi va har bir detallar optimal joylashuvi aniqlanadi.

Tayyor poyabzallar qalinligiga har bir operatsiya uchun 0,1 mm qo'shiladi, bunda poyabzal turi va birlashtirish usullariga katta e'tibor beriladi talabaga berilganiga qarab chopish uchun to'g'ri keladigan kategoriyadagi va turdagi charm tanlanadi [6] keyin 6 ga asosan teri qalinligining tegishli ma'lumotlar umumiy charm uchun aniqlanadi.

Hisoblash yo'li bilan nuqsonsiz terilar umumiy sarf miqdorini aniqlash.

$$R_r = U_{sr} - \frac{25}{\sqrt[4]{W}} - 1,5[\%] \quad (1.22)$$

$$R_r = U_{sr} - \left( \frac{25}{\sqrt[4]{W}} + 4 \right) - 1,5[\%] \quad (1.23)$$

$$R_r = U_{sr} - \left( \frac{25}{\sqrt[4]{W}} + 6 \right) - 1,5[\%] \quad (1.24)$$

$$U_{sr} = \frac{Y_1 Z_1 + Y_2 Z_2 + \dots + Y_n Z_n}{Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n} [\%] \quad (1.25)$$

$$W = \frac{A}{S} \quad (1.26)$$

$$S = \frac{100}{\frac{Z_1}{S_1} + \frac{Z_2}{S_2} + \dots + \frac{Z_n}{S_n}} \quad (1.27)$$

$$P_{1p} = P_p \frac{Z_1}{100}; \quad P_{2p} = P_p \frac{Z_2}{100}; \quad \dots \dots P_{np} = P_p \frac{Z_n}{100};$$

$$K = K_1 K_2 K_3 K_4; \quad K = \frac{\alpha}{4,2},$$

$$K_2 = \frac{95}{y};$$

$$P_{sr} = K^1 R_{1r} + K^{11} R_{2r} + K^{111} R_{3r} + \dots + K^w P_{np} \quad (1.28)$$

$$P_{ss} = K^1 R_{1s} + K^{11} R_{2s} + \dots + K^n P_{nc} \quad (1.29)$$

1.4- jadval

Detallar nomlanishi	Poyabzal ko'rinishi	Biriktirish usuli	Detallarni joylashtirish usuli	Maydoni. dm2			Joylashish %	Detal qalinligi, mm		Tanlangan charm		Zonalar bo'yicha qalinligi	Zonalar bo'yicha solishtirma ulushi
				Birta detalniki	Parallelogram ichidagi detallarniki	Parallelogramniki		Tayyor poyabzalda	Bichganda	Ko'rinishi	Kategoriya		

1.5- jadval

Charm ko'rinishi	Kategoriya	Navi	Hisobiy(Rr) i ittifoq(Rs) qalinlikdan foydalanish foizi										
			I zona		II zona		III zona		Hammasi				
			R <sub>1r</sub>	R <sub>s</sub>	R <sub>2r</sub>	R <sub>s</sub>	R <sub>3r</sub>	R <sub>s</sub>	R <sub>r</sub>	R <sub>s</sub>			

1.6- jadval

Detallar nomlanishi	Koeffitsiyentlar				Detallar umumiy qimmatli koeffitsiyenti	Zonalar bo'yicha hisobiy foydalanish foizi R <sub>1r</sub> K	Zonalar bo'yicha hisobiy foydalanish foizi R <sub>0</sub> , K
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>			

### **Nazorat savollari.**

1. Tag detallarni joylashtirish ko'rsatkichini aniqlash va birlashtirish variantlari.
2. Tag detallarining o'rtamiyona joylashtirish ko'rsatkichi  $Y$  ni aniqlash.
3. Kesilayotgan tag detallarning o'rtamiyona yuzasini  $a$  aniqlash.
4. Qattiq charmdan umumiy foydalanish foizini hisoblash va tenglamaning har bir hadi bilan xarakterlanuvchi chiqindilarning turini aniqlash.
5. Qattiq charmdan qiymatli foydalanish foizini keltirib chiqarish.
6. Poyabzalning tag detallariga qo'yiladigan talablar.
7. Sarflanish miqdorini aniqlash.
8. Qirqish asosida sarflashning tajriba miqdorini aniqlash.
9. Qattiq charmni qirqishning asosiy qoidalari.
10. Cheprak, gardon, etag uchun  $R$ -ni hisoblaydigan tenglamaning har bir hadi bilan xarakterlanadigan chiqindilarning turlari.
11. Umumiy qiymatli koeffitsientini aniqlash.
12. Tag detallari uchun charmdan umumiy va qiymatli foydalanishning haqiqiy foizini aniqlash qo'llanmasi.
13. Har xil qattiq charmlar uchun modellararo qo'shimcha va qirg'oq chiqindilarni aniqlash.
14. Charm qalinligini jihatidan zonalar bo'yicha detallarning chiqishini aniqlash.

## 1.5 – ISH. POYABZAL TAG DETALLARI UCHUN CHARMGA BO'LGAN EHTIYOJNI HISOBLASH

**Ishdan maqsad:** ma'lum assortiment bo'yicha charmdan bo'lgan poyabzal tag detallari assortimentini aniqlash va poyabzal pastki detallari uchun charmga bo'lgan ehtiyojni hisoblash.

### ***1-topshiriq. Charmdan bo'lgan poyabzal pastki detallari sof yuzasini aniqlash***

O'qituvchi har bir talabaga 5-8 ta nomlanishdagi poyabzal assortimentni taqdim etadi va uning yillik ishlab chiqarish quvvatini ko'rsatadi.

GOST 179-84 [20, 77-bet] GOST 19116-83 [20, 152 betlarda] namunali texnologiya [16] lardan va pastki detallar uchun tasdiqlangan materiallar sarf me'yorida foydalanib, quyidagilar aniqlanadi: charmdan bo'lgan pastki detallar assortiment, poyabzal pastki detallari uchun charm assortiment, detallarning ishlov berilgandan keying eng kichik qalinlig (tayyor poyabzaldagi detal qalinligiga ishlov berish uchun 0,2 mm qo'shiladi) va tag detallari bir jufti uchun sof yuzasi olingan ma'lumotlar jadvaliga kiritiladi va ishlab chiqariladigan barcha poyabzallar uchun charmdan bo'lgan tag detallari sof maydoni formula bo'yicha aniqlanadi:

**Izoh.** Berilgan poyabzal ko'rinishi uchun barcha detallar sof maydoniga ehtiyoj hisoblanadi-jadval gorizontal bo'yicha boshqa detallar uchun belgilar takrorlanib davom ettirilishi mumkin: oxircho'p , poshna osti detail va boshqalar.

$$F_{1p}=a_{1p}M_1; F_{2p}=a_{2p}M_2, \dots, F_{mp}=a_{mp}M_m; \quad (1.30)$$

$$F_{1c}=a_{1c}M_1; F_{2c}=a_{2c}M_2, \dots, F_{mc}=a_{mc}M_m; \quad (1.31)$$

Poyabzal ko'rinishi (asnovement bo'yicha)	Yillik Ishlabchiqarish. M juft.	Tabiiy charmdan poyabzal pastki detallari.								
		Taglik				Patak				Xuddi shunday boshqa detallar uchun (belgilartakrorlanadi)
		Poyabzal tagligi uchun charm va DS bo'yicha kategoriyasi	Detalning kesilgan keyingi qalinligi d, mm	Bir juftning sof maydoni, a, dm <sup>2</sup>	Barcha ishlab chiqariladigan	Poyabzal tagligi uchun charm va DS bo'yicha kategoriyasi	d, mm	a, dm <sup>2</sup>	F, dm <sup>2</sup>	
	M <sub>1</sub>		d <sub>1p</sub>	a <sub>1p</sub>	F <sub>1p</sub>		d <sub>1c</sub>	a <sub>1c</sub>	F <sub>1c</sub>	
	M <sub>2</sub>		d <sub>2p</sub>	a <sub>2p</sub>	F <sub>2p</sub>		d <sub>2c</sub>	a <sub>2c</sub>	F <sub>2c</sub>	
	...		...	...	...		...	...	...	
	M <sub>m</sub>		d <sub>mp</sub>	a <sub>mp</sub>	F <sub>mp</sub>		d <sub>mc</sub>	a <sub>mc</sub>	F <sub>mc</sub>	

## 2-topshiriq. Poyabzal tag detallari uchun charmga bo'lgan ehtiyojni hisoblash.

Poyabzal tag detallari uchun charmga bo'lgan ehtiyojni jadval ko'rinishida rasmiylashtiriladi. Bundan tashqari 1.6-jadvaldagi ma'lumot ko'chiriladi

Ishlab chiqarish barcha poyabzallar charmga bo'lgan ehtiyoj alohida detallar bo'yicha va ularning qalinligi bo'yicha ( $F_{1n}$ ,  $F_{2n}$ , ...  $F_{m,n}$  va boshqalar). Bir nomlanishdagi detallarning kesgandan keyingi eng kichik qalinligi va charm assortiment ayrim hollarda bir xil bo'lishi mumkin, shuning uchun ularga ehtiyoj jamlanadi va 1.7-jadvalga umumiy sof maydon ko'rsatiladi, hisoblash ko'proq mas'ul detallarga ehtiyojni qoplashdan boshlanadi, odatda bunday detal eng katta qalinlikga ega bo'lgan tagcharm bo'lib ( $d_m$ ). Ma'lum kategoriyadagi charm assortiment tanlansin ( $A$  kategoriyadagi cherpak).  $A$  kategoriyadagi cherpakga ehtiyoj,  $ming.dm^2$  formula bo'yicha hisoblanadi

$$F_A = \frac{F_{II}}{Z_1} 100 \quad (1.32)$$

bu yerda  $Z_1$ -qalinlik guruhi bo'yicha detallarning chiqishi (qalinligi  $d_m$  mm detallar uchun).

Charm ko'rinishi va kategoriyasiga qarab qalinlik guruhi bo'yicha detallarning chiqishi qattiq charmdan foydalanish normasi bo'yicha topilsin [25].

A kategoriyadagi cheprakdan ( $F_a$  maydoni) charmning qancha maydonidan detallarni kesib olish uchun foydalanish mumkin (tagcharm yoki keyinchalik ularga bo'lgan ehtiyoj qoplansa, patak oxircho'p va boshqalar) kam qalinlikdagi  $d_{2n}, d_{3n} \dots d_{mn}$  (yoki keyinchalik  $d_{1c}, d_{2c} \dots d_{mc}$  va boshqalar) formula bo'yicha topiladi.

$$F'_{2\Pi} = \frac{F_A Z_2}{100}; \quad F'_{3\Pi} = \frac{F_A Z_3}{100}, \dots, \quad F'_{m\Pi} = \frac{F_A Z_m}{100}$$

bu yerda  $F_{2n}, \dots, F'_{mn}$  (yoki  $F_{2c}^1 \dots F_{mc}^1$  va boshqalar) -  $d_{2n}, d_{3n} \dots d_{mn}$  qalinlikdagi detallar sof maydoni, A kategoriyadagi cheprakdan bichilgan  $z_2, z_3 \dots, z_m$ , % qalinlik guruhlari bo'yicha chiqqanda.

Agar  $F_{2n}^1 - \Delta F_{2n}$  farq musbat bo'lsa, unda detalga bo'lgan ehtiyoj (tagcharmga)  $d_{2n}$  qalinlikdagi qoplanadi.  $\Delta F_{2n}$  maydonli  $d_{2n}$  qalinlikdagi ortiqcha kam qalinlikdagi  $d_{3n}$  detallarga bo'lgan ehtiyojni qoplashga foydalanish yo'lga qo'yiladi. Agar farq manfiy bo'lsa unda  $d_{2n}$  qalinlikdagi detalga ehtiyoj to'liq qoplanmaydi, shunda qolgan sof maydon ( $-\Delta F_{2n}$ ) B kategoriyadagi cheprakdan bichib olinadi.

Bu kategoriyadagi cheprakga ehtiyoj ming.  $d_m^2, d_{2n}$  qalinlikdagi detalning  $z_2$  guruh qalinlik bo'yicha chiqishi formula bo'yicha topiladi

$$F_B = \frac{\Delta F_{2n}}{Z_2} 100 \quad (1.33)$$

Bu kategoriyadagi cheprak maydonidan kelib chiqib, qalinlik guruhlari bo'yicha chiqishlarni hisobga olib kam qalinlikdagi detallar uchun qancha sof maydon olish mumkinligi aniqlansin [15]. Hisoblash A kategoriyadagi cheprakni hisoblash kabi olib boriladi. Charm bo'yicha barcha hisoblashlar (A, B kategoriyadagi cheprak, chardon, etak) yuqorida keltirilgani kabi olib boriladi va ishlab



chiqarishdagi barcha asnaviment detallarini sof maydonga bo'lgan ehtiyoji qoplanguncha olib boriladi. Ishning oxiri natijasi alohida ko'rinish va kategoriya bo'yicha poyabzal pastki detallari uchun charmga ehtiyoj (brutto)ni aniqlash bo'lib hisoblanadi.

Misol tariqasida. Poyabzal tag detallari assortiment: erkaklar yelimli birikmali poyabzali uchun taglik ( $d_{tn}=3.9$  mm;  $F_{tn} =20$  ming.  $d_m^2$ ), ayollar yelimli birikmali poyabzali tagligi ( $d_{tn} =3.5$  mm;  $F_{tn} =12$  ming.  $d_m^2$ ), chaqaloqlar yelimli birikmali poyabzali ( $d_{tn} =3.2$  mm;  $F_{tn} =10$  ming.  $d_m^2$ ), ayollar va erkaklar poyabzali asosiy patagi ( $d_{tc} =2.7$  mm;  $F_{tc} =22$  ming.  $d_m^2$ ), chaqaloqlar poyabzali asosiy patagi ( $d_{2c}=2$  mm;  $F_{2c} =6.7$  ming.  $d_m^2$ ).

Charm assortiment nomlanishi	Detallar bo'yicha sof maydonga ehtiyojni aniqlash (1.6-jadvaldagi ma'lumotlar bo'yicha)			Taglik qalinligi mm		
	Kategoriya( standart nuqtalarida qalinligi,mm)			$F_{1p}$	$d_{1p}$	
Navi						
Qalinlik guruhlari bo'yicha detal-larning chiqishi ,%	$Z_1$		$F_{2p}$	$d_{2p}$		
Soft maydonga bo'lgan ehtiyoj, ming $dm^2$	$F_{1p}$					
Qalinlik guruhlari bo'yicha detallarning chiqishi ,%	$Z_2$		$F_{mp}$	$d_{mp}$		
Soft maydonga bo'lgan ehtiyoj, ming $dm^2$						
%						
Ming $dm^2$						
%			$F_{1c}$	$D_{1c}$		Patak qalinligi mm
Ming $dm^2$	$F$		$F_{2c}$	$d_{2c}$		
%						Xuddi shunday bosh-qa detallar uchun ham (Belgilar takrorlanadi)
Ming $dm^2$						
%						Barcha yirik detallar
Ming $dm^2$						Barcha mayda detallar
%						Charmga bo'lgan ehtiyoj (burutto),ming $dm^2$
%						
	$F_A$					
	$F_B$					

Berilgan assortimentning poyabzal pastki detallariga charmga bo'lgan ehtiyoj hisobi 1.9. jadvalda keltirilgan.

1.9- jadval

**Poyabzal tagligi detallariga 2 - navli charmga ehtiyojni hisoblash**

Barcha ishlab chiqariladigan detallar uchun sof maydonga ehtiyoj ming $dm^2$		Taglik qalinligi, mm						Patak qalinligi, mm		Barcha detallar (netto)		Charmga ehtiyoj (burutto) ming $dm^2$		
		3,9		3,5		3,2		2,7	2					
Charm	Kategoriya (standart nuqtalarda qalinlik, mm)	$F_{1p}=20$		$F_{2p}=12$		$F_{3p}=10$		$F_{1s}=22$		$F_{2s}=6,7$				
	4,1-4,5	20	20	23,4	12	14,6	7,5-2,5			77	39,5	51,3		
	3,6-4					55,5	2,5	21,5	1-21	77	3,5	4,5		
	3,1-3,5							55	21	17,5	6,7	72,5	27,7	38,2

### **Nazorat savollari.**

1. Tag charm materiali uchun andazalararo qo'shimcha navi bo'yicha hosil bo'luvchi chiqindilarni izohlang.
2. To'qima materiallarni naviga bog'liq andazalararo qo'shimcha chiqindilarni izohlang.
3. Andazalararo ko'prik chiqindi hosil bo'lishini izohlang.
4. Poyabzal ustki charm materialidan foydalanish foizini aniqlash tartibi.
5. Poyabzal taglik materialidan foydalanish foizini aniqlash tartibi (sirt, gardon va etak qismi uchun).
6. Poyabzal astar charm materialidan foydalanish foizini J.T Reveshvili tadbiq etgan tenglamani izohlang.
7. Bikir charmni bichishga ta'sir etuvchi omillar.
8. Qattiq bikir charmni bichishda qimmatbaho foydalanish foizini aniqlash tartibi va maqsadi.

### **1.6–ISH. POYABZALNING USTKI, ASTAR VA ORALIQ DETALLARI UCHUN RULONLI TO'QIMA VA SUN'IY MATERIALLAR YUZASINING FOYDALANISH FOIZINI HISOBLASH METODIKASI**

**Ishdan maqsad:** Poyabzalga ishlatiladigan rulonli materiallarning bichilish xususiyatlarini o'rganish, materiallar kengligini hisobga olgan holda andazalarni optimal sistemasida joylashtirib sarflash va foydalanish foizlarini hisoblash.

**Qo'llanmalar.** Chizma uchun maxsus taxta, uchburchakli chizg'ich, millimetrli qog'oz. Ustki yoki astar detallarining komplektli andazalari. Rulonli materiallarning ustki, astar va oraliq detallarga bichish sxemalari ifodalangan albomi.

**Misol:**  $L = 5$  metr uzunlikdagi velvet to'qima materialidan ustki detalga-betlikka bichganda material yuzasining foydalanish foizini va sarflash me'yorini hisoblang. Materialning kengligi  $N=140$  sm, betlikning sof yuzasi  $a=2,813dm^2$ , detallarni joylashtirish bo'lakcha-sistemasiga ko'ra amalga oshiriladi. Bichganda

materialning asos bo'yicha andazalarni bo'ylamasi yo'nalishda joylashtiriladi; bichadigan detallarning soni *400 Par*; to'shmaning qavati — 6.

### **Ishning mazmuni.**

Bo'z va sun'iy materiallar ko'p qavat to'shama holda bichiladi.

Ko'p qavat to'shama materiallarni bichganda chiqindilarga asosiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar quyidagilardan iborat:

1. Detaillarning shakli va ularni bir biriga joylashtirish.
2. Material va detaillarning uzunlik o'lchovlarini qoldiqsizligi.
3. Qavatlarning notekisligi va to'shamadagi material kengligining har xilligi.
4. To'shama qavatlarining soni.
5. Materialning kengligi va uzunligi.
6. Materialning navi.
7. Ustki, astar va ko'makchi detaillarning assortimenti.

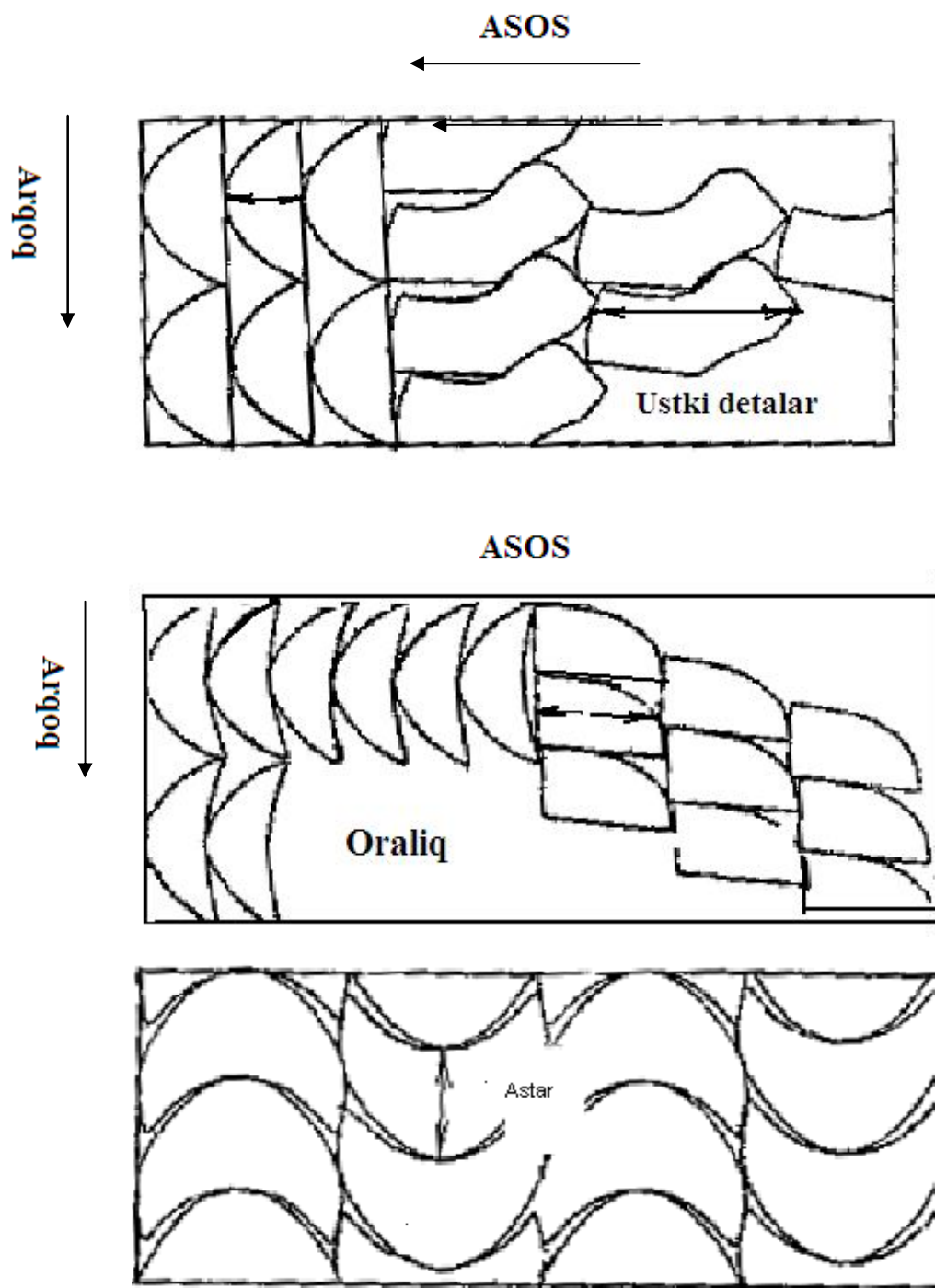
Gazmollar, sun'iy charmlar, noto'qima va h.k. rulonli materiallarning foydalanish foiziga ta'sir ko'rsatuvchi omillar aslida charmlarni foiziga ta'sir ko'rsatuvchi omillarning o'zginasidir. Lekin, rulonli materialar qoida bo'yicha, ko'p qavatli holda bichilganligi, shuning uchun foydalanganda ayrim tomonlari hisobga olinadi.

Poyabzal detallarining tikish jarayonida ro'y beradigan harakatlari va materialning mexanik xususiyatlari bo'z matolarini detallarga bichish yo'nalishining asosiy prinsiplarini belgilab beradi. Materiallarning yo'nalishi bo'yicha mavjud xususiyatlari, ularni detallarga bichishda hisobga olinadi (asosi, arqoq,  $45^0$  burchak ostida).

Chiy duxoba, sarja, jinsa, drap va h.k.larni poyabzalning ustki detallariga bichilganda materialning asosi bo'yicha andazalarni uzunasi yo'nalishida joylashtiriladi (1.19 rasm). Rangli gazmollarni poyabzal ustki detallarga bichganda to'plama asosida bichiladi.

Tik-sarja, maxsus-dionagal va boshqalarni poyabzal astarli detallarga bichishda materialning kengligi bo'yicha andazalarni uzunasi (bo'ylamasasi) yo'nalishida joylashtiriladi (1.20-rasm).

Bo'z, tik-sarja va boshqalarni oraliq detallariga bichishda gazlamaning asosi bo'yicha amalga oshiriladi.



1.19- rasm. Gazlamalarni bichishdagi andazalarni joylashtirilishining yo'nalishi

Ko'p qavatli to'shamalarning foydalanish foizini aniqlashda quyidagi chiqindilar hisobga olinadi:  $O_{mn}$ - modelararo normal chiqindilar, qirg'oq normal chiqindilar  $O_{kn}$  va ko'shimcha qirg'oq chiqindilar  $O_{kd}$ , andazalararo ko'priklar mavjudligi sababli hosil bo'ladigan chiqindilar  $O_{mm}$  va materiallarning nuqsoni bilan bog'liq navli chiqindilar  $O_s$ .

Detallarning shakli va ularning joylashtirilishi gazmollar va sun'iy rulonli materiallarni bichganda xuddi charmlarni bichgandagi modellararo miqdori chiqindilarga bir-xil ta'sir ko'rsatadi. Lekin charmlarni bichganda nisbatan rulonli materiallardan bichilgan detallarning model shkalasini chizganda materialning kengligi hisobga olinadi va detallarni zich joylashtirib, kengligidan imkoniyat bo'yicha qoldiq minimal bo'lishi kerak.

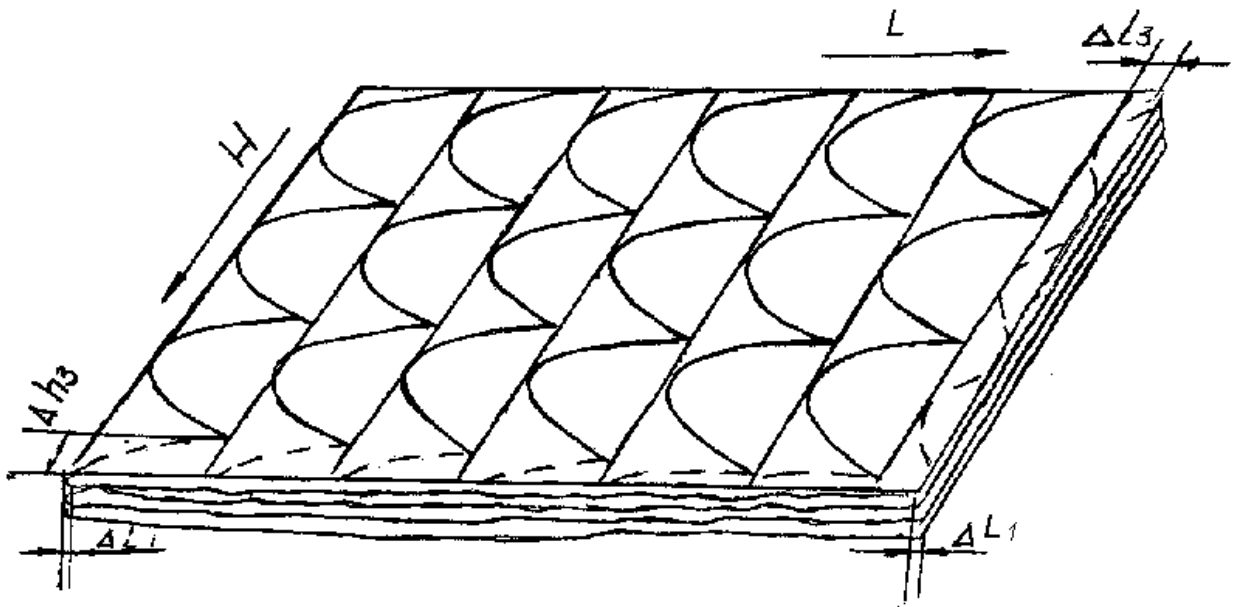
Qirg'oq normal chiqindilarni  $O_{kn}$  miqdorini kamaytirish uchun materialni kengligi va uzunligi bo'yicha detallarni qoldiqsiz joylashtirish lozim. Detallarning va materialning shakli to'g'ri kelmaganligidan chiqindilar  $O_{kn}$  ko'payadi. Shuning uchun har bir aniq materialni kengligiga ratsional joylashtirish sistemasi tanlanadi.

Qirg'oq qo'shimcha chiqindilar  $O_{kd}$  quyidagilardan tashkil topadi:

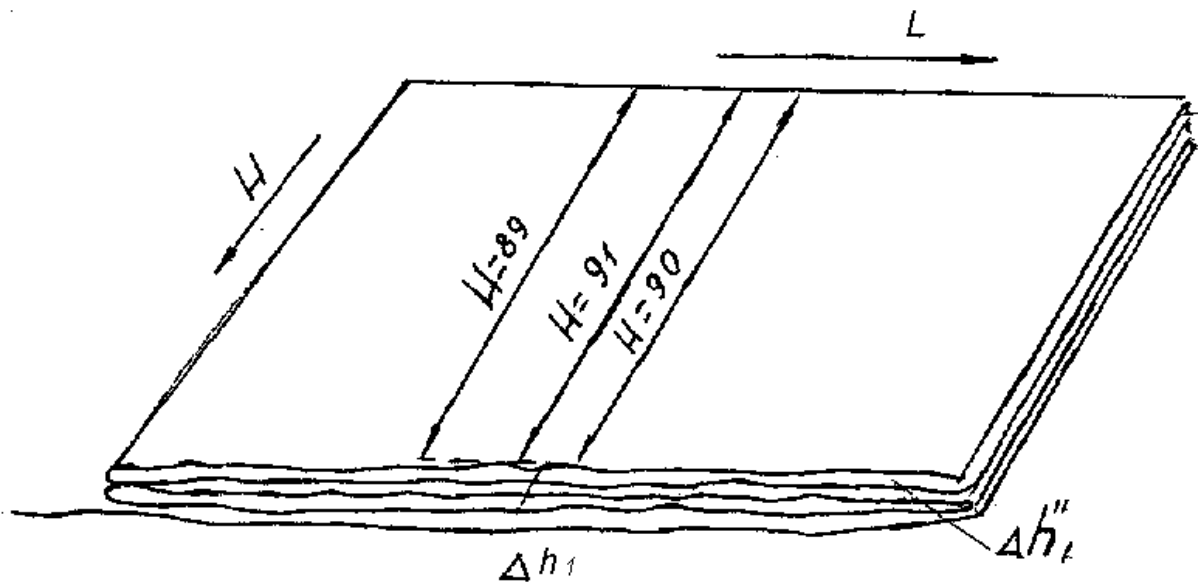
- ko'p qavatli materiallar kengligiga bir tekisda taxlanmaganligidan;
- rulonli materialning kengligi bir xil bo'lmaganligidan.

O'rta hisobda qo'shimcha qirg'oq chiqindilar  $O_{kd}=1,8\%$  ga teng bo'ladi. ( $1,6\%$  to'shamaning kengligiga va  $0,2\%$  to'shamaning o'zunligiga).

$O_{mm}$  - modellararo ko'priklar hisobiga hosil bo'ladigan chiqindilar to'shamaning qalinligiga (materialning qalinligi va to'shamaning soni), rezakning o'tkirligi (pressda bichganda) yoki lentasimon pichoqning kengligiga (lentasimon pichoqli mashinada bichilganda), bichiladigan detallarning egrilik konturiga bog'liq



1.20- rasm. Ko'p qavatli materiallarni bichganda tahsil bo'ladigan chiqindilar



1.21-rasm. Rulonli materialning har xil kengligi va materialni bir tekisda taxlanmaganligi oqibatida paydo bo'lgan chiqindilar.

Katta detallarda bu chiqindilar  $O_{mm}=2,2 \div 3,2 \%$  ni, kichik detallarda  $6 \div 10\%$  ni tashkil qiladi.

Navli chiqindilar  $O_s$  to'shama materialning nuqsonlarning soniga va xususiyatiga bog'liq. Navli chiqindilarni  $O_s$  aniqlashda ko'p qavatli to'shamalarning



bichish xususiyatlari hisobiga olinadi, bunda nuqsonlarga ahamiyat bermasdan yoppasiga bichish amalga oshiriladi. So'ngra nuqsonli detallar ajratib olinadi.

Ko'p qavatli to'shamalarning foydalanish foizining har turdagi chiqindilarning soniga ma'lum darajada bog'liqligi quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

$$R_{isP} = 100 - (O_{mn} + O_{kn} + O_{kd} + O_{mm} + O_s) \quad (1.34)$$

***1-topshiriq. Poyabzalga ishlatiladigan to'qima yoki su'niy rulonli materiallar turlarini tanlab, ularning bichish xususiyatini aniqlang.***

O'qituvchining ko'rsatmasiga asosan poyabzal turkumidan birorta modelga ustki, astar yoki oraliq detallar uchun to'qima va sun'iy charm materiallar tanlab oling.

Davlat standarti asosida tanlangan materialning bichilish xususiyatlarini aniqlang.

Tanlangan material va ularning bichilish xususiyati natijalarini 1.10- jadvalga yozing.

1.10- jadvalga velvet to'qima materialidan qo'njsiz botinkaga materiallarning turkimi va uning bichilish xususiyati misol tariqasida keltirilgan.

Press yordamida har xil materiallarni ko'p qavatli to'shamalar sonini quyidagicha bo'lish taklif qilingan: (10)

To'shamaning soni

Ustki detallar uchun qalin materiallar . . . . .	4-6
Asosiy astarlik uchun tik-sarja, reps va shunga o'xshash to'qimalar . .	16-20
Bo'z . . . . .	20-40
Jun bayka . . . . .	6-10
Sun'iy charm . . . . .	4-6
Sun'iy mo'yna . . . . .	2-4

Bichilgan detallarni to'plamlash jarayonini osonlashtirish uchun qatlamlar soni poyabzal juftiga to'g'ri keladigan bir xil detallar soniga qoldiqsiz bo'lishi kerak, ya'ni ikkita va to'rtta.

Poyabzal detallarining ishi, ularning tikish vaqtidagi harakatlari va gazlamalarning mexanik xususiyatlari, matolardan detallar bichishning yo'nalishlarini tanlashda asosiy prinsiplarni belgilash imkonini beradi.

Gazlamalarning har xil yo'nalishdagi xususiyatlarining farqligi andazalarni mato ustiga joylashtirishda hisobga olinadi (asos bo'ylab, arqoq bo'ylab va  $45^{\circ}$  burchak ostida).

Gazlamalardan ustki detallarni bichishda andazalar gazlamaning asosi bo'yicha joylashtiriladi (chiy duxoba, sarja, jinsa, drap va h.k.). (1.6.1 rasm.) Rangli gazlamalarni bichish to'plamda amalga oshiriladi.

Gazlamalarni poyabzalning asosiy astariga bichishda andazalar gazlamaning kengligi bo'yicha joylashtiriladi (tik-sarja, spec. diagonal va h.k.).

Oraliq detallar gazlamaning asosi bo'yicha bichiladi (byoz, tik va h.k.).

### ***2-topshiriq. Modellar shkalasini qurib, materialning kengligini hisobga olgan holda detallarning eng yaxshi joylashtirish sistemasini aniqlang***

Modellar shkalasini qurishda, ya'ni to'shama deb faraz qilingan qog'oz ustida bir hil detallarni joylashtirib chiqiladi. Bunda to'shamaning kengligi va uzunasi bo'yicha o'zaro detallarning joylashtirilishining optimal varianti tanlanadi.

Laboratoriya ishiga ajratilgan vaqtga qarab o'qituvchi 13 jadval asosida bir nechta variantda model shkalasini qurish uchun detallar turini beradi:

- a) to'g'ri burchakli 1.22-a rasm;
- b) andazalar bir tomonga qarab ketma-ket joylashgan 1.22- b rasm;
- v) materialning kengligi bo'yicha gorizontal qatorlarda andazalar  $180^{\circ}$ -ga burilib joylashgan. Qolgan hamma qatorlar birinchi qatorlarday joylashtiriladi 1.22- v rasm;
- g) material uzinasiga vertikal qatorlarda detallar  $180^{\circ}$  burib joylashtiriladi - 1.22 - g rasm;
- d) gorizontal va vertikal qatorlarda detallar  $180^{\circ}$  burib joylashtiriladi 1.22-d rasm

Detallarning joylashtirish to'g'ri chiziqli ketma-ketlik sistemasi bo'yicha model shkalasini qurishning asosiy prinsiplari quyidagi adabiyotlarda ko'rsatilgan [7, 10, 12, 14].

Model shkalasini qurishda detallarni joylashtirishning eng yaxshi variant koeffitsienti  $U$  orqali ifodalanadi va quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

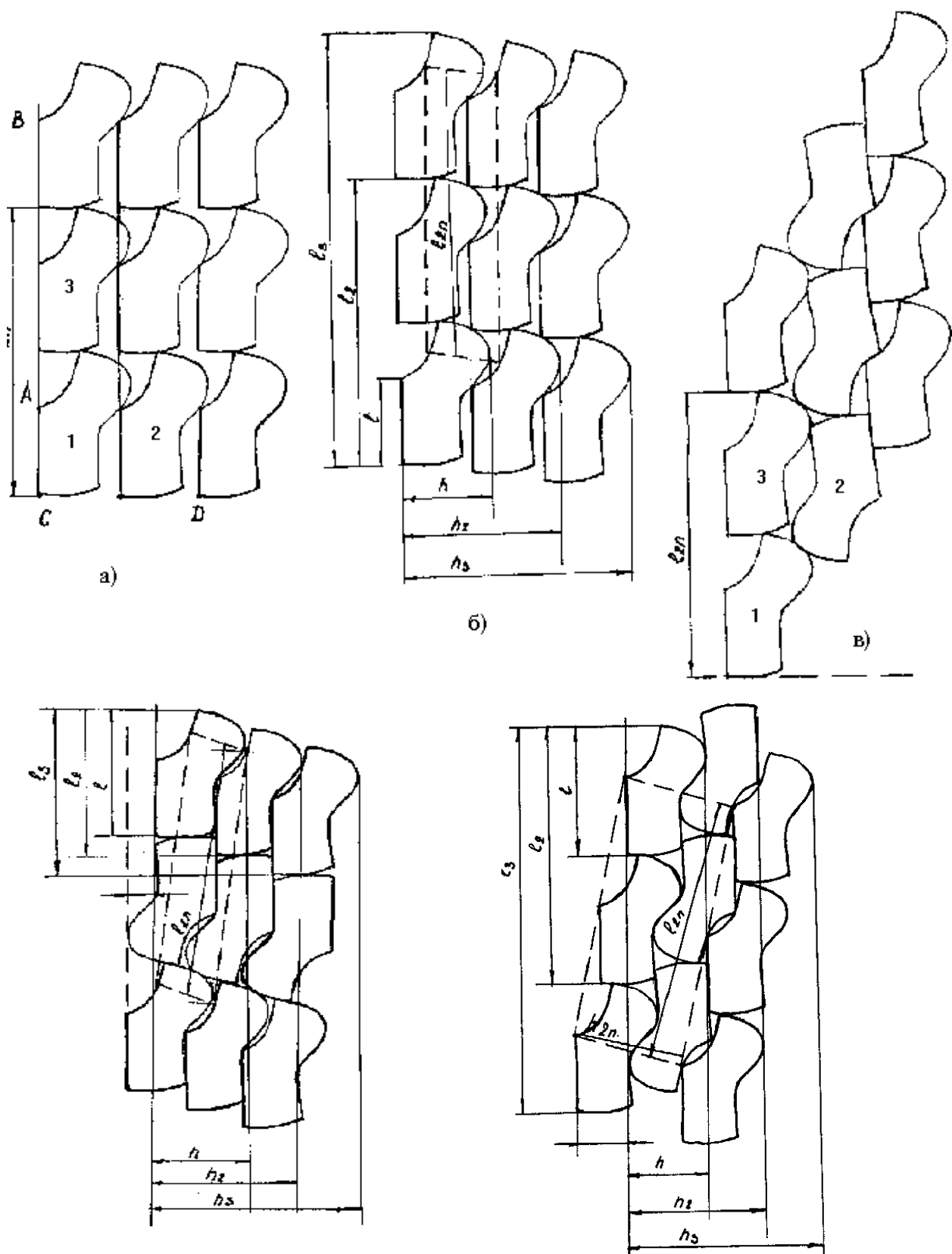
$$V = \frac{M}{Q} 100\% \quad (1.35)$$

Bu yerda:  $M$  — parallelogramm (ba'zi hollarda to'rtburchak) ichiga kiruvchi detallarning maydoni,  $\text{dm}^2$ ;

$Q$  — parallelogrammning maydoni,  $\text{dm}^2$ .

**Rulonli materiallarining assortiment va ularning bichilish xususiyatlari**  
**(maktab yoshdagi bolalarga mo'ljallangan to'qima matoli qo'njsiz botinkasi uchun)**

Poyabzal detallarining nomi	Detal	Rulonli materialning assortiment GOST, TU	Materillarning bichilish xususiyati					
			Kengligi N (sm)	Uzilishdagi cho'zi-luvchanligi kamida %		To'sha-maning soni	Bichishda andazalarni joylash-tirish usuli (asos va arqoq bo'yicha yoki ixtiyoriy)	Materialdagi rasmning joylanishi va xarakteri (bor bo'lsa)
				asos bo'yicha	arqoq bo'yicha			
Ustki detal	Betlik Dastak	velvet 19196-80	140±1,5	8-15	10-20	6	Asos bo'yicha Asos bo'yicha	velvet usti gulli
Astarlik detal	Betlik zadinka	dioganal Amidiskoja (Nistru) 17-21-277-79	90±1,5	5,5	13	20	Arqoq bo'yicha	-
			95±1,5	40-80	80-140	8	Arqoq bo'yicha	-
Oraliq detal	Betlik oraliq astari	Bo'z 19196-80	90±1,5	7	12	20	Asos bo'yicha	-
	qo'yma Patak	Amidiskoja NT 17-21-277-79	95±1,5	40-80	80-140	8	Ixtiyoriy	-



**1.22-rasm. Detallarni joylashtirish model shkalasining har xil variantlari:**

- a)- to'rt burchakli; b)- detallarni bir biriga nisbatan burmasdan;
- v)- materialni kengligi bo'yicha gorizontalarida  $180^0$  ga burib;
- g)- materialni uzunligi bo'yicha vertikal qatorlarida  $180^0$  ga burib;

d)- detallarni  $180^0$  ga burib.

Model shkalasini qurish natijalari 14 jadvalga yoziladi.

1.11-jadval

**Rulonli materiallarni bichishda detallarni joylashtirish koeffitsientini aniqlang.**

Detalning nomi	Model shkalasini qurish varianti	Maydoni, $dm^2$			Joylashtirish koeffitsienti U, %
		Bitta detalning A	Parallelogramga kiruvchi detallarning, M	Parallelogramning Q	
Betlik	Burmasdan	2,813	2,813	3,038	92,59
	$180^0$ –ga Burganda	2,813	5,626	6,25	90,0

**3-topshiriq. To'shamaning kengligi va uzunligi bo'yicha joylashtirishning chiziqlik parametrlarni aniqlang.**

Modellik shkalalarning qurilgan chizmalar bo'yicha rulonli materiallarni kengligi va uzunligi yo'nalishida detallarni har xil variantda joylashtirgan holda quyidagi chiziqlik parametrlarini aniqlang. (Rasm 1.23-1.24) :

$h_1$  va  $l_1$  — detalning kengligi va uzunligi;  $h_1 = 23,55$  sm,  $l_1 = 18,9$  sm.

$h_2$  va  $l_2$  — joylashtirilgan 2-ta detalning kengligi va uzunligi;  $l_2 = 34,4$  sm;  $h_2 = 44,15$  sm.

$h_3$  va  $l_3$  — joylashtirilgan 3 ta detalning kengligi va uzunligi;

$l_3 = 49,9$  sm,  $h_3 = 64,75$  sm.

Birinchi 2 ta detalning joylashtirishdagi chiziqli effektni aniqlash.

Kengligi bo'yicha chiziqli effekti birinchi va ikkinchi detalni joylashtirganda:  $S_l = 2h - h_2$ ;  $S_l = 2 \times 23,55 - 44,15 = 2,95$  sm.

Uzunligi bo'yicha chiziqli effekti birinchi va ikkinchi detalni joylashtirganda:  $S_l' = 2l - l_2$ ;  $S_l' = 2 \times 18,9 - 34,4 = 3,4$  sm.

Ikkinchi va uchinchi detalni joylashtirishdagi chiziqli effektni aniqlash:

kengligiga  $S_2 = h + h_2 - h_3$ ;  $S_2 = 23,55 + 44,15 - 64,75 = 2,95$  sm.

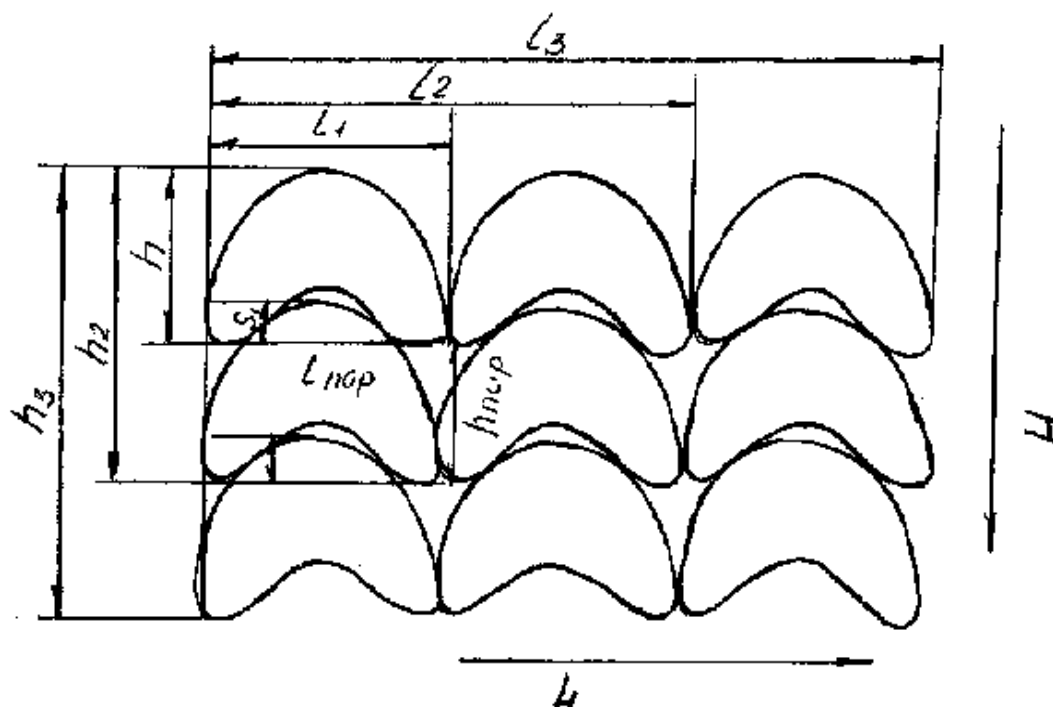
uzunasiga  $S_2' = l + l_2 - l_3$ ;  $S_2' = 18,9 + 34,4 - 49,9 = 3,4$  sm.

Modellik shkalalarining chizmalari bo'yicha qurilgan parallelogrammlarning o'lchovlari aniqlanadi  $h_{Par}$  va  $l_{Par}$ .

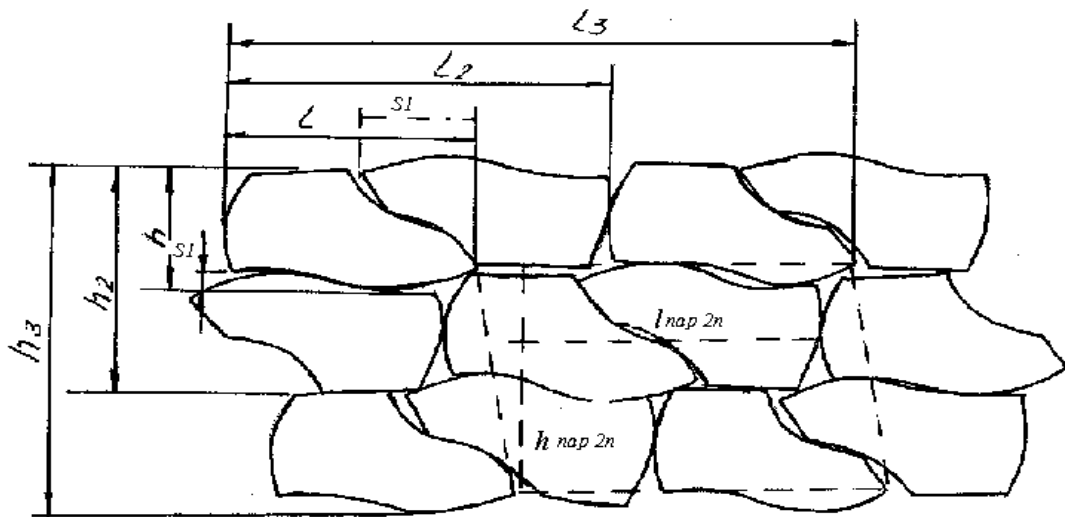
Bu yerda:  $h_{Par}$  — bitta detalga to'g'ri keladigan parallelogrammning balandligi va  $l_{Par}$  — asosi.

$h_{Par}$  sm.

Hisoblangan ko'rsatgichlar 15 jadvalga yozilsin.



1.23- rasm. Gazlamalarni kengligi va uzunligi bo'yicha andazalarni joylashtirishdagi chiziqlik effektini aniqlash sxemasi



1.24 - rasm. Gazlamalarni kengligi va uzunligi bo'yicha betliklarni joylashtirishdagi chiziqlik effektini aniqlash sxemasi.

1.12-jadval

**Detallarning chiziqli parametrlari.**

Detailning nomi	Sof maydoni $dm^2$	Chiziqli o'lchovlar				Chiziqli effekti, sm			
		Detailning		bitta detalga to'g'ri keladigan parallelogramning		kengligi bo'yicha		uzunligi bo'yicha	
		kengligi $h$	uzunligi $L$	balandligi $h_{Par}$	asosi $l_{Par}$	$S_1$	$S_2$	$S_1'$	$S_2'$
Betlik	2,813	23,55	18,9	20,6	15,5	2,95	2,95	3,4	3,4



#### **4-topshiriq. To'shamaning kengligi va uzunligi bo'yicha hosil bo'ladigan chiqindilarni aniqlang.**

To'shamaning kengligi va uzunligi bo'yicha hosil bo'ladigan chiqindilar miqdori quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$\sum \Delta h = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3 ;$$

$$\sum \Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3 ;$$

Bu yerda :  $\sum h$  — materialning kengligi bo'yicha hosil bo'ladigan chiqindilar.

$\sum l$  - materialning uzunligi bo'yicha hosil bo'ladigan chiqindilar.

$\Delta h_1 = \Delta h_1' + \Delta h_1''$  — materialning kengligi har xilligi va to'shama qavatlarining notekisligi natijasida hosil bo'ladigan chiqindilar.

$\Delta h_1'$  — materialning kengligining har xilligi uchun hosil bo'ladigan chiqindilar. Materialning GOSTga asosan yoki o'rtacha  $\Delta h_1' = 1$  sm ga teng deb olinadi.

$\Delta h_1''$  — to'shama qavatlarining chetlari notekisligidan hosil bo'ladigan chiqindilar. Qavatlari bir-birining ustiga tekis qo'yib bo'lmasligi sababli  $\Delta h_1'' = 0,5$  sm ga teng.

$$\Delta h_1 = \Delta h_1' + \Delta h_1'' = 1,0 - 0,5 = 1,5 \text{ sm.}$$

$\Delta l_1$  — materialning uzunligi bo'yicha bukish chiziq'ida hosil bo'ladigan chiqindi. GOST ko'rsatmasiga asosan:

$$\Delta l_1 = 0,5 - 0,5 = 1,0 \text{ sm ga teng.}$$

$\Delta h_2$  va  $\Delta l_2$  — materialning kengligi va uzunligi bo'yicha andazalaro ko'prikchalarga to'g'ri keladigan chiqindilar.

$$\Delta h_2 = (n_{sh} - 1) \delta = (6 - 1) \times 0,3 = 1,5 \text{ sm ;}$$

$$\Delta l_2 = (n_d - 1) \delta = (31 - 1) \times 0,3 = 9 \text{ sm.}$$

Bu yerda :  $\delta$  — modellararo ko'prikchanning kengligi , sm.

Paxmoq turdagi yumshoq materiallar uchun  $\delta = 0,3$  sm, qolgan materiallar uchun  $\delta = 0,2$  sm qabul qilinadi.

To'shamaning kengligi  $P_{sh}$  va uzunligi  $l_d$  bo'yicha joylashtirish mumkin bo'lgan detallar soni quyidagi tenglama bo'yicha aniqlanadi.

To'shamaning kengligi bo'yicha betlikning soni quyidagiga teng:

$$n_{uu} = \frac{H - \Delta h_1}{h_{nap} + \delta} \text{ dona}$$

To'shamaning uzunligi bo'yicha betlikning soni quyidagiga teng:

$$n_d = \frac{L - \Delta l_1}{l_{np} + \delta} = \frac{500 - 1}{15,5 + 0,3} = 31,15 \approx 31 \text{ dona.}$$

Poyabzal korxonalarida kengligi katta bo'lgan sun'iy va to'qima materiallarni kengligi bo'yicha urtasidan 2-ga buklab bichiladi. U holda kengligi bo'yicha to'shamaning buklangan tomonidan hosil bo'ladigan chiqindi 0,5 sm ga teng deb olinadi. Materialning bukilgan joyini keyinchalik tug'rilab asosiy va yordamchi detallarga bichish mumkin.

Agarda materialning kengligidagi qoldiqli joyda boshqa to'plamdagi yoki yordamchi detallarni bichish mumkin bo'lsa, shunda qo'shimcha bichiladigan detallarni soni aniqlanadi .

$\Delta h_3$  va  $\Delta l_3$  —material va andazalar o'lchamlarining nokarraligi oqibatida materialning kengligi va uzunligi bo'yicha hosil bo'lgan chiqindilar (Rasm 32 ).

Bu hisob nokarrali chiqindilar ahamiyatga ega emasligini tasdiqlash uchun bajariladi:

$$\Delta h_3 = H_1 - (n_{sh} h - S_n)$$

$$\Delta l_3 = L_1 - (n_d l - S'_n)$$

bu yerda :  $N_1$  va  $L_1$  — tegishli rulonli material to'shamasining foydali kengligi va uzunligi .

$$H_1 = H - \Delta h_1 - \Delta h_2 \quad H_1 = 140 - 1,5 - 1,5 = 137 \text{ sm} ;$$

$$L_1 = L - \Delta l_1 - \Delta l_2 ; \quad L_1 = 500 - 1 - 9 = 490 \text{ sm.}$$

$S_n$  va  $S'_n$  - materialning kengligi va uzunligi bo'yicha joylashtirilgan detallarni chiziqli effektlarining yig'indisi.

Detallar soni toq bo'lsa

$$S_n = \frac{n-1}{2} (S_1 + S_2)$$

Detallar soni juft bo'lsa

$$S_n = \frac{n}{2} S_1 + \frac{n+2}{2} S_2$$

Berilgan misolda materialning kengligi bo'yicha chiziqli effekti:

$$P_{sh} = 6; \quad S_n = \frac{6}{2} \times 2,95 + \frac{6-2}{2} \times 2,95 = 14,75 \text{ sm.}$$

Uzunligi bo'yicha chiziqli effekti :

$$P_d = 31; \quad S_n' = \frac{31-1}{2} \times (3,4 + 3,4) = 102 \text{ sm.}$$

$$\Delta h_3 = H_1 - (n_{sh} h - S_n) = 137 - (6 \times 23,55 - 14,75) = 10,45 \text{ sm}$$

$$\Delta l_3 = L_1 - (n_d l - S_n') = 490 - (31 \times 18,9 - 102) = 6,1 \text{ sm.}$$

Chiqindilarni uzunlik bo'yicha  $\Delta l_3 = 0$  nokarralidan chiqarib tashlash maqsadida to'shamaning aniqlangan uzunligi aniqlanadi.

sm

Materialning chiqindilari quyidagicha hisoblanadi:

$$\sum \Delta h = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3 = 1,5 + 1,5 + 10,45 = 13,45 \text{ sm.}$$

$$\sum \Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3 = 1 + 9 = 10 \text{ sm.}$$

### **5-topshiriq. Poyabzal detallari uchun rulonli materiallarning foydalanish foizini va sarflash meyyorini aniqlang.**

Ko'p qavatli to'shamalarning yuzasini foydalanish foizi quyidagi tenglama orqali topiladi:

$$P = UKK_o - O_c \%$$

bu yerda :  $K$ - kengligi bo'yicha chiqindilarni oluvchi koeffisiyent

$K_o$ - birinchi va oxirgi qatordagi detallar orasidagi qo'shimcha chiqindilarni hisobga oluvchi koeffisiyent

$O_c$  – material naviga bog'liq bo'lgan chindilar

Aniqlangan hamma qiymatlarni tenglamaga qo'yib to'shamaning umumiy foydalanish foizi hisoblanadi.

Detallarni burchak ostida joylashtirganda to'shamning uzunligini hisob uchun 5 m ga teng deb qabul qilinadi. Agar detallar to'g'ri burchak asosida joylashtirilsa to'shamaning uzunligi xoxlagancha, shu bilan birga 5 metrdan kichik bo'lishi ham mumkin.

Poyabzalni to'plamga kiradigan har bir detal uchun materialdan foydalanish foizi aniqlanadi.

Yuqoridagi hisoblar I navli materiallarga tegishli. II navli materiallarning foydalanish foizini poyabzal ustki detallarini bichganda 1,5%-ga, astar bichganda 0,5 % - ga kamayadi.

Sarflash meyyori quyidagicha hisoblanadi:

$$N = \frac{a}{P_{ucn}} \times 100 = \frac{2,813}{75,65} \times 100 = 3,718 \text{ dm}^2 .$$

Hosil bo'lgan ko'p qavatli to'shamani sarflash me'yori va foydalanish foizi tasdiqlangan meyyorlar bilan taqqoslang, nima uchun bir biriga to'g'ri kelishi kelmasligini aniqlab, xulosa qiling.

#### **Nazorat savollari.**

1. Materialning ko'p qavatli to'shamalarni bichganda chiqindilar hosil bo'lishiga ta'sir qiluvchi omillar.
2. Qirg'oq normal va qo'shimcha chiqindilar.
3. Ko'p qavatli to'shama materiallarni poyabzal detallariga bichishning asosiy qoidalari.
4. Model shkalasini qurish tarkibi.
5. Rulonli materiallarni bichishda detallarni joylashtirish koeffitsientini aniqlash.
6. To'shamaning uzunligi va kenligi bo'yicha detallarni joylashtirish chiziqli ko'rsatkichlarni aniqlash.
7. To'shamaning kengligi va uzinasidagi xosil bo'lgan chiqindilarni aniqlash.
8. Andazalararo ko'prikchalarning chiqindisi.
9. To'shamaning kengligi va uzunligi bo'yicha bichiladigan detallar sonini aniqlash.
10. 'rama materiallarni sarflash meyyorini va foydalanish foizini aniqlash.
11. O'rama materiallarning navi bo'yicha chiqindilarni aniqlash.

## **1.7- ISH. POYABZAL ASTARLIK DETALLARI UCHUN RULONLI MATERIALLARINI BICHISH SXEMASINI VA JOYLASHISH FOIZINI EHMDA HISOBLASH**

**Ishdan maqsad:** Poyabzal astarlik detallari uchun rulonli materiallarini bichish sxemasini va joylashish foizini EHMda hisoblashni o'zlashtirish.

**Materiallar va qo'llanmalar:** hisoblash texnikasi, matematik ta'minot, EHM.

**Ishning mazmuni:**

Poyabzal korxonalarida listli va rulonli materiallarini bichish sxemasi ko'pincha qo'lda bajariladi. Amalda ko'p sonli turli variantlarni ko'rib chiqish imkoniyati yo'q, shuning uchun bu dastur shunday tuzilganki, EHM birta ko'rinishdagi bir biriga nisbatan 1800 nechta variant bilan chegaralanadi, bu esa hamma vaqt ham optimal variantni topishga imkon bermaydi. Ko'p sonli variantlardan eng yaxshisini tanlash talab qilinsa, elektron hisoblash mashinalarini qo'llash oqilona bo'ladi. Faqatgina EHM yordamida qisqa vaqt ichida detallar joylashishini optimal variantini va ularning joylashish ko'rsatkichini hisoblash mumkin.

### **EHMda poyabzal birta detalining joylashish parametrini hisoblash va bichish sxemasini qurish**

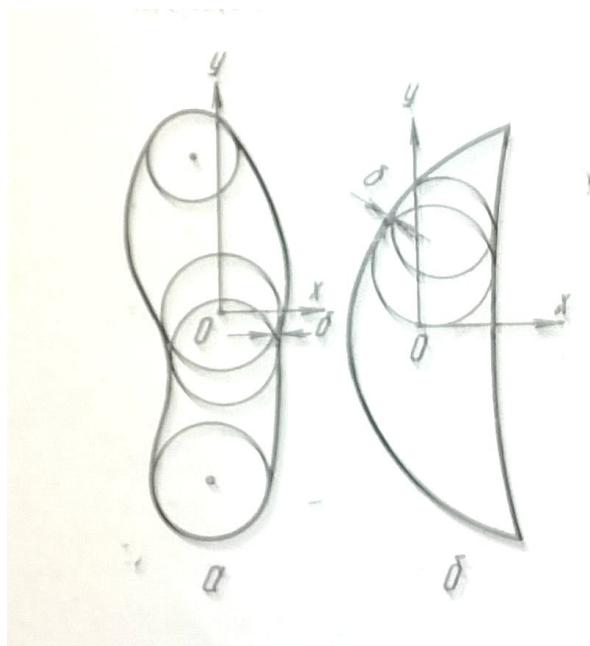
Birinchi bosqichda poyabzal detali andazasi konturi haqidagi boshlang'ich axborot tayyorlanadi.

1. Andaza qutbini tanlash-ixtiyoriy ichki nuqta, undan o'tkazilgan nur, har qanday yo'nalishda o'tkazilganda ham andaza konturini faqat bir marta kesib o'tadi. So'ngra qutb orqali o'zaro perpendikulyar ikkita o'q chiziqlari o'tkaziladi (agar detal simmetrik bo'lsa, ularning rolini simmetriya o'qi o'ynaydi). Milimetrli qog'ozda XOY to'g'ri burchakli koordinataning sistema boshlanish nuqtasi belgilansin. Detal andazasi qog'ozda shunday chizilsinki uning qutblari O nuqtasi bilan mos kelsin, o'q chiziqlari-OX va OY koordinata o'qlari bilan mos kelsin.

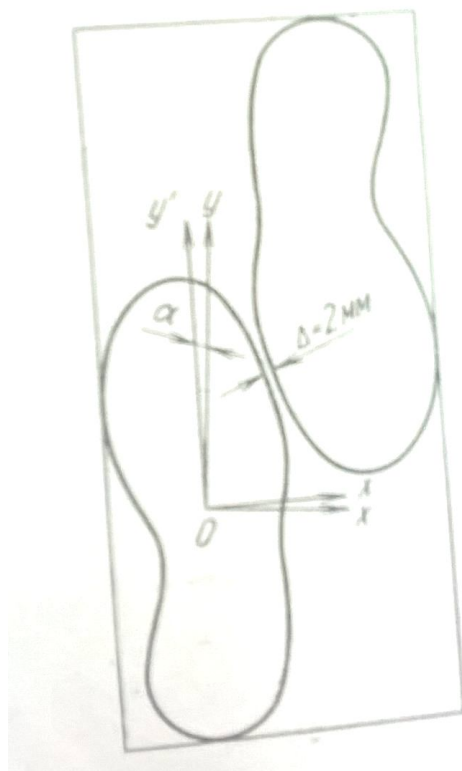
2. konturi approksimatsiyasi o'tkazilsin, uning tizimi kesishadigan aylanalar bilan qoplansin. Aylanalarning markazi va radiusi sirkul yordamida qo'lda aniqlanad:1) aylana detal ichiga to'liq joylashsin;2) hech bo'lmaganda ikkita nuqtada kontur bilan kesishsin;

3) masofa andaza konturi va ikkita qo'shni aylanalar kesishish nuqtasi orasidagi masofa 1-1,5mmdan oshmasin. Markazlar koordinatasi va XOY sistemasiga nisbatan aylanalar radiusi (0,5mm aniqlikda) aniqlansin va ma'lumotlar jadvalga andazalar orasidagi ko'prikcha kattaligini hisobga olinmasdan kiritiladi.

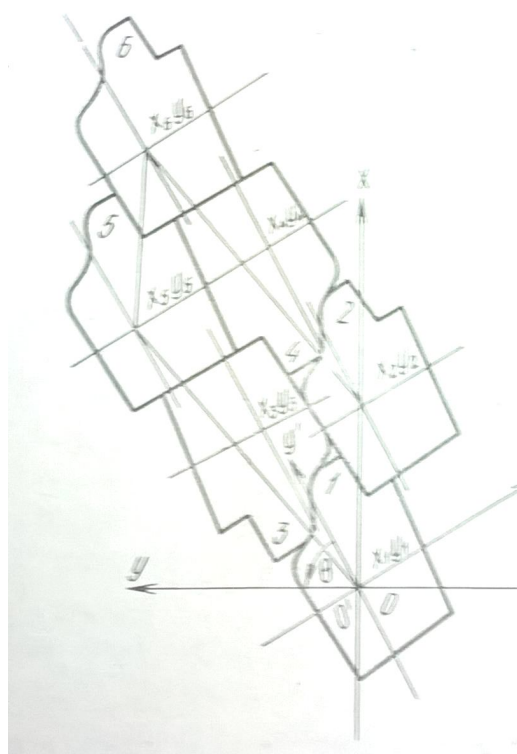
Dastur shunday tuzilganki, EHM birta ko'rinishdagi bir biriga nisbatan 1800 burilishda joylashishini hisoblay oladi yoki ikkita turli xil detal joylashishini hisoblaydi. Birinchi topshiriqni bajarganda to'shamada faqat bir xil ko'rinishdagi detal joylashtirilganda material bichish sxemasi qurilishi zarur. Shunga muvofiq jadval toldirilayotganda 15506 va 15507 yacheykalarda birta qiymat kiritiladi (detal maydoni), 15517 yacheykada nol soni qo'yiladi. Birinchi guruhni to'ldirganda yacheykalarda nomerlash sakkiztalik tizimda bajariladi. Hisoblash diskretigi, ya'ni detallarni joylashrish variantlarini qaytadan olib borish qadami, 20 ga teng bo'lishi kerak, hisoblash aniqligi-0,3mm, amaliyot uchun xarakterli, 2mmga teng qabul qilingan, detallarni o'qini og'ishi mumkinligi nolga teng bo'lishi kerak.



**1.25-rasm. Poyabzal detallar andazasi konturini aylanalqr bilan approksimatsiyalash sxemasi**



**1.26-rasm. Material bo'laklarida poyabzal pastki detallarini optimal joylashtirish sxemasi.**



**1.27-rasm. Joylashma hisobi natijasi bo'yicha qurilgan, poyabzalning bir jinsli detallarining joylashish sxemasi.**

## 2 – BO'LIM

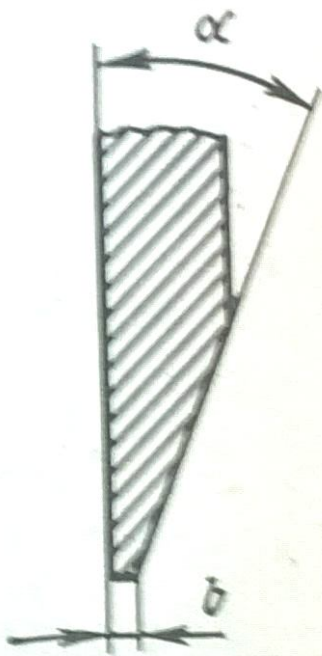
### MEXANIK JARAYONLAR

---

---

#### 2.1 – ISH.CHARMDAN TAYYORLANGAN BUYUMLAR UCHUN MATERIALLARNI KESGANDA KESISH KUCHINI ANIQLASH

Poyabzal va charm attorlik buyumlari detallari ko'pincha bo'lak va o'ram materialni kesish orqali olinadi. Kesish odatda gidravlik yuritmalı presslarda keskichlar yordamida olib boriladi. Kesish amalga oshiriladigan tayanch tekisligi metall dan, yog'ochdan, plastmassa yoki kartondan tayyorlangan bo'lishi mumkin. Keskich shakli kesiluvchi detallar konfiguratsiyasiga shakli va o'lchamlari bilan mos shakldor po'lat pichoq. Keskichning kesuvchi milki odatda ikkita geometrik parametrlarni tavsiflaydi: o'tkirlash burchagi  $\alpha$  va to'ntoqlik kengligi  $b$  (rasm 2.1.)



Materiallarni imkoni boricha kam kuchlanishda kesib olishni yo'lga qo'yish kerak. Bu kuchlanish kattaligiga keskich parametrlari, qatlamlar soni. Kesiladigan materiallar xossalari va kesish olib boriladigan tayanch tekisligi xossalari ta'sir etadi. Kesganda sodir bo'ladigan kuchlanishni kamaytirish faqatgina energiyani tejash nuqtai nazaridagina emas, balki keskichlarni tayyorlashga ketadigan xarajatlarni tejash uchun ham muhimdir.

**2.1.-rasm. Keskich tig'ining geometrik parametrlari**



Chunki yuqori kuchlanish ostida keskichlar tez o'tmaslashadi va yaroqsiz holga keladi.

Poyabzal ustki detallarini kesish uchun ko'pincha yuqori kuchlanishdagi 100-120 kNli presslar, poyabzal pastki detallari uchun – 180 kNli presslar qo'llaniladi. Presslar va keskichlar ishini ortiqcha yuklanish tartibidan qochish maqsadida ko'rsatilgan kuchlanishni qo'llamasdan, 10-20% kamroq, ya'ni poyabzal ustki detallari uchun 90-100 kN, pastki detallari uchun – 150 kN.

Kesiladigan poyabzal ustki va pastki detallarining eng yuqori perimetrini mo'ljallab (u 1000 mm va undan yuqori bo'lishi mumkin) kesishning puxsat etilgan yuqori solishtirma og'irligini  $[p]$  ni aniqlash mumkin, qaysinikim ustki detallarni kesganda 95 N/mm deb hisoblash va pastki detallarni bichganda 150 N/mm deb hisoblash mumkin. Shunday qilib, kesish jarayonida ko'rsatilgan kuchlanishdan katta yoki unga teng kuchlanish bo'lganda, pressning o'zida hamda keskichlarda ortiqcha yuklamalar sodir bo'ladi.

Kesish kuchlanishini kamaytirishga o'tkirlash burchagini kamaytirish, keskich tig'i to'ntoqligi kengligini shu bilan birga tayanch tekisligi bikrligi va qattiqligini kamaytirish orqali erishish mumkin.

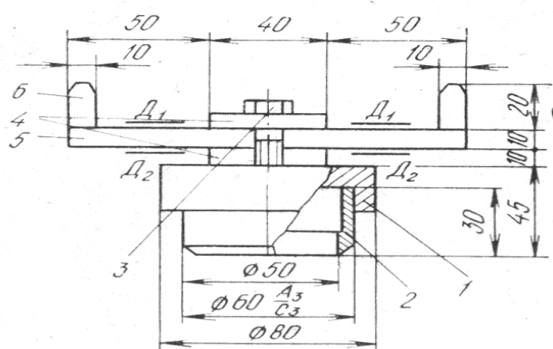
**Ishdan maqsad.** Charmdan bo'lgan buyumlar materiallarni kesish jarayonining optimal sharoiti va parametrlarini tanlash uchun kesish kuchlanishini aniqlash usullari bilan tanishish.

**Materiallar, jihozlar, osnastka, priborlar.** Poyabzal ustki detallari va charm attorlik buyumlari detallari uchun tabiiy charm, sun'iy va sintetik charmlar, poyabzal kartonlari, to'qimachilik materiallari, rezina va boshqalar. Keskichlar, mikroskop CELESTRON MODELL 44302-A tenzometrik qurilmalar, dinamometr.

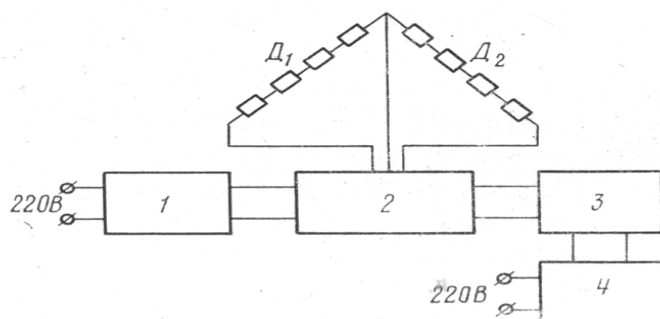
Kesish silindr shaklidagi 30-32 mm balandlikdagi tig'i 50 mm diametrli keskichlarda PVG-8-0 yoki boshqa shunga o'xshash pressda olib boriladi. Keskichlar U7 yoki U8 markali po'latdan tayyorlanadi. Keskichlar tig'i issiqlik bilan ishlov beriladi, qattiqligi HRC 50-55 bo'lguncha. O'tkirlash burchagi  $\alpha=20,25,30,35$  va  $45^0$  li va to'ntoqlik  $b=0,2\text{mm}$ , hamda  $\alpha=35^0$  va  $b=0,1 ; 0,3; 0,5; 1; 1,5$  mmli keskichlar qo'llaniladi.

Tayanch tekisligi sifatida po'lat yoki alyumin qorishmali plastinadan foydalaniladi. V kattalik mikroskop yordamida o'lchanadi. Germaniyada ishlab chiqarilgan CELESTRON MODELL 44302-A mikroskopi ishlatiladi.

Materialni kesish kuchi tenzometrik o'lchanadi. Almashadigan keskichlarni o'rnatish uchun tenzometrik qurilma sxemasi rasm 2.2.da tavsirlangan. Keskich 2 disk 1 uyasiga sirpanuvchi o'tirg'ich bo'yicha o'rnatiladi. Disk 1 ga 2 ta vint 3 va ikkita plastinka 4 vositasida tenzobalka 5 D2 tenzodatchiklari bilan mahkamlangan. Balkalarning konsolli uchiga ikkita tayanch 6 mahkamlangan u orqali press traversiga kuchlanish uzatiladi. D1 va D2 datchiklar yarimko'prikgga yig'iladi va kuchlagichga yoqiladi (rasm 2.3). qarshilik datchiklari, kuchaytirgichga montajlangan, balanslangan ko'prikn hosil qiladi, qaysikim 5 balkaga yuklanish qo'yilganda D1 datchiklar qarshiligi oshishi natijasida ( ular cho'ziladilar) tayanch 6 orqali balansdan chiqadi va D2 datchiklar qarshiligi kamayadi (ular siqiladilar). Ko'prikk razbalansi signali uning diagonali bo'yicha tenzobalkaga qo'yilgan yuklamaga proporsional, ya'ni materialni kesganda paydo bo'ladigan kuchga proporsional. Bu signal kuchaytirgichda kuchayadi va ossillograf shleyfiga uzatiladi.



**2.2-rasm Almashtiriladigan keskichlarni o'rnatish uchun uyali tenzometrik qurilma.**

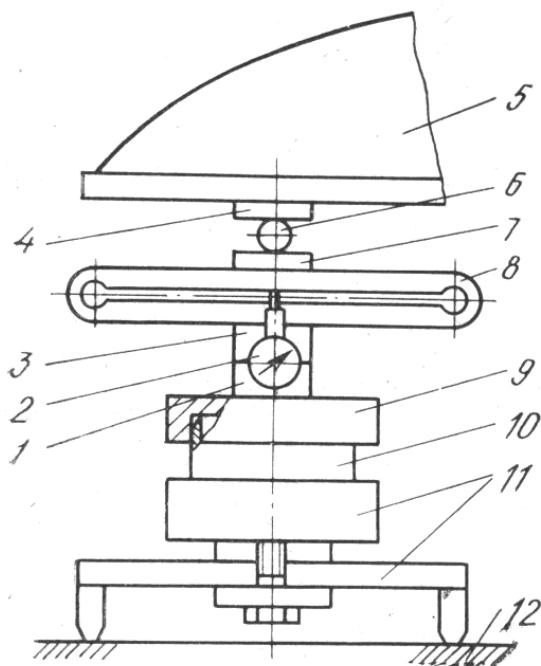


**2.3-rasm O'lchovchi apparatning elektriki birlashtiruvchi blok-sxemasi: 1-manba bloki; 2-kuchaytirgich; 3-ostsilligraf; 4-to'g'rilagich.**

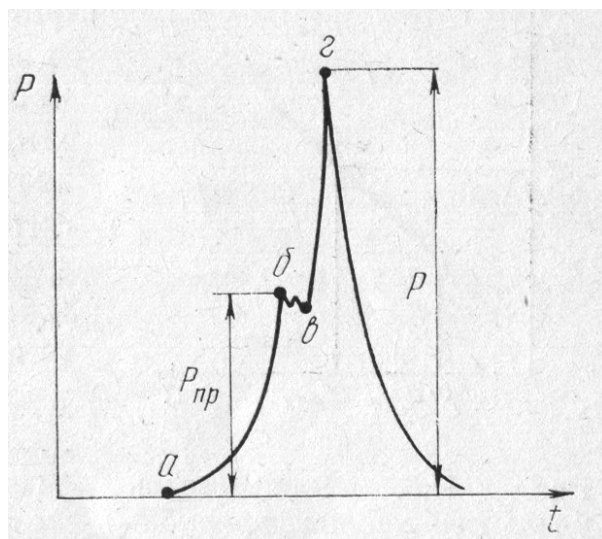
Kuchaytirgich 2 (rasm 2.3.) 1 ta'minlash blokidan ta'minlanadi. Ossillograf 3 – to'g'rilagich 4 dan ta'minlanadi, yuklama sodir bo'lgandagi signal ossillograf kassetasida to'ldirilgan fotoqog'ozga lentasiga belgilanadi. Nominal qarshilikdagi folgali datchiklarni qo'llash tavsiya etiladi, 60 s yoki 65 G po'latdan tayyorlangan tenzometrik balkalar,

konsollari o'lchami 50x50x10 mm, kuchaytirgich 8-ANCh-7m, ossillograf N700 markali va to'g'rilogich VSA-5. Ossillograf o'rniga N-327/1 o'zi yozadigan odatdagi qag'ozga yozuv olib boriladigan pribor qo'llash mumkin.

Tenzometrik qurilmani tekshirish uchun DS-3 dinamometr ishlatiladi. Tajribaning boshlashdan oldin va har bir sikl tugaganidan keyin tenzometrik qurilma sozlanadi. Buning uchun tenzometrik qurilma (rasm 2.4) keskich 10 bilan press 12 stoliga keskich yuqori holatda bo'lganda tizim barqaror bo'lishi uchun o'rnatiladi. Keskichga 9 chashka kiydiriladi, unga dinamometr 8 indikator 2, shaybalar 1 va 4 va 6 shayba o'rnatiladi. Tenzometrik qurilma press 5 bolg'a pastga joylashtirib yuklanadi. Kuchlanish R sodir bo'lgani haqida indikator ko'rsatkichi bo'yicha muhokama etiladi. Bir vaqtni o'zida og'ish ossillograf ekranida mmda shleyfda belgilandi, shundan so'ng tekshiruvchi grafik  $P=f(\Delta)$  quriladi. Tekshirish 2-3 marta sistemani yuklash va bo'sh paytida olib boriladi. Olingan grafik tajriba sikllari tugaganidan keyin tekshiriladi.



**2.4-rasm Tenzometrik qurilma arirovkasi sxemasi.**



**2.5-rasm Materiallarni kesganda paydo bo'ladigan kuchlar diagrammasi:  $P_{hr}$ -kesish kuchi;  $P$ -eng yuqori kuchlanish.**

Tekshirish tugaganidan keyin press stoliga kesin uchun mo'ljallangan material qo'yiladi, zarur keskich tenzometrik qurilma bilan o'rnatiladi va birta o'rganiladigan variant uchun 6-8 ta kesish o'tkazilib fotoqog'oz lentasiga sodir bo'lgan kuchlanish yozib boriladi.

Sodir bo'lgan kuchlanish miqdori lenta ko'rsatilgandan keyin to'ldirish grafigi bo'yicha aniqlanadi.

Materialni preeslarda kesganda paydo bo'ladigan kuchlanish diagrammasi rasm 2.5.da ko'rsatilgan.  $a$  va  $b$  uchastkada deformatsiya bo'ladi va asta-sekin u buziladi;  $b$  nuqtada materialni kesin uchun zarur bo'lgan kuch  $R_{pr}$  mos keladi.  $v - 2$  uchastkada bolg'ani gidromexanik inertslilik oqibatida va elektrik sistemalarni ishlab chiqarishni kechikishi natijasida siljish bo'ladi.  $v-2$  uchastkadagi krutost va  $r$  kuchlanishni maksimal kattaligi press amortizatorlarining bikrligi va kesish tayanch tekisligiga bog'liq bo'ladi. Vertikal kesish kuchi  $R_{pr}$  o'rtachasini aniqlash uchun 6-8 marta o'lchash olib boriladi. Kesishning solishtirma kuchi formula bo'yicha hisoblanadi [16].

$$P_{pr} = \bar{P}_{pr} / \pi D, \quad (2.1)$$

bu yerda  $D$ -kesilsdigan detalning diametri, mm ( $D=50$  mm olish tavsiya etiladi.)

## **1- topshiriq. Keskich charxlash burchagining kesish kuchlanishiga ta'siri**

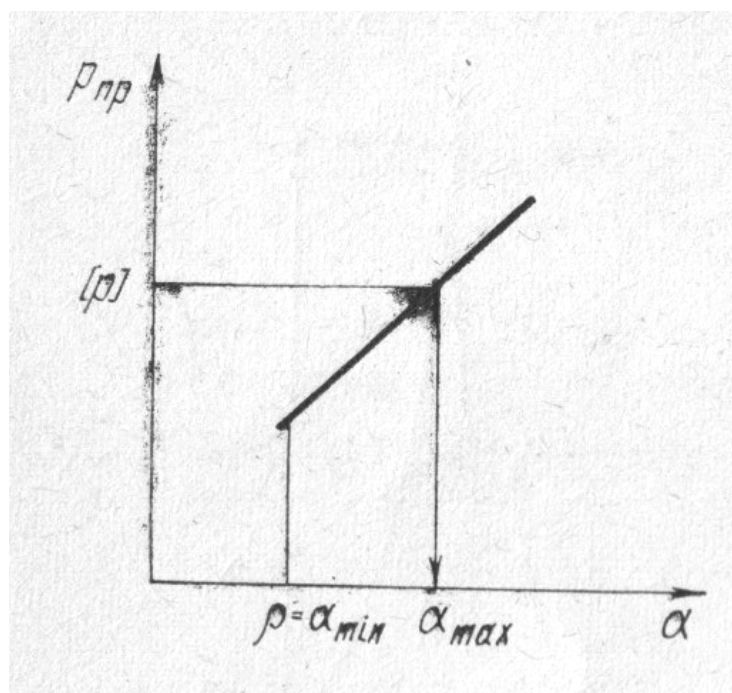
Tajribada sinash uchun qalinligi katta va zich tuzilmali material (monolit rezinalar, poyabzal tagligi uchun charm, poyabzal kartonlari va boshqalar)ni olish kerak, chunki charxlash burchagining kesish kuchlanishiga ta'siri yupqa materiallar (gazlama, ustlik uchun charm)larda uncha katta emas.

Kesishni charxlash burchagi  $\alpha = 20, 25, 30, 35$  va  $45^\circ$  va to'ntoq  $b=0.2$  mm, bo'lgan keskichlar qo'llaniladi.

Har bir keskich bilan 6-8 marta yuzaga kelgan kuchlanishni yozish orqali kesish olib boriladi. Olingan ma'lumotlar asosida solishtirmaz kesish kuchi hisoblanadi va  $P_{pr} = f(\alpha)$  bog'liqlik grafigi quriladi. Kesish kuchini kamaytirish uchun charxlash burchagini kamaytirish lozim. Charxlash burchagi joizlik miqdori intervali  $\alpha \in [\alpha_{\min}; \alpha_{\max}]$  quyidagi tasavvurdan aniqlanadi. Charxlash burchagini kamaytirish keskich tig'ini bardoshlilikini va umrboqiyiligini pasaytiradi, uni materialdan olishni qiyinlashtiradi. Shuning uchun minimal burchak  $\alpha_{\min}$  ni  $\alpha_{\min} > \rho$ , shartidan kelib chiqqan holda aniqlanadi, bu yerda  $\rho$  –kesiladigan material va po'latni orasidagi ishqalanish kuchi burchagi ( $\rho=22-25^\circ$  bo'lganda charmni kesish).  $\alpha_{\max}$  eng yuqori qiymatini  $[\rho]$  ruxsat etilgan solishtirma yuklama bo'yicha aniqlanadi.  $[\rho] = 95 \text{ N/mm}$  poyabzal ustki detallari materiallari uchun va  $[\rho] = 150 \text{ N/mm}$  poyabzal pastki detallari materiallari uchun.  $\alpha$  burchakning optimal texnologik qiymatni olinadigan kesishi sirti g'adir-budirligini kamaytirish uchun o'rnatilgan intervalda imkoni boricha  $\alpha_{\min}$  ga yaqin qilib olish kerak. Kesish tozaligi vizual aniqlanadi.

## **2- topshiriq. Keskich charxlash burchagining kesish kuchlanishiga ta'siri**

Tajribada sinash uchun qalinligi katta va zich tuzilmali material (monolit rezinalar, poyabzal tagligi uchun charm, poyabzal kartonlari va boshqalar)ni olish kerak, chunki charxlash burchagining kesish kuchlanishiga ta'siri yupqa materiallar (gazlama, ustlik uchun charm)larda uncha katta emas.



**2.6-rasm. Keskich charxlash burchagining kesish kuchlanishiga ta'siri bog'liqligi.**

**3 - topshiriq. Keskich uchining to'ntoqligi kesish kuchlanishiga ta'siri**

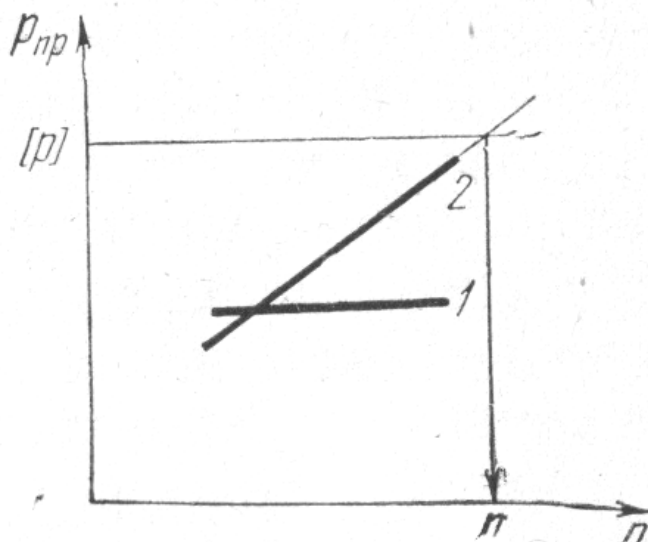
Tajribada sinash uchun qalinligi nisbatan yuqori va zich tuzilmali materiallar (monolit rezina, poyabzal tagligi uchun charm, poyabzal kartonlari va boshqalar) olinadi, shu bilan birga charxlash burchagi  $\alpha=35^\circ$  va to'ntoqligi har xil kesgichlar, masalan  $b=0.2; 0.3; 0.5; 1; 1.5$  mm. To'ntoqlik kattligi eksperimentdan oldin har bir keskich uchun mikroskop orqali aniqlanadi. Har bir keskich bilan 6-8 marta kesilib, paydo bo'lgan kuch yozib olinadi. Olingan ma'lumotlar bo'yicha kesishning solishtirma ulushi hisoblanadi va bog'liqlik grafigi quriladi.  $P=f(b)$ . Qurilgan grafikdan to'ntoqlik kattaligini ruxsat etilgan qiymati intervali  $b \in [b_{\min}; b_{\max}]$ .

To'ntoqlik kattaligining eng kam qiymati  $v_{\min}$  keskich charxining bardoshlilik bilan aniqlanadi. Metall tayanch sirtida kesganda  $v_{\min}$  0.2 mm teng olinadi.  $b_{\max}$  maksimal qiymat  $[b]$  ruxsat etilgan yuklama ulushi bo'yicha aniqlanadi.  $b$  qiymatni tanlaganda va ishlar natijasini muhokama etganda detallar keskini g'adir budurligiga  $b$  kattalikni qanday ta'sir ko'rsatishiga e'tibor berish kerak.

#### 4-topshiriq. Material qavatlarining sonining kesish kuchlanishiga ta'siri

Tajriba o'tkazish uchun gazlamalardan ko'p qatlamli o'rama olish kerak (masalan, 4, 8 va 16 qatlamli o'ramlar) va ko'proq zich material, masalan karton 2, 4, 8 qatlamli. Kesish birta rezak bilan olib boriladi.  $\alpha = 35^\circ$  va  $b=0.2$  mm bo'lganda.

Gazlamalar o'ramidan va ko'proq zich materialdan 6-8 ta detal kesiladi, paydo bo'lgan kuch yozib  $P_{pr} = f(n)$



#### 2.7-rasm Material qavatlarining sonining kesish kuchlanishiga ta'siri bog'liqligi.

Ikkala material uchun quriladi. O'zaro taqqoslanadi va ularning farq qilish sabablaritushuntiriladi. Grafik nuqtalari bo'yicha, qayerda  $P_{pr} = [p]$ , qatlamlar soni  $n_0$  aniqlanadi.

### 2.2 - ISH. DETALLAR SAYQALLANGAN SIRTI SILLIQLIGIGA SAYQALLASH TARTIBI TA'SIRINI O'RGANISH

Poyabzal detallari sirtiga jilvirlovchi asboblardan ishlov berish ularga mexanik pardo berish jarayonida va yelimlashga tayyorlashda bajariladi. Bunday ishlov berish sifatiga jilvirlovchi material donadorligi, jarayonning texnologik parametrlari, masalan kesish tezligi, buyumni jilvirlovchi asbobga jipslashsin kattaligi ta'sir ko'rsatadi. Kesish tezligi, qisman buyumni uzatish tezligiga bog'liq bo'ladi.

Jilvirlovchi asbob donadorligi oshishi bilan notekisliklar balandligi ho'r orqali tavsiflanadigan tekislik silliqmasligi oshadi. Tekislik silliqmasligi kesish tezligiga

bog'liqlik grafigi egriligi va jipslashish kuchi odatda eng yuqori bo'ladi. Bu quyidagicha tushuntiriladi.

Kesish tezligi nisbatan yuqori bo'lmaganda detallar sirtiga to'liq ishlov berilmaydi va uning dag'alligi birmuncha oz bo'ladi. Har bir kesuvchi dona buyumga nisbatan parrak bo'yicha kam davrni o'taydi, ishlov beriladigan yuzaga freza tishlarini pasayishini ta'minlaydi, shuning uchun katta tezlikda dag'allashish kamayadi.

Jipslashish kuchi oshganda, kesuvchi donachalar materialga chuqurroq kirishini kutish lozim va yuzaning dag'allashishi oshadi. Bu ishchi donalar qipiqcha olmaguncha shunday davom etadi, uning hajmi donalararo bo'shliq hajmidan kichik bo'ladi. Jipslashish kuchi ma'lum miqdorga erishganda ishchi donalar asbob yoyi buyumga tegilganda donalararo bo'shliqdagi hajmdagi materialni ko'chirib oladi. Shuning uchun jipslashish kuchini keyinchalik oshishi yuzaning silliqmasligini pasayishiga va kesish sharoitini yomonlashishiga olib keladi.

Shunday qilib, jilvirlash texnologik parametrlarini optimal qiymatini bilish muhim ahamiyatga ega. Jilvirlashning minimal qiymatini hosil qilish har doim ham shart emas, ayrim paytda yaxshisi shunday g'adir-budirlikga ega bo'lish kerakki, qaysikim, keyingi texnologik jarayonlarni o'tkazishni samarali qo'llaydi (masalan, qoplamali bo'yash, yelim o'tkazish va boshqalar).

**Ishdan maqsad.** Jilvirlangan yuzalar balandligini jarayonning asosiy parametrlariga dog'liqligini aniqlash usullari bilan tanishish: jilvirlovchi asbob donadorligi, kesish tezligi va detallarni jipslashish kuchi.

**Ishning mazmuni.** Tayyorlangan namunalar maxsus laboratoriya stendiga mahkamlanadi va ularning yuzasi bir-ikki martada ishlov beriladi: alohida namunalar uchun jilvirlashning turlicha tartiblari qo'llaniladi. So'ngra har bir namuna ishchi zonasiga ixtiyoriy 10 ta nuqta tanlanadi. Nuqtalar bir-biridan bir xil masofada joylashgan. Har bir nuqtada mikroskop yordamida yoki boshqa moslamada notekisliklar balandligi o'lchanadi, shundan keyin olingan natijalarga statistik ishlov beriladi, unga asoslanib jilvirlangan yuza sifatiga turlicha ishlov berish tartiblarini ta'siri haqida xulosa beriladi. Ishlashdan oldin jilvir qog'oz markasini amaldagi davlat standartiga mosligi bilan tanishish tavsiya etiladi.



**Materiallar, namunalar.** Poyabzal pastligi uchun tabiiy charm, g'ovak va zich rezina, charmga monand rezina va boshqalar. Namunalar – to'g'ri burchakli 20x80 mm o'lchamli yo'lakcha ko'rinishida. Charm buyumlar ishlab chiqarishda qo'llaniladigan jilvir qog'oz.

Davlat standartiga muvofiq uch xil turdagi jilvir qog'oz tayyorlanadi: 1 – oquvchan va pishiq materiallarga ishlov berish uchun, 2 - birmuncha kesish kuchlanishli materialga ishlov berish uchun, 3 – kesish kuchlanishi yuqori bo'lmagan materialga ishlov berish uchun (charm, plastmass, yog'och). Jilvir qog'oz tayyorlashda asos sifatida paxtali sarjadan foydalaniladi (GOST 3357-72), ular qalinligi va ishlov berish usuliga qarab shartli belgilarga ega, masalan №2 – yengil sarja №2 surovaya, *UI* – og'ir sarja №1 surovaya va boshqalar. Abraziv xom-ashyo gazlamaga ikki xil usulda o'tkaziladi: elektrohisoblagich (7) va mexanik (*m*). Donalarni gazlamaga mahkamlash uchun mezdrali yelim (*M*), sintetik (*S*) yoki kombinatsiyalashtirilgan (*K*) aloqalar qo'llaniladi.

Uchinchi turdagi jilvir qog'oz uchun jilvirlovchi material sifatida elektrokorunddan foydalaniladi (*A* harfi bilan belgilanadi) donadorligi 50,40,32, 25,16, 12, 10, 8, 5, 4, 3, M63, M50, M40 va kremen (*K*, harfi bilan belgilanadi) donadorligi 80, 63, 50, 40, 32, 25, 20, 16, 12, 10, 8. Jilvir qog'ozlarning sifat ko'rsatkichlariga asosan quyidagilar kiradi: chidamlilik (jilvirlar donadorligini to'zishga bardoshlilik), kesish qobiliyati (ma'lum vaqtda olingan material vazni orqali tavsiflanadi), yirtishga mustahkamligi, cho'zgardagi uzayish, qalinligi bo'yicha bir xilligi, namligi va boshqalar. To'zishga bardoshlilik qo'rsatkichiga qarab jilvir qog'oz uch xil sinfda tayyorlanadi: *A*, *B* va *V*.

Elektrostatik usulda o'tkazilgan 3 turdagi jilvir qog'ozning shartli belgilanishi misol keltirilgan, eni 0,725 m, uzunligi 50 m, gazlama asosli iz surovoy sarji artikul 7147, mo'tadil elektrokorund 14Adan donadorligi 16N mezdrali yelimdan, GOST 5009-75 bo'yicha tayyorlangan: 3E 785x50 S/ 14A 16N M GOST 5009-75.

**Jihozlar, moslamalar.** Charmdan bo'lgan buyum materialarini frezerlash va jilvirlash uchun laboratoriya stendi. Mikroskop.

Buyum stoliga namuna qo'yiladi, zarurat bo'ldganda stol chirog'i bilan uni yoritish mumkin va tasvir tezligiga erishiladi. So'ngra okulyar mikrometri setkasining birta ipi

ko'rinadigan chiziqga parallel holda o'rnatiladi. Baraban Aylanishi bilan vintli okulyar mikrometr setka ipi bir tomonda do'nglik bilan avval

### **Nazorat savollari.**

1. Materiallarni kesish usullari klassifikatsiyasi.
2. Materiallarni kesishni ishlov berish uslubiga va deformatsiyalanishiga qarab guruhlariga bo'linishini izohlang.
3. Poyabzal materiallarini turli «presslash» uskunalarda bichishni izohlang.
4. Ko'p qavat qilib to'shalgan to'qima materiallarni keskich orqali bichishda material qanday deformatsiyaga ega bo'lishini isbotlang.
5. Keskich turlari va ularni izohlang.
6. Bichish plitalari turlari va ularni izohlang.

## **2.3-ISH. ARRALASH JARAYONIDA POYABZAL DETALLARI YUZASIGA ISHLOV BERISH SIFATIGA KESKICH (FREZA) GEOMETRIYASINI TA'SIRI, KESKICHNING TUZILISHI**

Arralash poyabzal detallarini (taglik, poshna osti, patak) sirtini ularga talab qilinga shakl va tozalikni berish maqsadida ularga mexanik ishlov berishda qo'llaniladi. Ishlov berishning asosiy kriteriyasi arralangan sirtning tozaligi bo'lib hisoblanadi, qaysikim notekislikning o'rtacha balandligi bo'lib hisoblanadi.

Kesish kuchiga va ishlov berish tozaligiga materiallarga ishlov berish xossalaridan tashqari, arralash tartibi va kesuvchi asbob geometriyasi-frezalar ta'sir ko'rsatadi.

Freza ko'p tishli asbob frezaning kesuvchi tishlari uning old va orqa chegaralari kesishuvida hosil bo'ladi,  $\alpha$  burchak ular orasidagi charxlash burchagi,  $\beta$  va  $\gamma$  old va orqa burchaklar,  $\delta$  kesish burchagi. Bu burchaklarning kattaligi va nisbatiga, hamda kesgich o'tkirlik darajasiga ko'ra (kesuvchi baxya) yuzaning ishlov berish tozaligiga bog'liq bo'ladi. Kesish burchagi  $\delta$  va charxlash burchagi  $\alpha$  iloji boricha kichik bo'lishi kerak. shunday sharoit bo'lganda kuchi kam va ishlov beriladigan yuza tozaroq bo'ladi. Frezalar profili (tishlar charxining profili) amaliyotda ishlov berish tozaligiga ta'sir etmaydi, ammo ishlov beriladigan sirtlar shaklini aniqlaydi.

Frezalarning qachon qayerda ishlatilishiga qarab  $A$  palkalar kengligi va profiliga qarab poyabzallar frezalari klasifikatsiya bo'yicha nomerlarga va 14 ta guruhga birlashgan (profil bo'yicha). Frezaning tashqi diametri  $D$  uning mo'ljallangan vazifasiga bog'liq. Taglikni tumshuq-tutam qismini frezerlash uchun asosan diametdi  $D=48 \text{ mm}$  frezalar qo'llaniladi (tishlar soni  $Z=8, 12$  va  $16$ ), taglikni va poshnani o'rta qismi uchun, patak va poshna ostini frezerlash uchun  $D=45\text{mm}$  ( $Z=8, 12$  va  $16$ ) ahmi qismini frezerlash uchun  $D=26 \text{ mm}$  ( $Z=7$ ).

Frezaning har bir tishi ishlov beriladigan material trayektoriyasi bo'yicha nisbatan siljiriladi, yoyi bo'lib hisoblanadi. Tenglamasi parametrik shaklda quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\begin{aligned} X &= R \sin wt + V_t \\ Y &= R(1 - \cos wt), \end{aligned} \quad (2.2)$$

Bu yerda  $R$  - frezalar radiusi mm;  $w$ -frezalar burchak tezligi,  $rad/s$  ( $w = \pi n/30$ );  $n$ - frezalarning aylanish chastotasi, min;  $t$ -hisoblash vaqti,  $s$ ;  $V$ -materialni uzatish tezligi, mm/s.

Frezaning birta tishiga uzatiladigan material  $S$  yoyining birta tishi uzunligi) formula bo'yicha topiladi.

$$S = \frac{2\pi V}{wZ} \quad (2.3)$$

bu yerda  $z$  - frezalar tishining soni. Frezalar tishlari ostidagi material deformatsiyasini hisobga olmasdan nazariy ravishda ishlov berilgan yuzaning notekisligi balandligi  $h_p$  tenglama orqali  $x=0.5$  s bo'lganda aniqlash mumkin. Bunda  $t$ -vaqt so'ngra  $Y=h_p$  (mm) topiladi. Agarda yoylari aylana yoylariga yaqin,  $s$ -kattalikda bir-biriga nisbatan qo'shni deb olinsa, unda notekisliklar balandligi (mm.da) ni formula bo'yicha hisoblash mumkin.

$$h_p = \frac{S^2}{8R} \quad (2.4)$$

bu yerda  $S$ -materialni uzatish, (2.3) formula bo'yicha topiladi, mm;

$R$  - frezalar radiusi, mm.

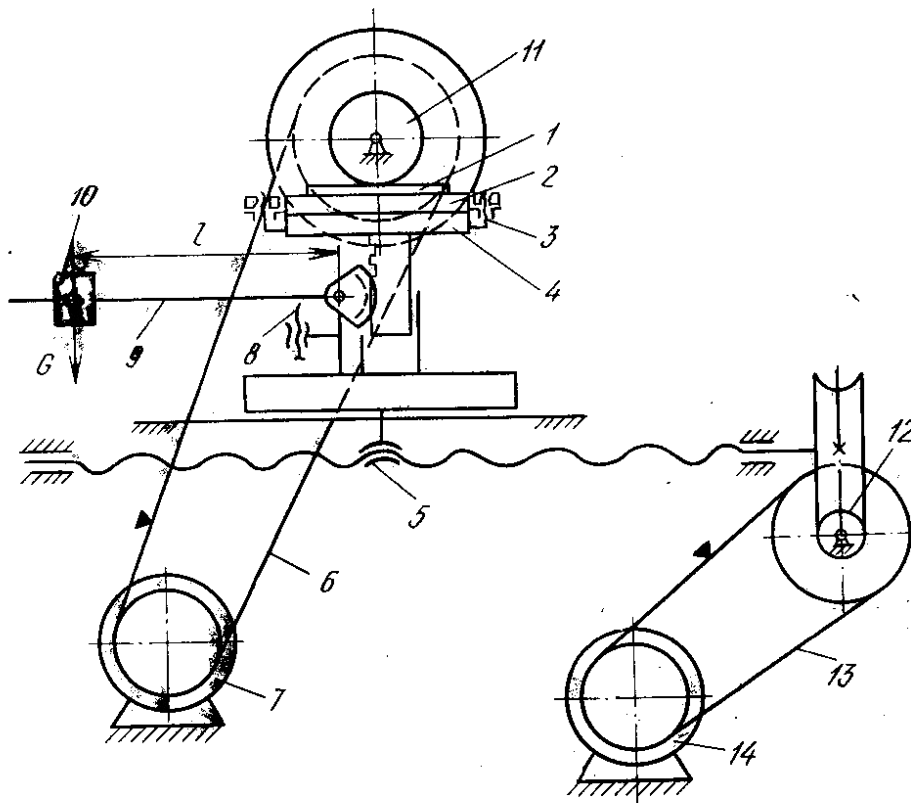
(2.2) va (2.4) formulalardan ko'rinib turibdiki, ishlov berilgan yuza tozaligi, notekisliklar balandligi orqali ifodalanadi  $h_p$  tishlar soniga bog'liq bo'ladi, frezalar diametri (yoki radiusi) va ishlov berish tartibiga bog'liq bo'ladi. Tozalik kesish kuchi kamayishi,  $Z$  tishlar soni oshishi, radius  $R$ , aylanma tezlik  $w$  va uzatish tezligi  $v$  kamayishi bilan oshadi ( $h_p$  kamayadi). Shu munosabat bilan sanoat korxonalarida frezalash yuqori tezlikda olib boriladi.  $w=1260 \text{ rad/s}$  ( $n=200 \text{ s}^{-1}$ ) uzatish tezligi  $v=100-200 \text{ mm/s}$ . Ammo ayrim materiallar uchun ishlov berish tozaligi burchak tezligi katta bo'lganda frezalar tishlari soni oshishi bilan faqat ma'lum chegaragacha oshadi, undan yuqori bo'lsa u yomonlashadi. Boshqacha aytganda,  $n=f(z)$  bog'liqlik  $z$  qiymatning ma'lum bir ekstremumida topiladi. Masalan, rezinali tagliklarni frezalaganda 16-tishli freza kuchli qiziydi. Issiqlik undan rezinali sachratmalar va ushoqchalar ko'rinishida uzatiladi, ular frezalar kanavkasini ishg'ol qiladi va frezalash mumkin bo'lmay qoladi. Ko'rsatigan ishlov berish tartibidan tashqari, ishlov berilgan yuza tozaligiga frezerlash chuqurligi va ishlov beriladigan obyektning frezaga siqish kuchi ham ta'sir etadi. Yuqori tezlikdagi tartibda ishlov berish tozaligi kesish chuqurligiga 1mm.gacha saqlanadi, so'ngra yomonlashadi. Ishlov berish tozaligining siqish kuchiga bog'liqligi ekstremal xarakterni olib boradi.

**Ishdan maqsad:** Frezalash jarayonining va frezalash geometriyasining yuzaga ishlov berish sifatiga ta'siri bilan tanishish.

**Materiallar, namunalar, asboblari.**

Tabiiy charmdan poyabzal tagligi uchun materiallar namunasi, g'ovak, zich yoki charmga o'xshash rezinalardan 20x80 mm o'lchamdagi 12 dona namuna. To'g'ri palkali poyabzal frezalari, ularning kengligi ishlov beriladigan materiallar qalinligidan katta (masalan, eni  $A=11 \text{ mm}$ ) tishlar soni turlicha  $z=8, 12$  va  $16$  (1 guruhdagi frezalar  $N=19$ , yoki IV guruh  $N=79$ ) – 3 dona.

**Jihozlar, osnastka, priborlar.** Namunalarni arralash va jilvirlash uchun stand. Arralangan yuzalar notekisliklari balandligini aniqlash uchun mikroskop (masalan, mikroskop TSP-4). Shtangensirkul va chizg'ich.



**2.8-rasm. Namunalarni frezerlash va silliqdash uchun stendning prinsipial sxemasi.**

Arralash uchun 2.8- rasmda ko'rsatilgan stendni qo'llash kerak. Namuna 1 arralash uchun maxsus qisqichga 2 biriktiriladi, qaysiki o'z navbatida qo'zg'aluvchan stol 4 ga mahkamlanadi. Jilvirlashda qisqich 2 ushlagich bilan almashtiriladi, bolt gayka 3 yordamida stol 4 ga mahkamlanadi. Stol 4 namuna bilan birga frezaga kesiladi (yoki jilvirlovchi instrumentga) yuk 10 bilan richag 9 orqali qistiriladi. Siquvchi kuch kattaligi yuk 10 vazn va yelka y richag o'zgarganda o'zgaradi, shu bilan arralash chuqurligi (yoki jilvirlash) tayanch vint 8 bilan sozlanadi. Stol 4ni (chapga, o'ngga) ketma-ket harakatlanishida vintli uzatgich 5 bilan xabarlashadi. O'rovchi moment dvigatel 7 dan tasmali uzatgich 13 va chervyakli reduktor 12 orqali vintga uzatiladi. Stol 4 ning o'ng va chap holati 14 ulab-uzgich bilan chegaralanadi.

O'rovchi moment kesuvchi asbob 11 dvigatel 7 dan tasmali uzatgich 6 ga uzatiladi. Tasmali uzatgich uzatuvchi soni o'zgarishi bilan va dvigatel 7 rotori burchak tezligi o'zgarishi bilan kesuvchi asbobning burchak tezligi  $w$  diskret o'zgaradi. Stendning texnik xarakteristikasi pastda keltirilgan.

## Stendning texnik xarakteristikasi

Kesuvchi instrument burchak tezligi $w, \text{rad/s}$ .....	26; 52; 78; 148; 220; 440;
Aylanish chastotasi $n, \text{c}^{-1}$ .....	4.2; 8,3; 12,5; 23,3; 35; 70.
Materialni uzatish tezligi $v, \text{mm/s}$ .....	10
Siquvchi kuch $P, H$ .....	5-80
Frezalar diametri $D, \text{mm}$ .....	45-48.
Jilvirlovchi instrumentniki $D, \text{mm}$ .....	100
Elektrodvigatel, quvvati, $Kvt$ :	
Materialni uzatish mexanizmi .....	0.6.
Kesuvchi instrument aylanishi.....	0.75/0.9/1.2.
Aylanish chastotasi, $\text{c}^{-1}$ :	
Materialni uzatish mexanizmi .....	22,7
Kesuvchi instrument aylanishi .....	47,9/24,2/16.

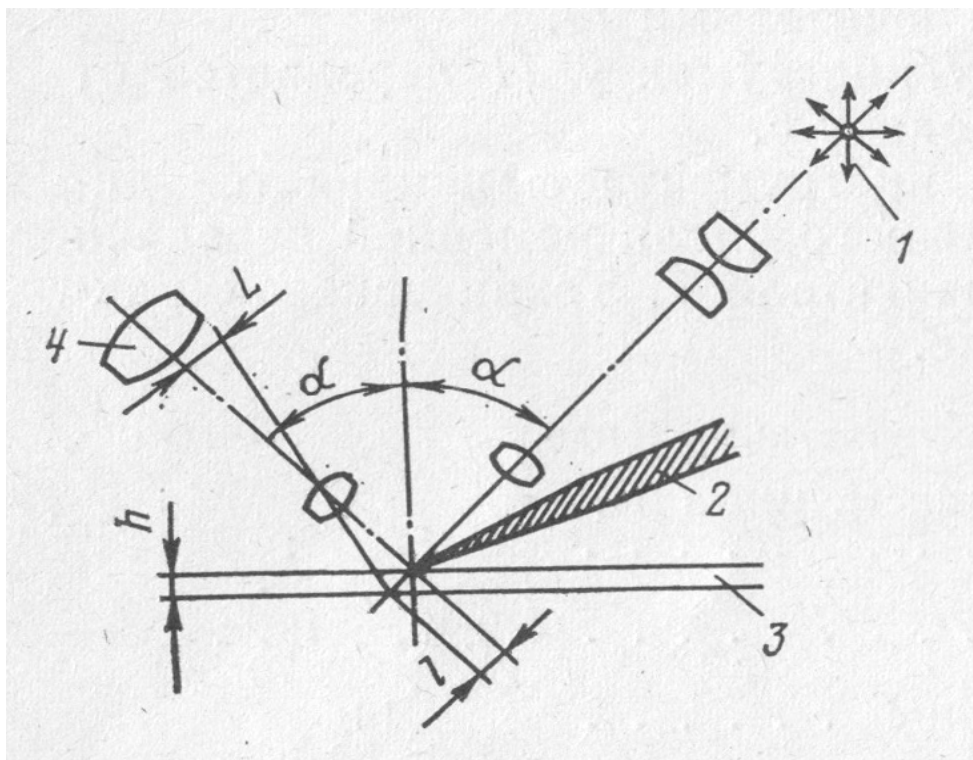
Frezalar burchak tezligi stendda  $w=440 \text{ rad/s}$  va materialni uzatish tezligi  $v=10 \text{ mm/s}$  frezalar sharoitini sanoat mashinalarida yaqinlashtirib modellashtirishga imkon beradi. ( $w=1260 \text{ rad/s}$  va  $v=100-200 \text{ mm/s}$ ) va bir vaqtning o'zida stend konstruksiyasini soddalashtiradi, shuning evaziga uni oily o'quv yurtlarining mexanik ustaxonasiga tayyorlash mumkin, bundan tashqari, birta mashinada arralash va jilvirlashning olib borish mumkin.

Mikroskop TSP-4 ning ishlash prinsipi notekisliklar va soyalar uzunligini olishda soyali kesim usuliga asoslangan.

Mikroskop kronshteynga ega, unga yoritgich tubusi va kuzatish tubusi joylashtirilgan. Yuqori qismda soyalar proyeksiyasini o'lchashga mo'ljallangan vintli okulyar mikrometr o'rnatilgan.

Almashinalanadigan pichoq (charx) siquvchi planka va vintlar vositasida ushlagich mahkamlanadi. Pichoqni siljitish soat strelkasiga qarama-qarshi dastakni burib olib boriladi. Mikroskopni qo'pol pastki qismi tubusni ketma-ket siljitish orqali olib boriladi. Aniq podovka gaykani aylantirish orqali olib boriladi.

Mikroskop TSP-4 bilan notekis yuzalarni o'lchash prinsipi 2.9-rasmda ko'rsatilgan.



**2.9-rasm. Mikroskop TSP-4 bilan o'lchash prinsipi.**

Pichoq keskichi 2 o'rnatilayotgan yuzaga 1 yoritgich 3 dan taralayotgan yorug'lik tutami yo'liga parallel holda joylashtiriladi. Notekisliklar profili (soya) kuzatuv 4 mikroskopi ob'yektivi orqali kuzatiladi.

2.9-rasmdan ko'rinib turibdiki, mikroskop okulyari orqali kuzatilayotgan soya proyeksiyasi uzunligi quyidagiga teng:

$$l=h/\sin\alpha,$$

bu yerda  $h$ -notekisliklar balandligi,  $\alpha$ -yorug'lik tushish burchagi.  $\alpha=45^\circ$  ga teng bo'lgani uchun  $\sin\alpha=\sqrt{2}/2$  va  $l=h\sqrt{2}$  bo'ladi. Ammo bizlar haqiqiy kattalikni emas,  $N$  marta kattalashtirilganini ko'ramiz, shuning uchun  $h=L/N\sqrt{2}$ .

Mikroskop TSP-4 ustunini o'lchaganda yuqoriga qo'yiladi, uning balandligi taxminan o'rnatilayotgan namuna qalinligiga teng. Namuna shunday o'rnatilishi kerakki, keskichni o'lchanadigan yuzasiga ko'ndalangiga qo'yish mumkin bo'lsin. Pichoq tushiriladi, yoritgich lampasi yoqiladi va kuzatuv tubusini siljitib nisbatan tez soya tasvirini olishga muvaffaq bo'ladilar.

$L$  kattalikni aniqlash uchun gorizontal okulyar mikrometr baraban aylanmasini notekisliklar soyasi tasviriga avval yuqori so'ngra pastki atroflari bilan joylashtiriladi. Hisoblashlar farqi aniqlanadi va natija profil balandligi bo'yicha ko'tarilish masshtabiga ko'paytiriladi, qaysikim qabul qilinadigan ob'yektivga bog'liq bo'ladi. Notekisliklar balandligini mikrometrda aniqlash uchun baraban bo'linmasiga o'lchangan  $L$  kattalikni 10 ga ko'paytirish lozim.  $L$  kattalik bevosita o'lchanmaydi, boshqa  $L_1$  kattalik orqali o'lchanadi, chunki barabanli mikrometr okulyarida iplar joylashuvi yo'nalishi o'lchanadigan bo'lakchaga nisbatan  $45^\circ$ ni tashkil etadi. Shuning uchun  $L = L_1/\sqrt{2}$ .

Shunday qilib, notekisliklar balandligi

$$h = 10E L_1 \quad (2.5)$$

bu yerda  $L_1$  - okulyatorli mikrometr baraban bo'linmalaridagi hisoblashlar farqi;

$E$  - oshirish masshtabi, 0.12ga teng (ob'yektiv 3.7x bo'lganda) yoki 0.23 (ob'yektiv 1x bo'lganda).

### ***1-topshiriq. Frezalar burchakli tezligini ishlov berish yuzasiga ta'sirini aniqlash***

1. Taglik materialidan 4 ta namuna (o'lchami 20x80 mm) frezaning burchak tezligi turlicha bo'lganda (masalan,  $\omega=52; 148; 220$  va  $440$  rad/s; mos ravishda  $n=8,3; 23,3; 35$  va  $70$  S<sup>-1</sup>), materialni uzatish tezligi  $v = 10$  m/s, stendga frezerlanadi, uzatish yo'nalishi freza tishi harakatiga qarama-qarshi. 12 tishli freza qo'llapniladi, frezerlash chuqurligi 1 mm. Bunday chuqurlikni ta'minlash uchun jipslashish kuchi 20 N dan kam bo'lmasligi kerak. Frezerlashdan oldin stend konstruksiyasi va unda ishlash bilan tanishish lozim.

2. Mikroskop yordamida har bir namunaning ixtiyoriy tanlangan 10 ta nuqtasida notekisliklar balandligi  $h$  bo'ylama yo'nalishda aniqlansin. Bunda avval mikroskop konstruksiyasi va unda ishlash qoidalari bilan tanishish kerak.



**Frezerlangan yuzada notekisliklar balandligini aniqlash natijalari.**

Nuqta		$\omega$ , rad/c burchak tezlanishlarida 2.3.4 formula bo'yicha $L_1$ hisoblagich va notekisliklar balandligi h, mkm natijalari							
		52		148		220		440	
		$L_1$	h	$L_1$	H	$L_1$	h	$L_1$	h
1									
2									
$h_{o'rt}$									
$h_p$	Formula bo'yicha								

$L_1$  kattalikni o'lchash natijalari va (2.5) formula bo'yicha aniqlangan notekisliklar balandligi  $h$  2.5. jadvalga kiritilsin. Notekisliklar balandligini o'rtachasini tavsiflaydigan  $h$  qiymatning o'rtacha arifmetigi hisoblansin. Bundan tashqari (2.2) va (2.4) formulalar bo'yicha hisoblash yo'li bilan notekislik balandligi aniqlansin. Olingan natijalar mikrometrga aylantirilib, u ham 2.1- jadvalga kiritilsin. 2.1-jadval ma'lumotlari bo'yicha  $h_{o'r} = f(f)(\omega)$  va  $h_h = f(\omega)$  bog'liqlik grafiklari qurilsin va samarali burchakli tezlanish haqida xulosa qilinsin.

**2-topshiriq. Frezalar tishlari sonining va jiplashish kuchining ishlov berish yuzasiga ta'sirini aniqlash**

1. Taglik materiallaridan uchta namuna (20x80mm o'lchamdagi) turli tishli frezalarda ( $z=8, 12, 16$ ) stendga (2.8- rasmga qaralsin) frezerlansin. Frezalar charxlanishi bir xil bo'lsin. Frezerlash chuqurligi 1 mm ( buning uchun jiplashish kuchi 20N dan kam bo'lmasligi kerak), burchak litezlanish  $\omega=440$  rad/s ( $n = 70S^{-1}$ ), materialni uzatish tezligi  $v=10$  mm/s, uzatish yo'nalishi frezalartishi yo'nalishiga qarama-qarshi. Frezerlashdan avval stend konstruksiyasi va unda ishlash, hamda frezalar assortimenti bilan tanishish lozim.

2.Taglikli materialardan 5 ta namuna jiplashish kuchi R kattaligi turlicha bo'lganda o'sha stendga frezerlansin (masalan  $R=5, 10, 20, 40$  va 80N Bunda 12 tishli freza qo'llaniladi, burchak tezlanishi  $\omega=440$  rad/s.

## 2.2- jadval

Nuqta	Z tishlar soniga ko'ra 2.3.4 formula bo'yicha $L_1$ hisoblagich va notekisliklar balandligi h,mkm natijalari					
	8		12		16	
	$L_1$	h	$L_1$	h	$L_1$	h
1						
2						
$h_{cp}$	-		-		-	

3. Notekisliklar balandligi h mikroskop yordamida aniqlanadi, har bir namuna uchun uchta nuqta o'lchashga olinadi. Natijalar jadvalga kiritiladi.
4. 2.2. va 2.3- jadvallardagi ma'lumotlar bo'yicha  $h_{cp}=f(z)$  va  $h_{cp}=f(P)$  bog'liqlik grafiklari qurilsin va ularga asoslanib frezalardagi optimal tishlar soni hamda  $\omega$ , rad/c burchak tezlanishlarida qisish kuchining optimal qiymati haqida xulosalar beriladi.

## 2.3-jadval

### Frezirlangan yuzalarning notekisliklar balandligini aniqlash (P qisish kuchiga ko'ra)

Nuq- ta	$P,H$ qisish kuchiga ko'ra 2.3.4 formula bo'yicha $L_1$ hisoblagich va notekisliklar balandligi h,mkm natijalari									
	5		10		20		40		80	
	$L_1$	h	$L_1$	h	$L_1$	h	$L_1$	H	$L_1$	h
1										
2										
$h_{cp}$	-		-		-		-		-	

Agar eksperimental ma'lumotlar bo'yicha qurilgan  $h_{cp}=f(z)$  va  $h_{cp}=f(P)$  bog'liqlik grafiklari minimumga ega bo'lmasa frezalardagi optimal tishlar soni hamda  $\omega$ , rad/c burchak tezlanishlarida qisish kuchining optimal qiymatini  $h$  va  $h_{cp}$  qiymatlari bo'yicha aniqlash mumkin. Bunda ishlov berish sifati organoleptik baholash (masalan,vizual) asosida qoniqarli deb hisoblanadi.

## 2.4 - ISH. POYABZAL TAGLIK DETALLARINING YON ATROFIGA ISHLOV BERISH SIFATIGA, FREZA GEOMETRIYASI VA ARROSHLASH TARTIBINI TA'SIRI.

**Ishdan maqsad:** Aylanma pichoqning tuzilishi bilan tanishish, yuzalarni sifatli ishlov berishga aylanma pichoq geometriyasi va ishlov berish rejimlarining tasirini o'rganish.

**Materiallar, asbob–anjomlar:** har xil tokchali aylanma pichoqlar, shtangensirkul, transportir va chizg'ich.

**Ish bajarish tartibi:** har bir aylanma pichoq ko'zdan kechiriladi. Katta «pero»sining yon tomonidan tamg'a bo'lishi kerak. Tamg'a, tayyorlangan zavodning tovar belgisi, aylanma pichoq nomeri, aylanma pichoq tokchasini o'lchovini o'z ichiga oladi hamda zavod sifatni nazorat qilish bo'limining tamg'asi bo'lishi kerak.

Shtangensirkul yordamida aylanma pichoqning asosiy o'lchamlari aniqlanadi va shu asosda aylanma pichoqning turi, guruhi va qayerda ishlatilishi tanlanadi. Aylanma pichoqning yon ko'rinishi chiziladi. Shular asosida ishlov berish sifatiga ta'sir qiluvchi omillar tahlil qilinadi.

Poyabzal ishlab chiqarish texnologik jarayoni, pardoqlash bilan yakunlanadi. Shunga ko'ra poyabzal chiroyli tashqi ko'rinishga ega boladi. Pardoqlash jarayonlari xarakteri bo'yicha 2ta guruhga bo'linadi: mexanik pardoqlash jarayonlari va fizik-kimyoviy pardoqlash jarayonlari.

Mexanik pardoqlash jarayonlariga arroshtash (frezerovanie) aylanma pichoqda ishlov berish va silliqdash (shlifovanie);

Fizik-kimyoviy pardoqlash jarayonlariga bo'yash va mahsulot yuzasini sayqallash, uni tozalash, trafaret orqali bo'yash kiradi.

Poyabzal tagligi va poshnaning yon tomonlariga talab qilingan shakl berish va silliq yuza hosil qilish o'lchov ishlov beriladi. Shunday jarayonlarning birinchisi aylanma pichoq bilan ishlov berish hisoblanadi (2.10-rasm).

Talab qilingan shakl va yuzasining silliq bo'lishi o'lchov poyabzal detallari (tag'lik, poshna, poshna osti, patak) yon atrofiga mexanik ishlov berishda aylanma pichoq

qo'llaniladi. Ishlov berish aylanma pichoqda maxsus FUP-3-0, FUP-2-0 uskunalarida bajariladi.

Aylanma pichoq ko'p tishli asbob hisoblanadi. Aylanma pichoq silindr bilan umumiylikni tashkil qilib, uning o'rtasida uskunaning valiga o'rnatish uchun teshikka ega (2.12-rasm).

Aylanma pichoqda ishlov berish quyidagilardan iborat: ponasimon o'tkirlangan pichoqlar katta tezlikda aylanishi natijasida ishlov berilayotgan detal yon atrofida yupqa qirindilarni kesadi.

Kesuvchi pichoq bilan ishlov berilayotgan detal yuzasida oldingi va orqa qirralar hosil qiladi. Ular orasidagi burchak  $\alpha$ -o'tkirlik burchagi,  $\beta$  va  $\gamma$ -oldingi va orqa burchak,  $\delta$ -kesish burchagi deyiladi (2.13-rasm).

Ishlov berishdagi yuzaning tozaligiga tishning tig'i (kesish qirrasini), o'tkirlik ko'rsatkichi hamda yuqorida ko'rsatilgan burchaklarga va kattaligiga bog'liq. Kesish burchagi va o'tkirlik burchagi mumkin qadar kichik bo'lgani ma'qul. Bu holda kesishda kam kuch sarf qilinadi va detal yuzasiga toza ishlov beriladi.

Aylanma pichoqning yon ko'rinishi (tish tig'ining yon ko'rinishi) ishlov berish tozaligiga ta'sir ko'rsatmaydi, lekin ishlov beriladigan yuzaning shaklini aniqlaydi.

Kesish burchagi  $b$ , oldi burchak  $\beta$  ga bog'liq,  $\beta$  qancha katta bo'lsa shunchalik kesish burchagi kichik bo'ladi.  $\beta$  burchakni kattalashtirish uchun tishning qalinligini kamaytirish kerak, bu esa uning mustahkamligini pasaytiradi. Shuning uchun kesish burchagi  $\delta=78-80^\circ$ , o'tkirlik burchagi  $\alpha=60^\circ$  g'a teng.

Orqa burchak  $-\gamma$  ishlov beriluvchi materialga bog'liq va charm tagliklar uchun  $\gamma=10^\circ$ , plast charm uchun  $\gamma=15^\circ$ , rezina uchun  $\gamma=20^\circ$ .

Tig'ning o'tmaslashish ko'rsatkichi ishlatilish davri va o'tkirlik burchagiga bog'liq. Tig'ning o'tmaslashish ko'rsatkichi aylanma pichoqning geometrik shaklidan tashqari ishlov berilayotgan material va asbobning materialiga ham bog'liq.

Poyabzal aylanma pichoqlari detalga va qismlarga ishlov berish turi va belgisiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

1. Taglikning uchi va aham qismining yon atrofiga ishlov berish uchun;
2. Taglikning (ba'zi bir turdagi poyabzal uchun) aham qismiga ishlov berish uchun;

3. Past va o'rtacha balandlikdagi poshnalarni va poshna osti yon atrofiga ishlov berish uchun;
4. Ahmdan poshna ostiga ishlov berish uchun;
5. Patakning yon atrofiga ishlov berish uchun.

Poyabzal ishlab chiqarishda aylanma pichoq «TSNIIKP» tomonidan ishlab chiqilgan klassifikatsiya bo'yicha quyidagilar nazarda tutiladi.

Tishlar soni bo'yicha quyidagilarga bo'linadi :

- a) 7ta tishli-charm taglikning ahm qismiga ishlov berish uchun shpindelning aylanish tezligi 8000-12000 ayl/min.
- b) 8ta tishli-g'ovakli rezinadan qilingan detallarga ishlov berish uchun (taglik va poshnaning yon atrofiga) shpindelning aylanish tezligi 8000 ayl/min gacha.
- v) 12ta tishli-turli materialdan qirqilgan ostki detallarga ishlov berish uchun (charmlar, rezina, plastkoja) shpindelning aylanish tezligi 10000 ayl/min gacha.
- g) 16 ta tishli-charm taglik yon atrofiga toza ishlov berish uchun qo'llaniladi. Shpindelning aylanish tezligi 8000 ayl/min dan kam.

1. Rantli, yarim sandal va sandal tagliklariga ishlov berish uchun aylanma pichoq tig'i to'g'ri tokchali, ikkita peroli va ikki tarnovli qo'llaniladi (2.14-rasm).

Kichik «pero» kesish sirtining og'ish burchagi  $45^0$  ga, kengligi 1,5mm ga teng. 1-guruh aylanma pichoqlari 8, 12. 16 tishli ko'rinishda tayyorlanadi.

2.4-jadval

Aylanma pichoq raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A mm	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
V mm	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13

Aylanma pichoq nomeri	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A mm	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	12
V mm	14	14	15	15	16	16	17	17	17	17

Rantli poyabzal taglik yon atrofiga ishlov berish uchun aylanma pichoq, ikkita «pero»li va ikki tarnovli bo'ladi (2.15 - rasm).

Katta «pero» pog'onaga ega: kichik pero kesish sirtining og'ish burchagi  $45^0$  ga, sirtning kengligi esa 1,5mmga teng. 2-guruh aylanma pichoqlari 12 va 16 tishli tayyorlanadi va 24-32 ga raqamlanadi.

2.5-jadval

Aylanma pichoq nomeri	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
A mm	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
V mm	12	12	13	13	14	14	15	15	16

2. Poyabzalni yelimlama usulida biriktirilgan tagliklarni yon atrofiga ishlov berishda tig'ida ikkita «pero»li va ikkita tarnovli qavariq tokchali aylanma pichoq qo'llaniladi (2.15-rasm).

Kichik «pero»ni kesish sirtining og'ish burchag'i  $26^0$  ga, kesish sirtining kengligi 0,75mm ga teng. 3-guruh aylanma pichoqlari 12 va 16 tishli ko'rinishda tayyorlanadi va 42-48 gacha nomerlanadi.

2.6-jadval

Aylanma pichoq nomeri	42	43	44	45	46	47	48
A mm	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
V mm	8	9	9	10	10	11	11
Tokchani radius profili	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5

Poyabzalni yelimlama usulida biriktirilgan tagliklarni yon atrofiga ishlov berishda tig'da ikkita «pero»li va ikkita tarnovli to'g'ri tokchali aylanma (2.18-rasm).

Kichik «pero»ning kesish sirti og'ish burchag'i  $45^0$  S sirtning kengligi 0.75 mm ga teng'. 4-guruh aylanma pichoqlar 8, 12, 16 tishli ko'rinishda tayyorlanadi va 61-79 gacha nomerlanadi.

2.7-jadval

Aylanma pichoq nomeri	61	62	63	64	65	66	67	68	69
A mm	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
V mm	8	8	9	9	10	10	11	11	12

70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11
12	13	13	14	14	15	15	16	16	17

Poyabzalning mixli va burama mixli usulda biriktirilgan tagliklarni yon atrofiga ishlov berishda ikkita «pero»li va ikkita tarnovli qavariq tokchali aylanma pichoq qo'llaniladi.

Kichik «pero»ni kesish sirtini og'ish burchagi  $26^0$  Sga, kesish sirtining kengligi 1.5 mmga teng (2.19-rasm). 5-guruh aylanma pichoqlari 8, 12, 16 tishli ko'rinishda tayyorlanadi va 83-87 gacha nomerlanadi.

2.8-jadval

Aylanma pichoq nomeri	83	84	85	86	87
A mm	3	3,5	4	4,5	5
V mm	9	10	10	11	11
Tokcha sirtining radiusi	2,5	3	3,5	4	4,5

Poyabzalning mixli va burama mixli usulda biriktirilgan tagliklarni yon atrofiga ishlov berishda tig'li ikkita tarnovli qavariq tokchali aylanma pichoq qo'llaniladi. Kichik «pero»ni kesish sirtining og'ish burchagi  $26^0$  S ga, sirtining kengligi 2.5 mmga teng (2.20.-rasm). 6- guruh aylanma pichoqlari 8,12, 16 tishli ko'rinishda qo'llaniladi va 104-115 gacha nomerlanadi.

2.9-jadval

Aylanma pichoq nomeri	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
A mm	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	10
V mm	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16
Tokcha sirtining radiusi	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9

Poyabzalning mixli va burama mixli usulda biriktirilgan tagliklarni yon atrofiga ishlov berishda tig'da ikkita «pero»li va ikkita tarnovli qavariq tokchali aylanma pichoq qo'llaniladi.

Kichik «pero»ning og'ish burchagi 26 S ga, kengligi 3.5mm ga teng. 7-guruh aylanma pichoqlari 8, 12, 16 tishli ko'rinishda tayyorlanadi, 121-134 gacha nomerlanadi.

2.10-jadval

Aylanma pichoq nomeri	121	122	123	124	125	126	127	128	130	132	134
A mm	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	8	9	10
V mm	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	17
Tokcha sirtining radiusi	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Poyabzalning mixli va burama mixli usulda biriktirilgan tagliklarni yon atrofiga ishlov berishda tig'da ikkita «pero»li va ikkita tarnovli to'g'ri tokchali aylanma pichoq qo'llaniladi. Kichik «pero»ning og'ish burchagi 26 S ga, kengligi 1,5mm ga teng (2.14-rasm). 8-guruh aylanma pichoqlari 8, 12, 16 tishli ko'rinishda tayyorlanadi.



2.11-jadval

Aylanma pichoq nomeri	141	142	143	144	145	146
A mm	3	4	4,5	5	5,5	6
V mm	9	10	11	11	12	12

147	148	149	150	151	152	153	154	156	158
6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	11	12
13	13	14	14	15	15	16	16	17	17

1. Poyabzalning tovon qismi va poshnaning yon tomonlariga ishlov berishda tig'da bita «pero»li to'g'ri tokchali aylanma pichoq qo'llaniladi. Kichik «pero»ning og'ish burchagi 26 S ga, «pero»ning balandligi 1mm ga teng (2.19-rasm). 9-guruh aylanma pichoqlari 8 tishli ko'rinishda bajariladi.

2.12- jadval

Aylanma pichoq nomeri	310	315	320	325	330	335	340
	310A	315A	320A	325A	330A	335A	340A
A mm	7,75	12,57	17,75	22,75	27,75	32,75	37,75
	7,25	12,25	17,25	22,25	27,25	32,25	37,25
V mm	10	15	20	25	30	35	40

2. Qolipga biriktirilgan pataklarni yon atrofiga ishlov berishda qo'llaniladi. Aylanma pichoq tokchasini kesish qirrasini og'ish burchagi 20 S ga teng (2.16-rasm). Aylanma pichoq 12 tishli ko'rinishda tayyorlanadi.
3. Futbol uchun mo'ljallangan poyabzal tagligining qirrasiga ishlov berishda bukri tokchali aylanma pichoq ishlatiladi (2.17-rasm). Kichik «pero»ning og'ish burchagi 26 S ga, balandligi esa 1,5 mmga teng. 11-guruh aylanma pichoq 12 tishli ko'rinishda tayyorlanadi.
4. Ahm qismiga ishlov berishda qo'llaniladigan pichoq. Kichik «pero»ning kesish qirrasini og'ish burchagi 26 S, balandligi 0,7mm ga teng. 365 nomerli aylanma pichoq ayollar

poyabzalining taglik yon atrofining ahm qismiga, 369-erkaklar poyabzalining taglik yon atrofining ahm qismiga ishlov berishda qo'llaniladi (2.18-rasm).

5. To'g'ri tokchali, bitta tarnovli va bitta «pero»li aylanma pichoqlar poshna ostiga ishlov berishda qollaniladi. Katta «pero»ning kesish qirrasining og'ish burchagi 40 Sga teng (2.19-rasm). 13-guruh aylanma pichoqlar 12 tishli ko'rinishda tayyorlanadi.

2.13-jadval

Aylanma pichoq nomeri	371	372	373	374	375	376	377	378
A mm	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
V mm	4,92	5,42	5,92	6,42	6,92	7,42	7,92	8,42

6. Poshna ostiga ishlov berishda shakldor «pero»siz aylanma pichoq qo'llaniladi. 14-guruh aylanma pichoqlar 12 tishli ko'rinishda tayyorlanadi. 381-aylanma pichoqning kengligi 5mm, 382-aylanma pichoq 6 mm ga teng (2.20-rasm).

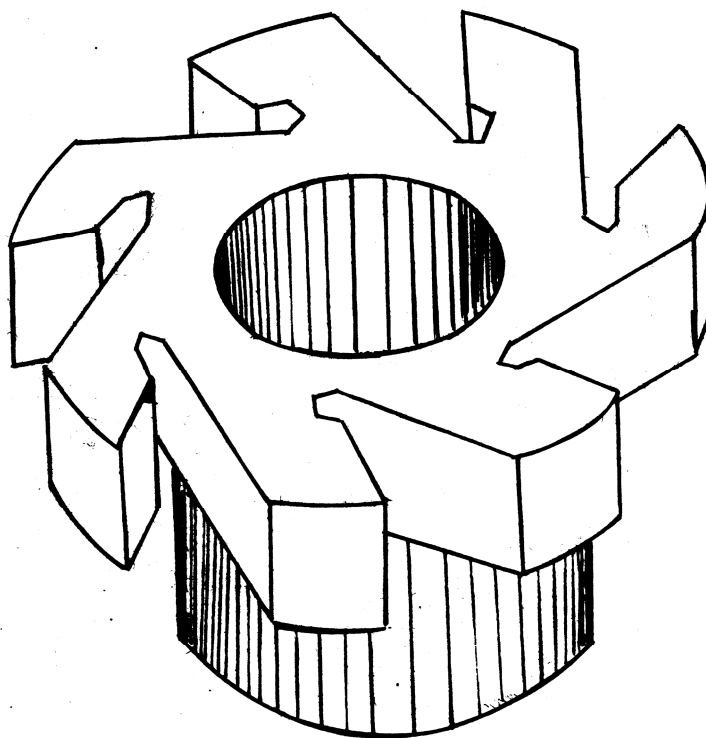
Poyabzalga ishlov berishda qo'llaniladigan aylanma pichoqlar texnik ko'rsatkich va talablarga javob berishi kerak. Aylanma pichoqlar 1050-60 GOST bo'yicha 10, 15 markali yoki 4543-61 GOST bo'yicha 10X, 15X markali po'latdan tayyorlanadi.

Aylanma pichoqlarning 0,2-0,25 mm qalinlikka sianitlashtiriladi yoki 0,3-0,65 mm ga sementlashtiriladi hamda issiqlik bilan ishlov beriladi. Issiqlik bilan ishlov berilgandan keyin aylanma pichoq qirralari qattiqligi Rakvella o'lchov asbobining «S» shkalasi bo'yicha 56-60 birlikka teng bo'lishi kerak.

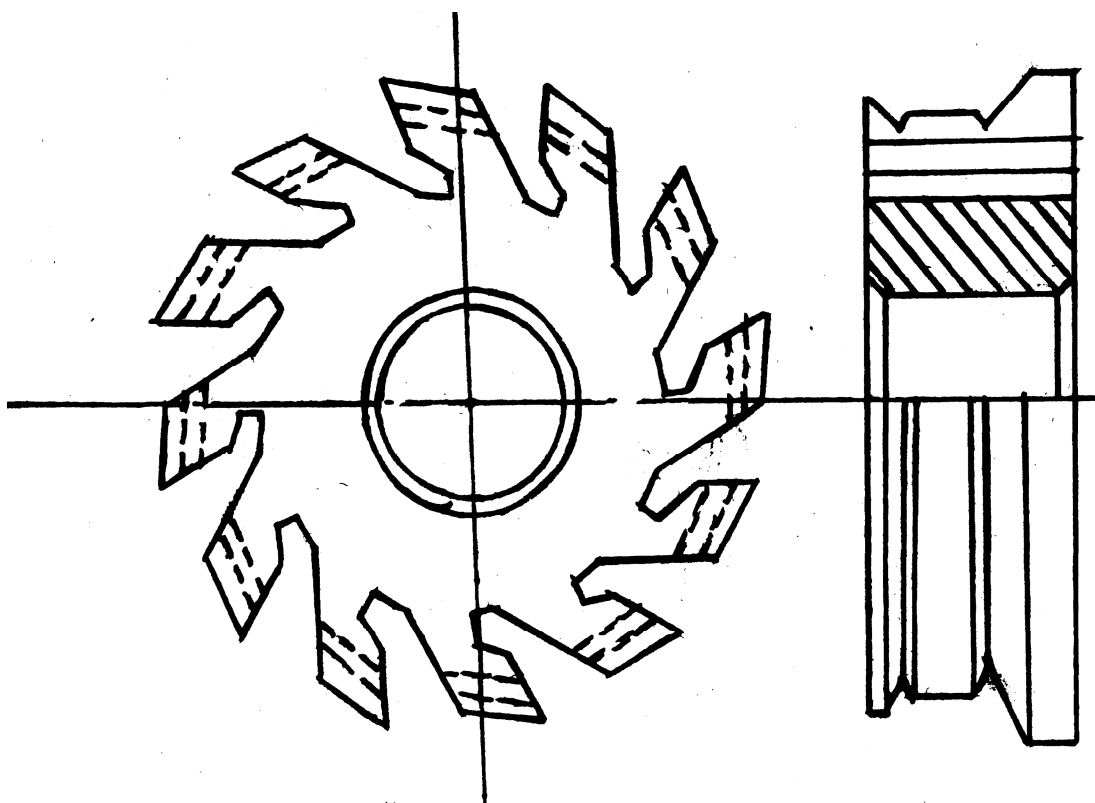
Kesish qirralarini qattiqligini va yeyilishga bardoshlig'ini oshirish uchun sianitlashtirilgan va simentlashtirilgan joylarini xromlash maqsadga muvofiqdir.



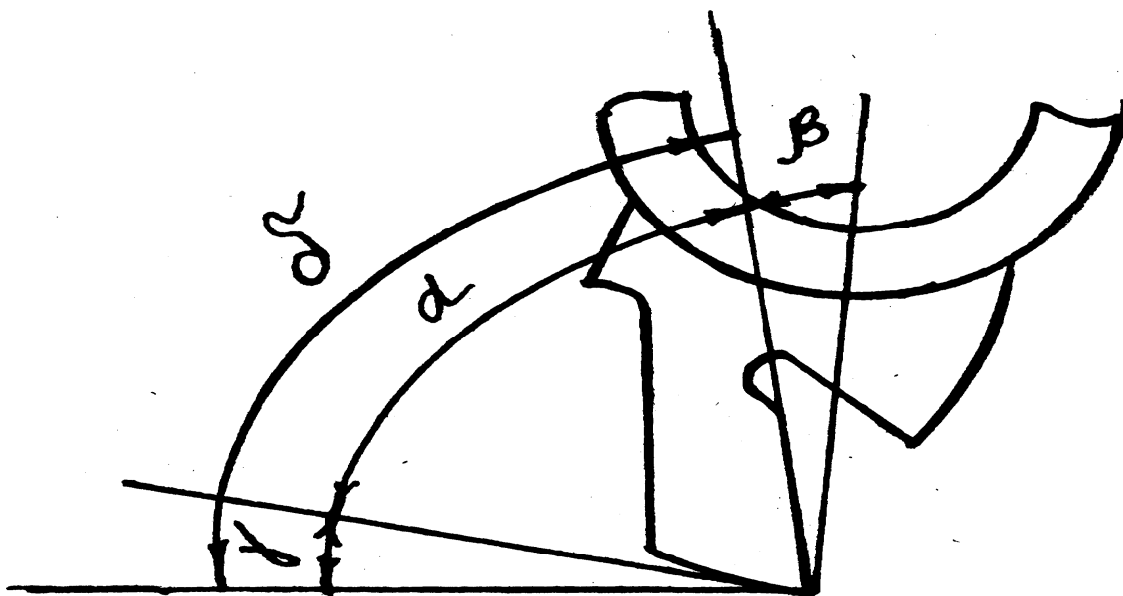
**2.10-rasm. Poyabzalning umumiy ko'rinishi.**



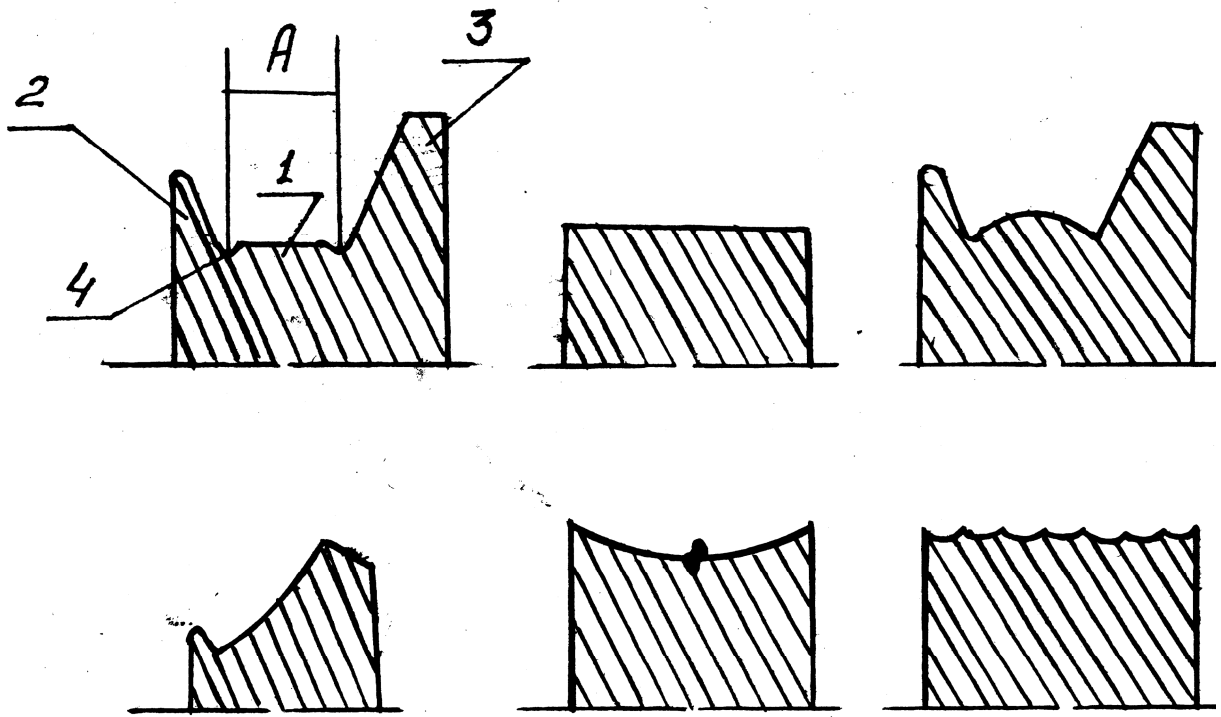
**2.11-rasm. Aylanma pichoqning umumiy ko'rinishi.**



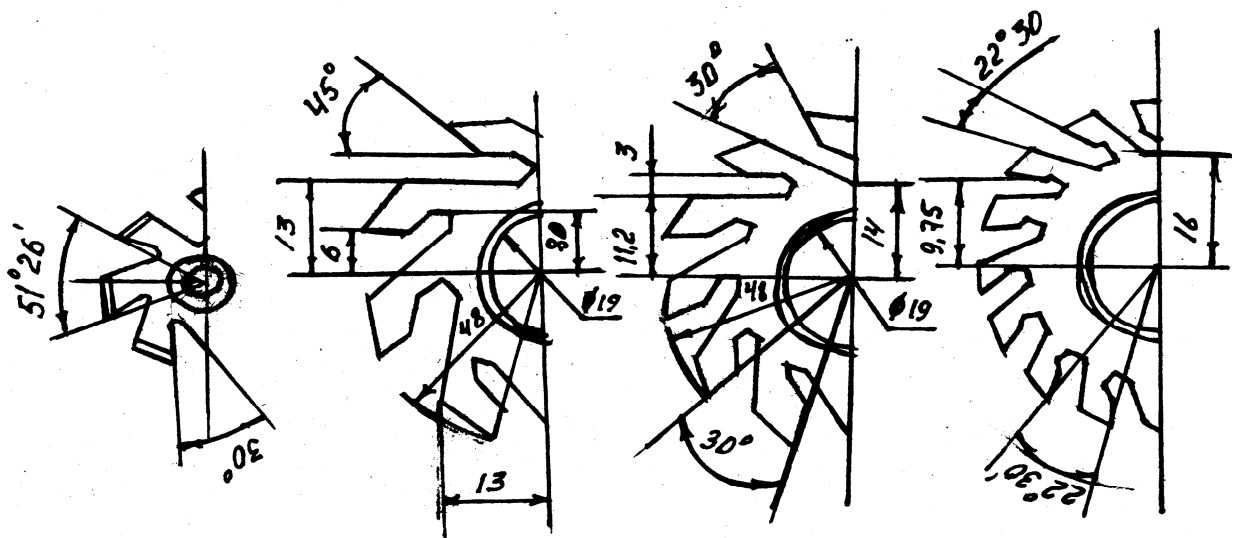
2.12-rasm. Poyabzalning tagiga ishlov beruvchi aylanma pichoq.



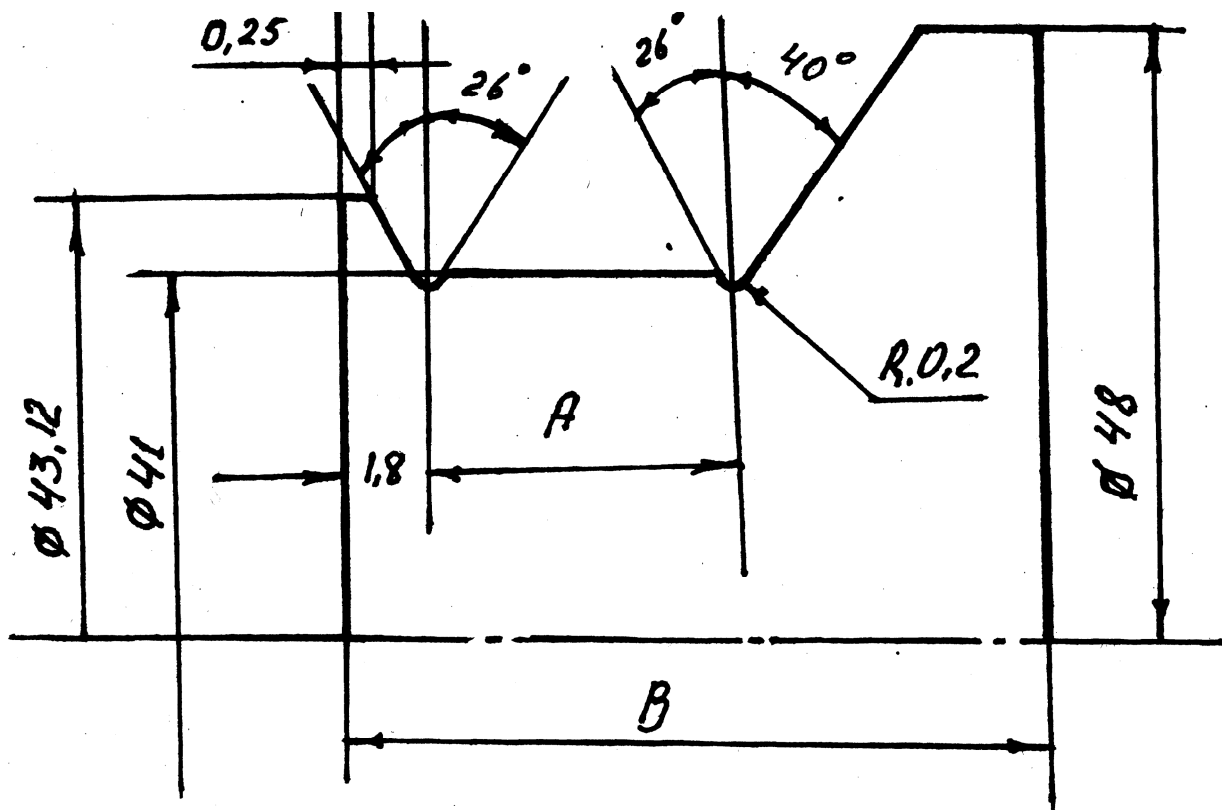
2.13-rasm. Aylanma pichoq tishining geometrik burchagi.



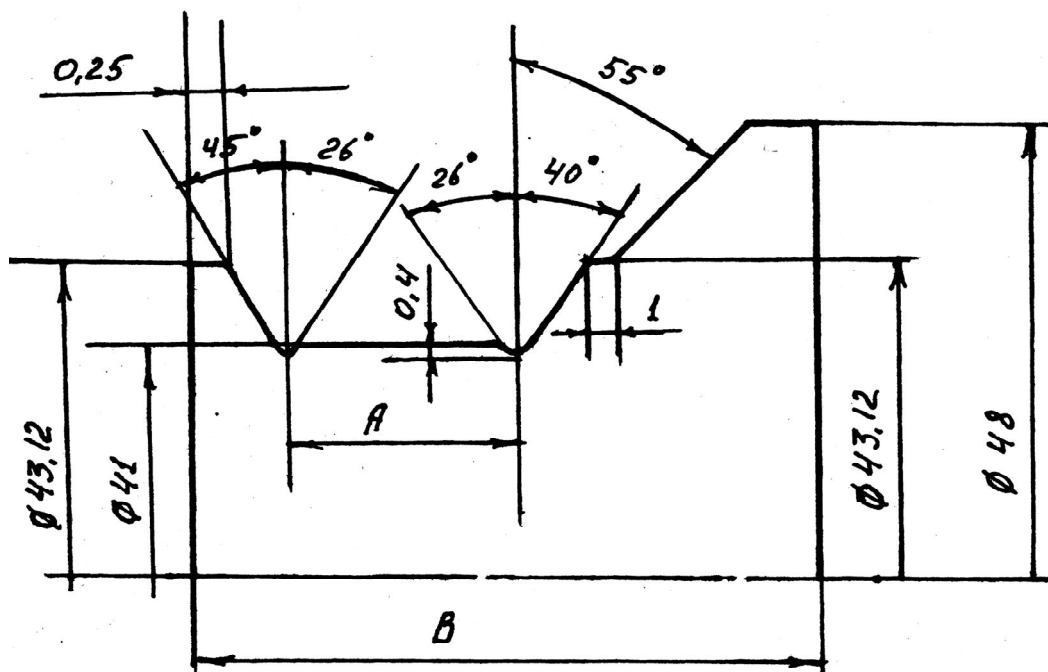
2.14-rasm. Aylanma pichoq tigrarining tuzilishi.



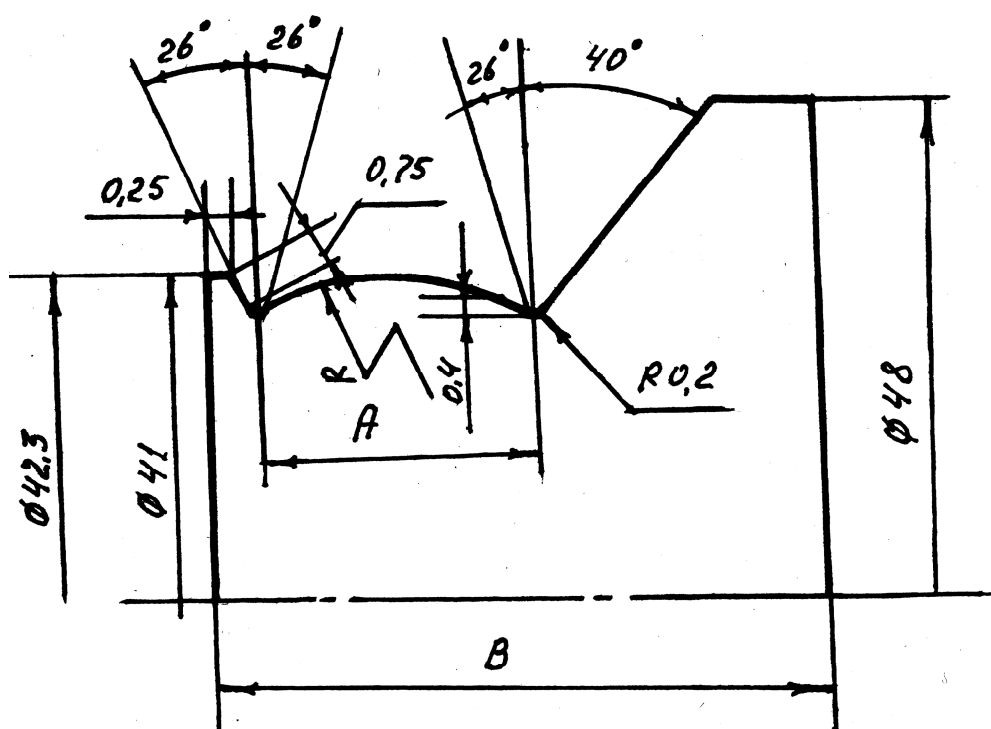
2.15-rasm. Aylanma pichoq turlari



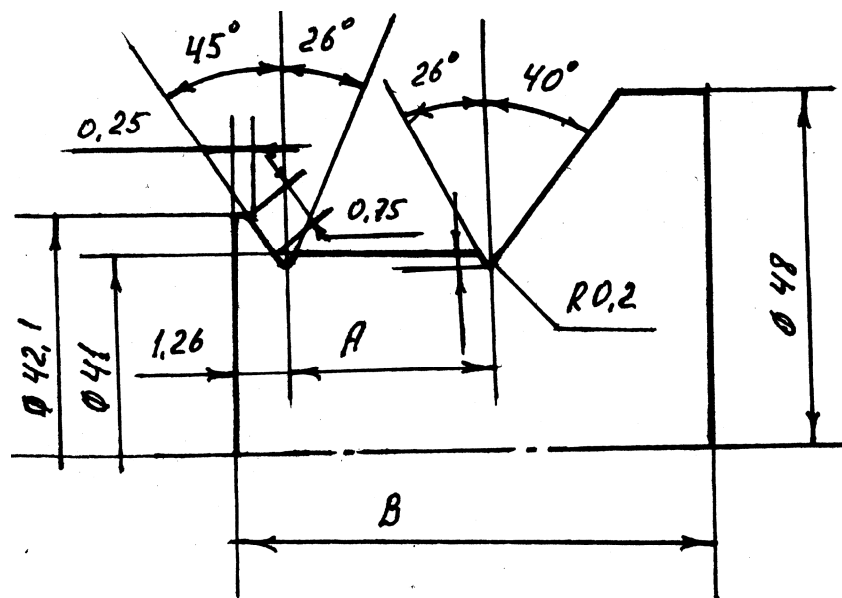
2.16-rasm. 1-20 raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.



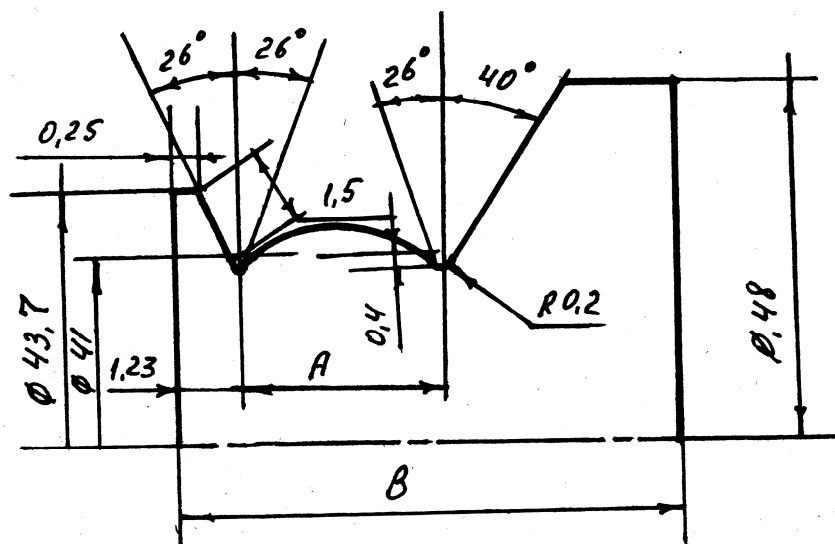
2.17-rasm. 24-32 raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.



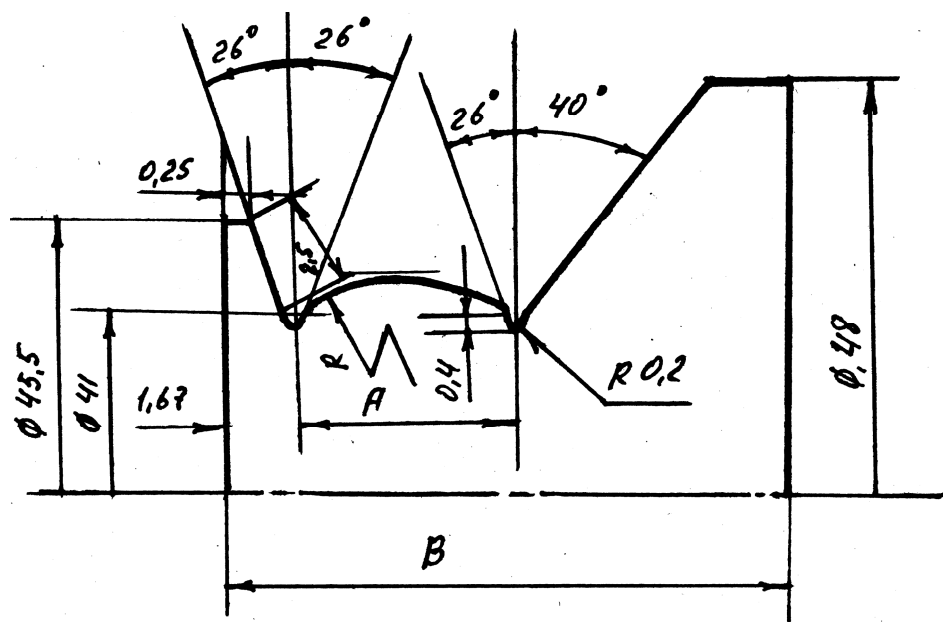
2.18-rasm. 42-48 raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.



2.19-rasm. 61-79 raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.

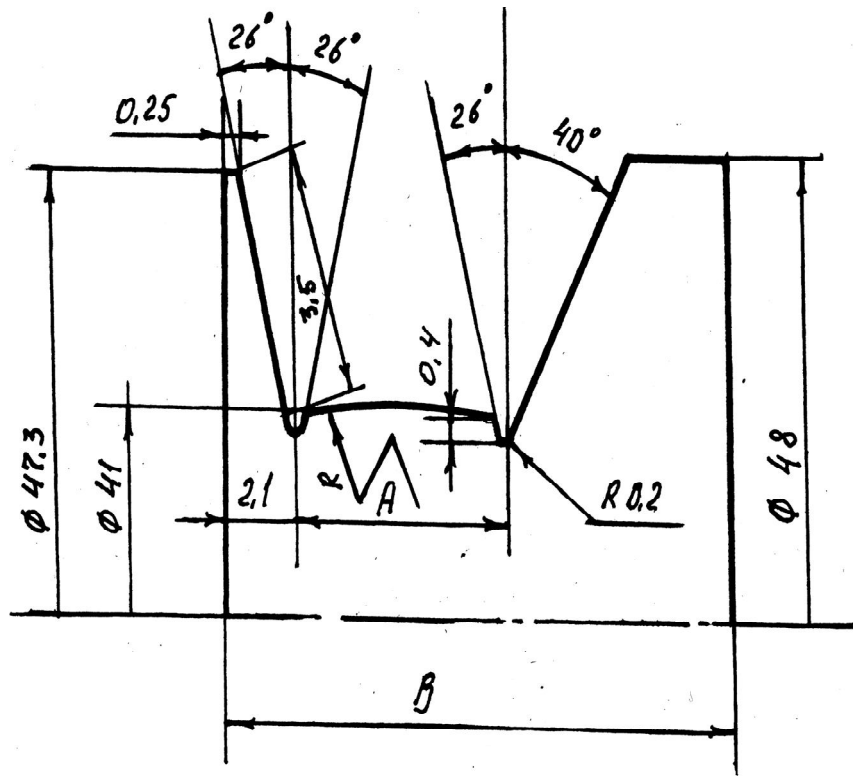


2.20-rasm. 83-87 raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.

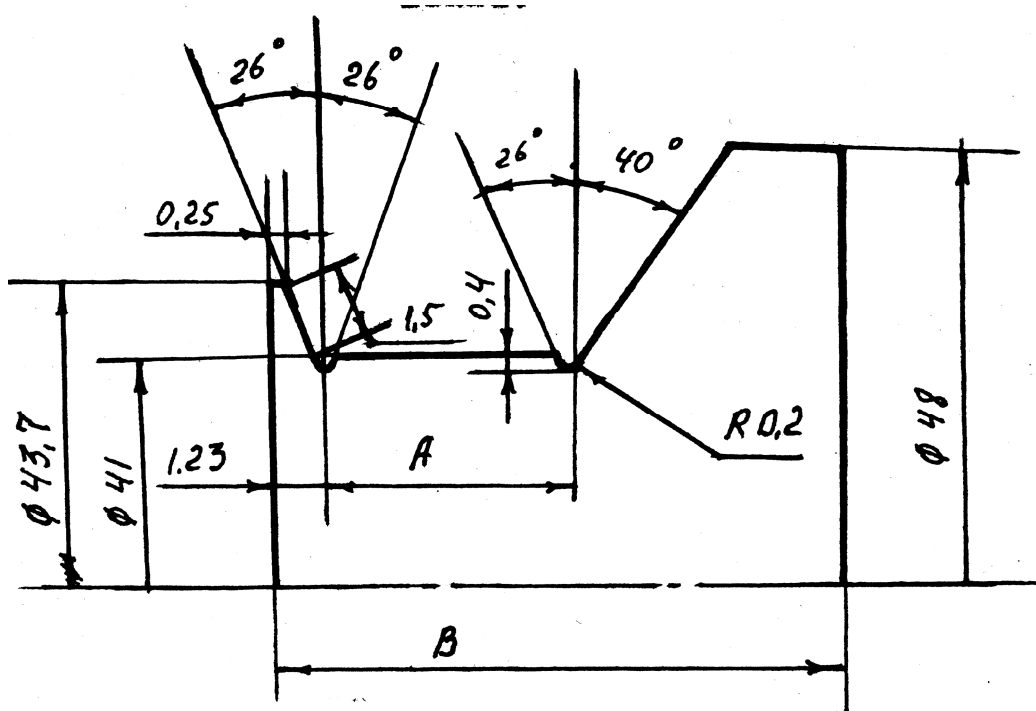


2.21-rasm. 104-115 raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.

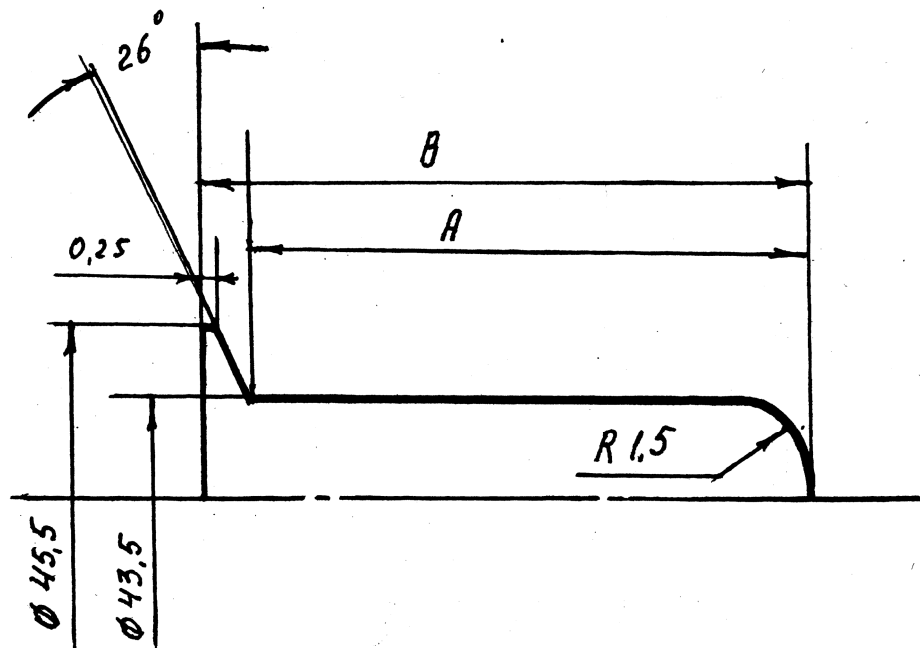




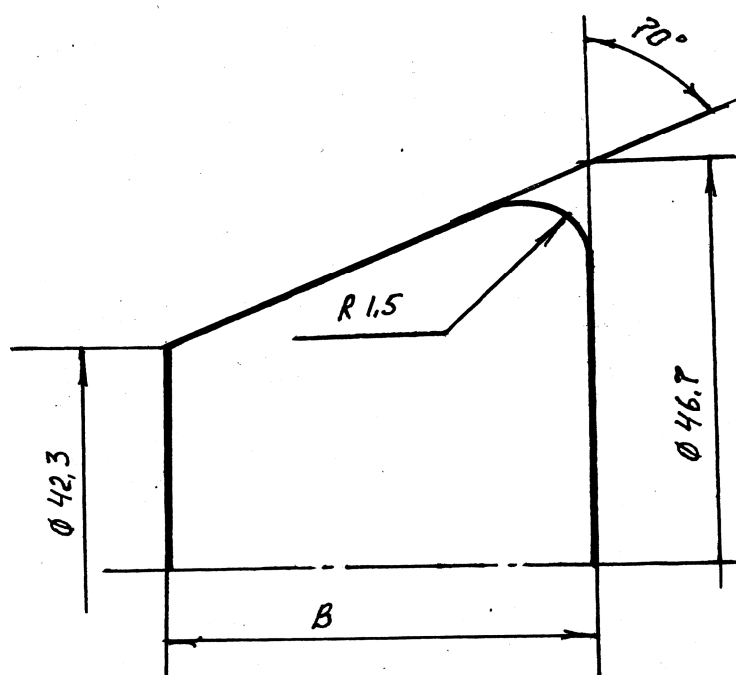
2.22-rasm. 121-34 raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.



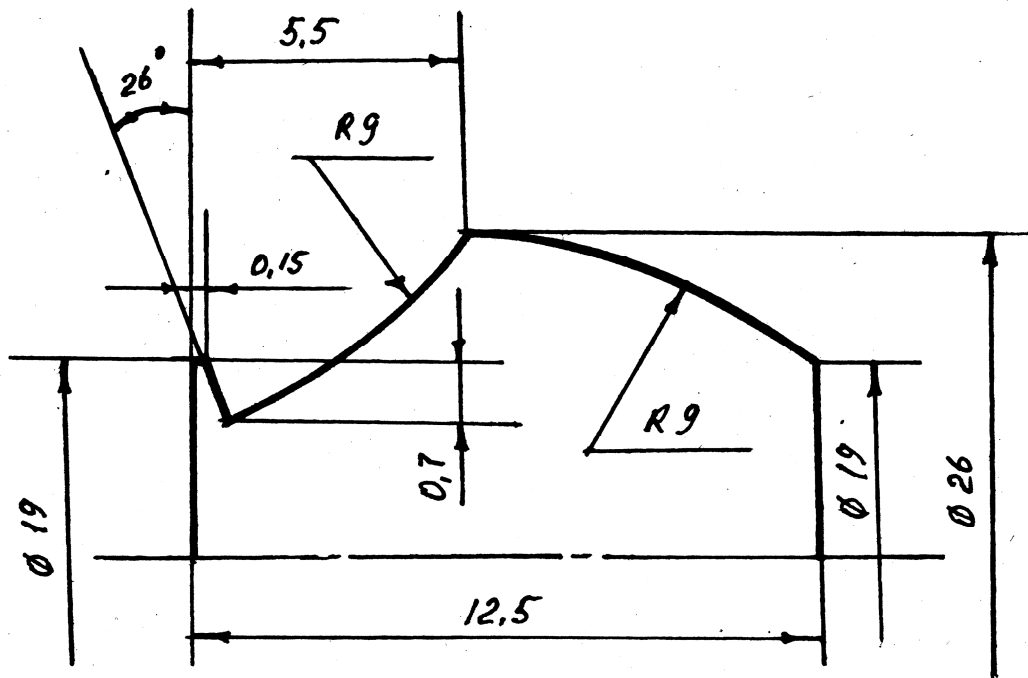
2.23-rasm. 141-158 raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.



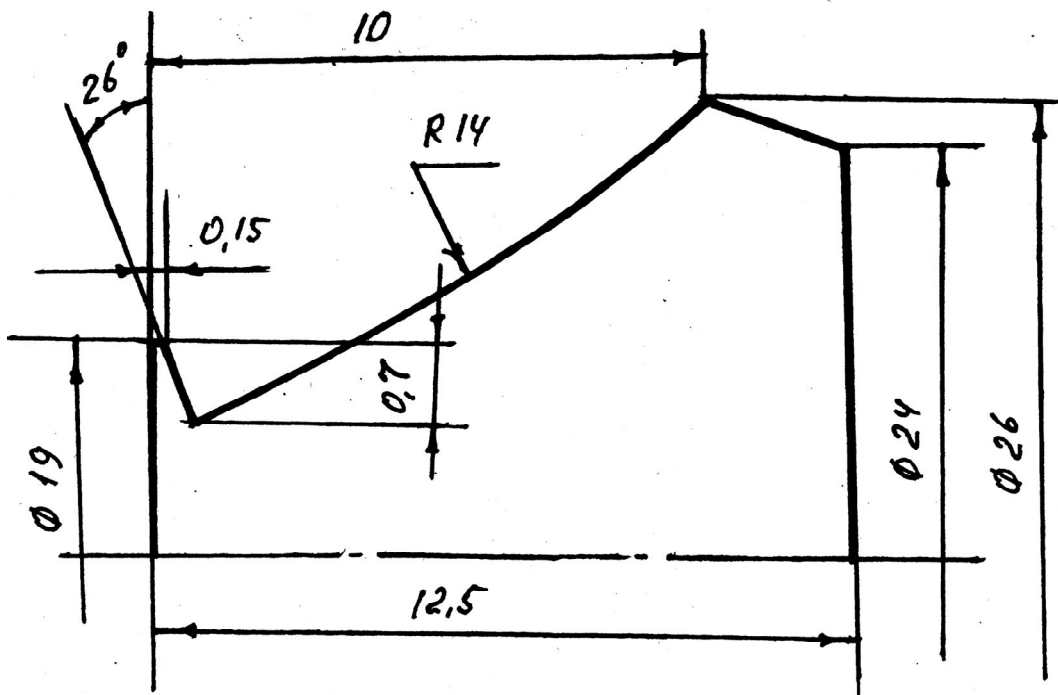
2.24-rasm. 310-340 raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.



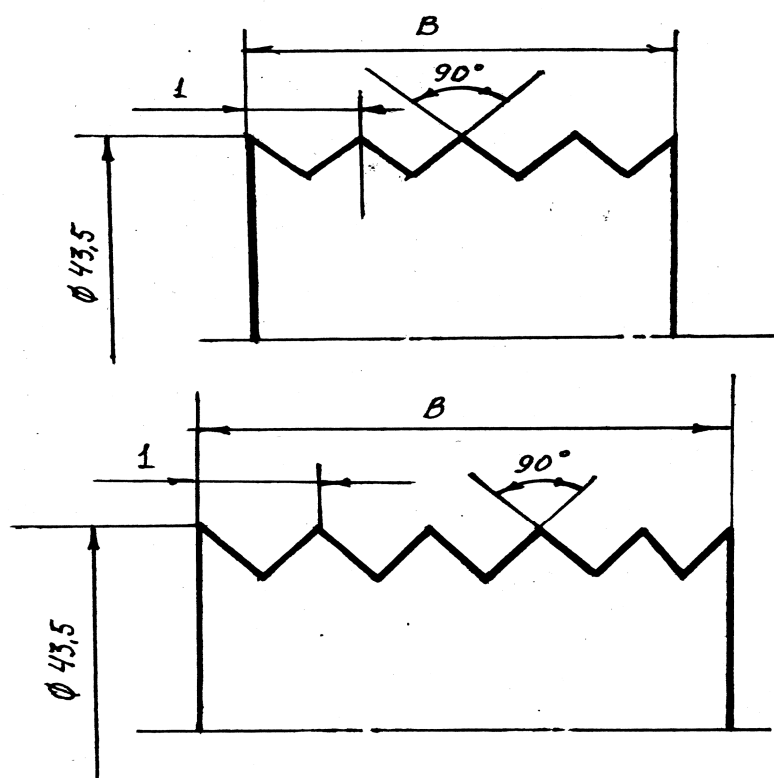
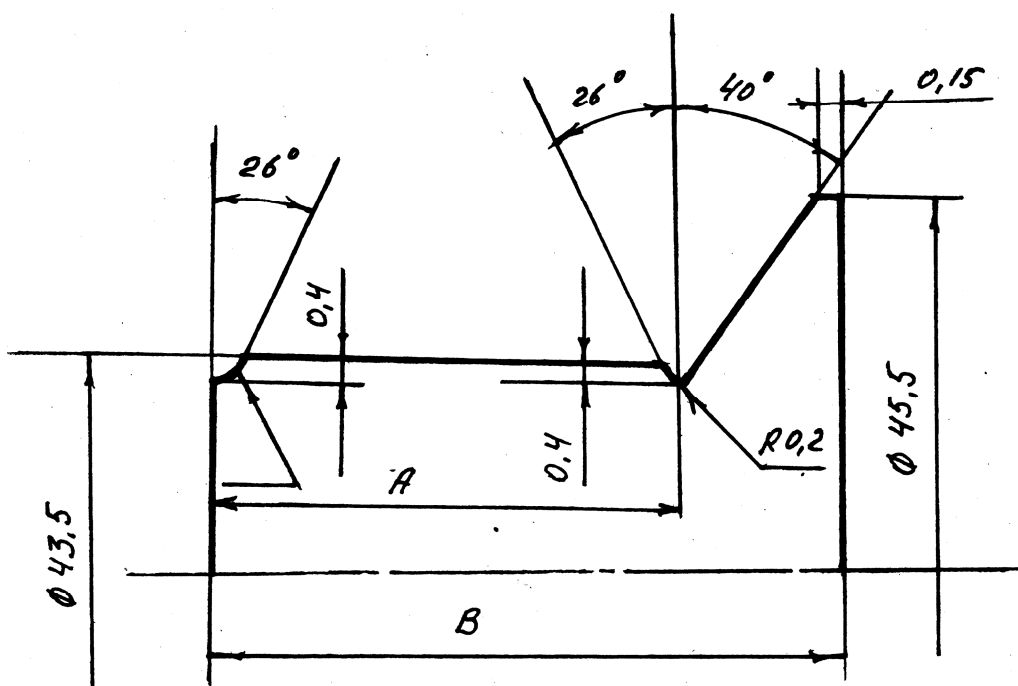
2.25-rasm. 361-raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.



2.26-a rasm. 365-raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.



2.26-b rasm. 369 raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.



2.27-rasm. 371-378 raqamli aylanma pichoq kesish qirrasining shakli.

### Nazorat savollari.

1. Poyabzalni bezashda qaysi jarayonlar mexanik va fizik–kimyoviy usullarga kiradi?
2. Poyabzal ostini bezash texnolog'iyasi qanday omillarga bog'liq?
3. Aylanma pichoqda ishlov berish maksadi va aylanma pichoq tuzilishi.

4. Kesish kuchi va ishlov berish sifati qaysi omillarga bog'liq?
5. Aylanma pichoq kesish kirrasining tuzilishi qanday aniqlanadi?
6. Poyabzal qismlari detalga ishlov berish turiga ko'ra aylanma pichoqlar qanday bo'linadi?
7. Aylanma pichoq tishlar soni bo'yicha turlanishi.
8. Aylanma pichoq qo'llanishi bo'yicha turlanishi.
9. Aylanma pichoq diametri qanday omillarga bog'liq?

## **2.5- ISH.TAYANCHDA TURGAN POYABZAL MATERIALLARINI HARAKATLANADIGAN PICHOQ BILAN KESISHDAGI KUCHINI ANIQLASH**

**Ishdan maqsad:** Ishlatilayotgan keskich turlarining tuzilishi, materialni qirganda kesqichni o'tkirlik burchagi bilan qirqish kuchi orasidagi bog'liqligi bilan tanishish.

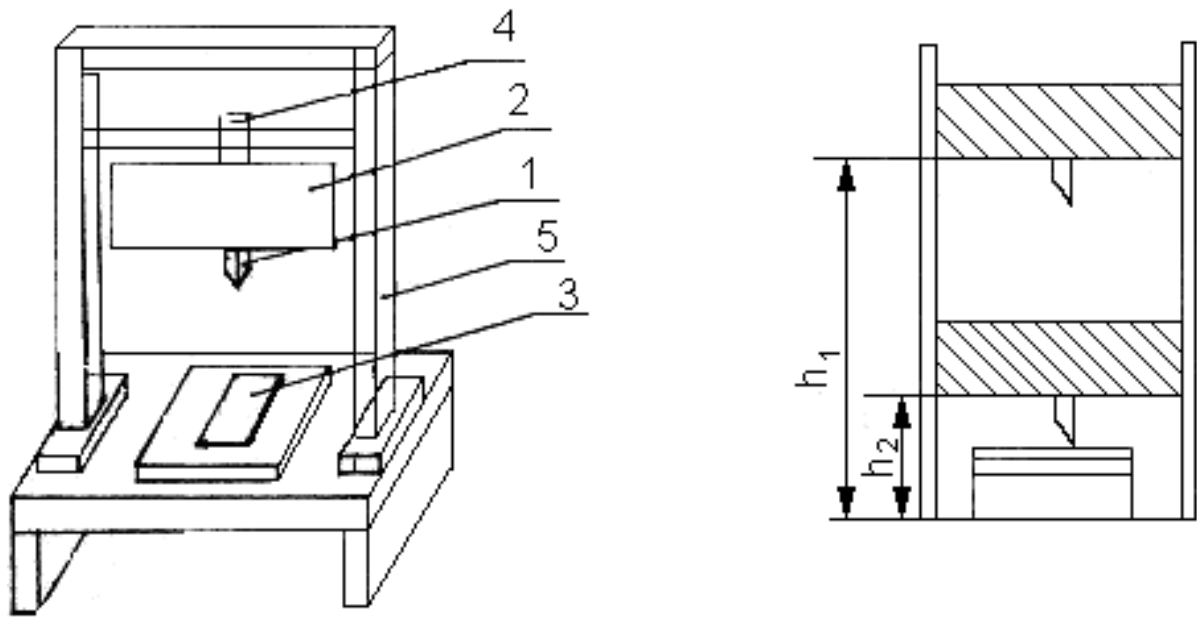
Pressda poyabzal detallarini qirqishda ketadigan kuchini aniqlash.

**Material va asbob-anjomlar:** Materiallar (sun'iy charm, monalit, g'ovakli va charmsimon rezinalar). Turli burchakda o'tkirlangan laboratoriyada ishlatiladigan keskichlar, «TSNIIQP» ning koperi o'lchov asboblari (chizgich, kurvimetr yoqi egiluvchan olchov lentasi) poyabzal detallarini andazasi.

### **Ish bajarish tartibi:**

1. Mavjud bo'lgan keskichlar tuzilishi bilan tanishing. Berilgan materialga qarab shu materialni qirqish uchun ishlatiladigan keskichlar tuzilishini yozing va rasmini chizing.

2. Turli burchaq ostida o'tkirlangan keskichlar bilan materialni qirqishdagi kerak bo'lgan ish miqdorini aniqlash. Bu ishni bajarish uchun har xil material beriladi. Berilgan namunalarni ustki tamonida har 10 mm da 6 bo'lakka bo'linadi. Bajarilgan ishni koper yordamida aniqlaymiz. (2.28-rasm). Koper silindr shaklida bo'lib ichki uyasiga keskich 1 o'rnatiladi [16].



**2.28-rasm. TSNIKP» ning koperi o'lchov asbobi.**

Stol 3 ustiga namunani ustki tamoni bilan quramiz va yukni kesqich bilan 2-3 sm balandlikqa ko'tarib 4 knopkani bosib tushiriladi. Yukni turli balandlikqa ko'tarib namunani qirqishdagi eng kam balandlik aniqlanadi. Rezakni balandligi 5-shkala bo'yicha ya'ni, 2 ta balandliklar orasi bo'yicha  $h=h_1-h_2$  aniqlanadi. Namuna qirqish uchun talab qilinadigan ish  $A=P*h$  ( sm) yukni og'irligi keskich bilan  $P=3$  kg va tushish balandligi  $P_1$  bo'yicha hisoblanadi. Undan keyin shu materiallarni perimetri bo'yicha qirqishda talab qilingan ish aniqlanadi.

$$A_0 = \frac{A * \alpha}{\beta} \text{ (qgs sm)}$$

bu yerda  $\beta$  -namuna kengligi natijalarini 1- jadvalga yozing.

**2.14-jadval**

Material	O'tkirlik burchagi	Balandlik /sm/	Bajarilgan ish A / sm/

Detal perimetri  $Z$ , kurvimetr yoki egiluvchan o'lchov lentasi yordamida aniqlanadi. Turli materiallar uchun o'tkirlik burchagi bilan bajarilgan ish orasidagi bog'lanishga grafik quriladi.

3. Xulosa. Bir xil materialni turli burchakda o'tkirlangan keskichlar yordamida qirqish natijalarini taqqoslang.

## 2.6-ISH. SHAKL BERISH UCHUN MATERIALLARNI QO'LLANISHGA LAYOQATLIGINI ANIQLASH

**Ishdan maqsad:** Berilgan qolipni tumshuq qismini shakllash uchun ustki materiallarni qo'llashga layoqatligini belgilash va tumshuqni normal shakllash uchun ustki materiallarni maqsadga muvofiq cho'zilish kattaligini aniqlash.

**Materiallar, asbob–anjomlar:** qolip, qolip o'rta nusxasi, 3-ta namuna ustki materiallar (tabiiy charm o'lchami 10x100mm, to'qimachilik material -50x250mm, sun'iy charm 20x200mm), namunalarni uzish uskunasi, kurvimetr.

### **Ishni bajarish tartibi:**

1. Tumshuq qismini joylashish koeffitsientini qisqarish kattaligi quyidagicha aniqlanadi.

Tortish uchun qo'shimcha qoldirmasdan o'rta nusxa asosida tumshuq tekiligini konturi quriladi. Nusxa to'g'ri joylashishi uchun listga koordinata o'qlari  $OX$  va  $OY$  o'tkaziladi.

Vertikal o'qni  $OY$  uzunligi taxminan 150mm, gorizontal o'q uzunligi esa  $OX$ -300mm. qolip tovonini ko'tarilish balandligini  $OY$  o'q bo'yicha yuqoriga o'rnatib  $O_a$  nuqta aniqlanadi. Tovuq qismni pastki qismi shu nuqtaga mos keladi va tashqi panja qismi gorizontal o'q  $OX$ ga urinishi lozim. Nusxani tumshuq qismini so'nggi nuqtasini holati aniqlanadi.

So'ng nusxa a nuqta bo'yicha  $OY$  o'qni ichki panja chizigi tutashishiga qadar buriladi. Nuqtalar orasidagi yarim masofa bu moslashishi hisoblanib, ya'ni nusxani tumshuq qismini so'nggi nuqtasi to'qnashadi. Shundan so'ng qolipni o'rta nusxasini konturi chiziladi. Nusxani tashqi va ichki panjalari to'g'ri kelishi bilan koordinata o'qlariga shunday joylash zarurki, panja qism chiziqlari  $OY$  o'qiga urinsin.

Nusxa tekisligini konturini qurish uchun o'rta nusxaga bazis chiziqlari o'tkaziladi. Bazis chiziqlarini chizish uchun yordamchi o'q chizig'i panjani P tayanch nuqtasi orqali o'tadi. Uni aniqlash uchun uchburchak lineykani katet bo'yicha  $0,62D_{sk}$  (P nuqta) belgilanadi, shunda katta katet a nuqta orqali o'tadi, nuqta P.  $OX$  o'q bilan birlashadi; kichik katet nusxani tovon qismini bo'rtib chiqqan nuqtasi bilan birlashishi lozim.

Uchburchak lineyka joylashgandan so'ng kateti bo'yicha yordamchi chiziqni boshlanishi  $O_1$  nuqta belgilanadi.  $O_1$  nuqtadan  $O_1X_1$  o'q bo'yicha B nuqta  $0,78D_{sk}$

orqali aniqlanadi, bu nuqta bazis chiziqlarini holati yoki beshinchi barmoq holatini bildiradi. B nuqtadan nusxani yuqori konturidan kesib o'tuvchi perpendikulyar chiziq o'tkaziladi.

$O_1 . X_1$  o'q bo'yicha sinish chizig'ini qurish uchun  $0,60Dsk$  masofa o'rnatib  $O_1A$  aniqlanadi, o'rta nusxa bilan birlashishi uchun perpendikulyar chiziq o'tkaziladi va  $V$  nuqta aniqlanadi.  $V$  nuqtadan o'rta nusxani bo'rtib chiqqan nuqtasi orqali  $VV_1$  urunma chiziq o'tkaziladi. Tumshuq qismini to'liq yoyiq holda qurish uchun o'rta nusxani  $VV_1$  sinish chizig'i orqali ag'darib  $G$  nuqtani olish mumkin. Bu yerda  $VG$  masofa  $Lga$  va teng tortish uchun qo'shimchasiz tumshuq tekisligini konturi hisoblanadi.

Tumshuqni kontur qismi  $L$  ni iloji boricha qolip izini chegarasida material yig'ilib qolmasligi uchun yo'qotish zarur. Qolipda  $0,78Dsk$  masofani belgilab, tumshuq chizig'i aniqlanadi va asosiy patakni tumshuq qismini konturi  $Lc$  kurvimetr bilan o'lchanadi.

Tanovarni tumshuq qismini joylashish koeffisient quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

2. Materialni cho'zilishdagi uzilish momentini nisbiy uzayishini aniqlash.

Tajriba «VEM» uslubida olib boriladi.

Nisbiy uzayishini  $E$  aniqlash uchun RT-250 uskunada uchtdan charm, to'qimachilik materiali, sun'iy charmlar namunalar cho'zish orqali uziladi.

To'qimachilik materiallarni to'liq tavsiflash uchun uchta yo'nalish: tanda arqoq va diogonal bo'yicha o'rtacha cho'zilishi aniqlanadi.

To'qimachilik namunalar o'lchami  $50 \times 250 \text{mm}$  (ishchi qismi  $200 \text{mm}$ ).

$$E_{ob} = E_o + E_u + E_d / 3$$

bu yerda  $E_o, E_u, E_d$ - tanda, arqoq va diogonal bo'yicha nisbiy cho'zilishi.

Asosiy pataksiz qolipda tumshuq qismini shakllashda va material buzilishi mumkin, shu sababli ustki matenriallarni uzilishdagi nisbiy cho'zilishi 1,5 marotaba tumshuqni joylashish koeffisientidan katta bo'lishi zarur.

Tajriba natijalari 2.15- jadvalga kiritiladi.

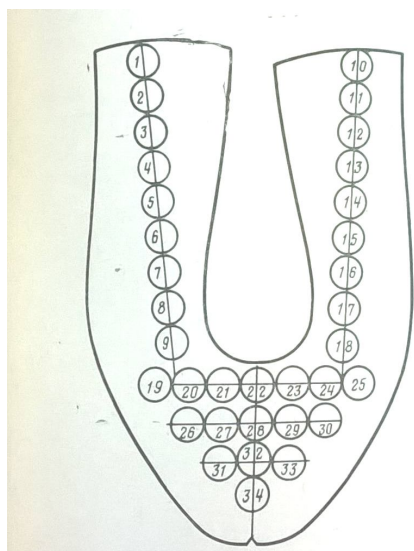
2.15-jadval

Tumshuq qismi	Joylashish koeffitsienti	Ustki materiali	Materialni nisbiy cho'zilishi

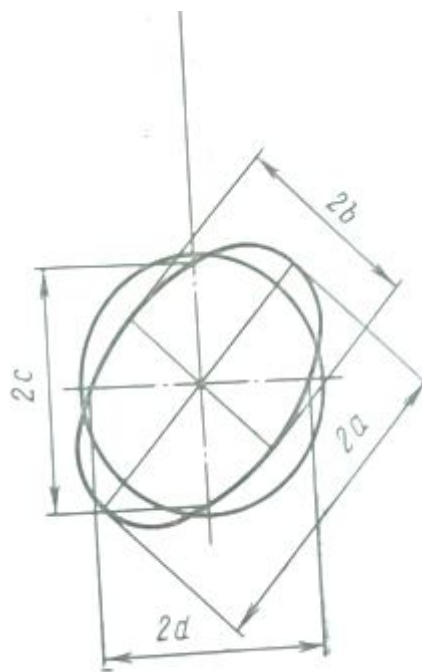


1. Xulosa.
2. Qoplab-tortish uskunasi cho'zish yordamida berilgan shakldagi qolipni tumshuq qismini shakllash uchun ustki materiallarni qo'llanishga layoqatligi to'g'risida yoziladi.
3. Qoplab tortib shakl berish jarayonida tanavorning deformatsiyalanishi.

Qoplab tortib shakl berishda tanavorning deformatsiyalanish kattaligini, tanavor yuzasiga o'tkazilgan doirachalar yordamida aniqlash mumkin.



**2.29-rasm. Tanavor yuzasiga aylanalarni o'tkazish sxemasi**



**2.30. Aylanalarning ellipsga aylanishi.**

1. Tanavorning yuzasiga chizg'ich yordamida o'tkir igna va sirkul bilan ingichka chiziqlar va doirachalar (materialning yuza qatlamiga zarar yetkazmasdan (2.29 rasm) da ko'rsatilganidek chiziq chiziladi. Doirachalar diametri  $D=20mm$ .

Dastlab betlik o'rtasida markazlashtiruvchi chiziqlar o'tkaziladi. Doirachalarni joylashtirish sxemasi va tartib raqami qog'oz varaqada belgilanadi.

2. Tanavor o'kcha konturi bo'yicha biriktiriladi va tortishga tayyorlanadi.

3. Tanavor tumshuq qismi qolibga qoplanib, ZNK-1-0 mashinasida yoki boshqa jihozda tortiladi. Imkoniyatga qarab tanovroni boshqa qismlari ham qoplanadi. Qoplab

tortish paytida tanavor material deformatsiyalanadi va tanavordagi doirachalar o'zining o'lchamini o'zgartiradi, diametri kattalashadi yoki ellipsga o'zgaradi (2.30-rasm). Ellipsning katta o'qi doiracha deformatsiyasining kattaroq yo'nalishini ko'rsatadi, shundan kelib chiqib tanavorning berilgan uchastkasidagi deformatsiyani ko'rsatadi. Ellipslar o'qining uzunligini doirachalar diametri bilan taqqoslab tanavor material deformatsiyasi darajasini mos yo'nalishlarda aniqlash mumkin.

4. Katta va kichik o'qlar  $2a$  va  $2b$  ni uzunligi o'lchanadi, shu bilan birga ellipslar diametri ko'ndalang va bo'ylama yo'nalish  $2c$  va  $2d$  millimetrligi qog'oz bo'lakchasi yoki egiluvchan chizg'ich bilan ( $\pm 0,5$  aniqlikda o'lchanadi)

5. O'lchash natijalari va nisbiy deformatsiya hisobi jadvalga kiritiladi.

2.16-jadval

**Tanavor qismlarini tortish bosqichlaridan keyin alohida doirachalarning**

**deformatsiyasi:** N-tumshuq qismi, G-ahmi qismi, P- o'kcha qismi

Qoplab tortish bosqichlari	Aylana nomeri	Ellipslar o'qi, mm		Yo'nalishlarda ellips diametrik, mm		Yo'nalishlarda aylanmalarining nisbiy deformatsiyasi, yo'nalishlarda, %				Cho'zilish koeffitsiyenti	
		Katta o'q $2a$	Kichik o'q $2b$	Ko'ndalang $2c$	Bo'ylama $2d$	Katta o'q	Kichik o'q	Ko'ndalang	Bo'ylama	Bir o'qli	Ikki o'qli
H											
G											
P											

Izoh. Doirachalar soni va o'lchash uchun yo'nalishlar rahbar ko'rsatmasi bo'yicha olinadi.

6. Har bir doiraning nisbiy deformatsiyasi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$\epsilon_a = \frac{2a - D}{2a} 100; \quad \epsilon_c = \frac{2c - D}{2c} 100;$$

$$\epsilon_b = \frac{2b - D}{2b} 100; \quad \epsilon_d = \frac{2d - D}{2d} 100.$$

Bir o'qli va ikki o'qlilik darajasi,  $K_o$  va  $K_d$  koeffitsientlarga mos ifodalanadigan (bunda  $K_o + K_d = 1$ ), formula bo'yicha hisoblanadi (ko'ndalang qisqarish koeffitsienti  $\mu=1$ )

$$k_o = \frac{\varepsilon^{a-\varepsilon_b}}{2\varepsilon_a}; \quad k_d = \frac{\varepsilon^{a-\varepsilon_b}}{2\varepsilon_a}.$$

Nisbiy deformatsiya miqdorini bu formulaga qo'yganda uning belgisini hisobga olish kerak [ uzayish (+) yoki qisqarish (-) ].

7. Jadval ma'lumotlari bo'yicha millimetrlilik qog'ozda tanavorning turli uchastkalaridan eng katta, eng kichik, ko'ndalang va bo'ylama deformatsiyali tarqalishi grafigi quriladi.

Har bir doirachaga eng katta va eng kichik deformatsiyalar yo'nalishi grafigi ostida chiziqlar chiziladi, birta chiziq [18], 2% deformatsiyaga mos kelsin, bunda uzayganda qizil rangda to'g'ri chiziq, qisqarganda punktir yoki ko'k rangli chiziq chiziladi.

8. Tanavor deformatsiyasining o'rtacha kattaligini ma'lum uchastkalarda ko'ndalang  $E_{pr}$  va bo'ylama  $E_{pop}$  yo'nalishlari (masalan, doirachalar qatori bo'yicha 1-9, 19-25, 22-34 va boshqalar) formula bo'yicha aniqlansin.

$$\varepsilon_{np} = \frac{\sum_{i=1}^n 2c - \sum_{i=1}^n D}{\sum_{i=1}^n D}$$

$$\varepsilon_{non} = \frac{\sum_{i=1}^n 2d - \sum_{i=1}^n D}{\sum_{i=1}^n D}$$

Natijalar 2.17-jadvalga yozilsin.

2.17-jadval

Tanavor qismlari	Deformatsiya kattaligini o'rtachasi, %	
	$\varepsilon_{np}$	$\varepsilon_{non}$
Tumshuq qismi		
Ahmi qismi		
O'kcha qismi		

9. Poyabzal ustligining turli uchastkalarida deformatsiya kattaligi va xarakteri haqida xulosalar qilinsin, qaysikim poyabzal modellariga tuzatishlar kiritish uchun foydalanilish mumkin, masalan ma'lum yo'nalishlarda chiziqli o'lchamlarni ko'paytirish yoki kamaytirish, shakl berish jihozlarini texnologik sozlash, yangi texnikani samaradorligini baholash va boshqalar.

## 2.7-ISH. QOLIPNING BERILGAN FASONI UCHUN TORTIB QOPLASH USLUBIDA TANAVORGA SHAKL BERISHDA MATERIALNING MOSLIGINI O'RNATISH

### Ishdan maqsad :

Tanavor tumshuq qismini sifatli mahkamlanishini ta'minlash maqsadida ustlik matolari deformatsiyalash xususiyatlarini o'rganish.

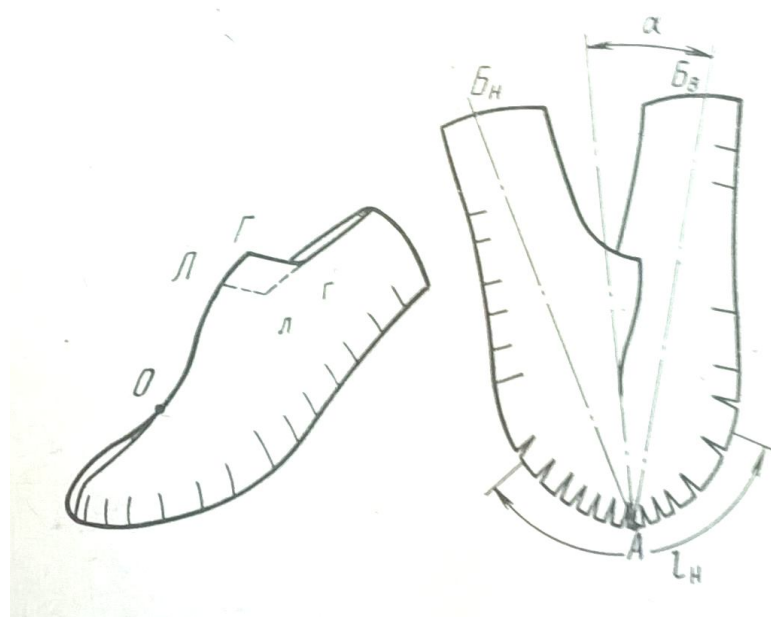
- qolip tumshug'ining o'tirish koeffitsientini aniqlash:
- materialning ko'ndalang qisqarish koeffitsientini aniqlash:
- tanavor tumshuq qismini burmalarsiz tortish uchun materialning kerakli cho'zilishi aniqlash:
- materialning kerakli kattalikda cho'zilishga yaroqliligini o'rnatish.

qo'llanma va jihozlar : qolip, ustlik uchun charm, tolshinometr, pichoq, qog'oz, qalam, egiluvchan o'lchovchi lenta. RT - 250 uzuvchi mashina.

### Ishni bajarish:

Har bir talaba qolipni olib, uning izini uzunligini 1 va 0.78 l masofada ichki va tashqi tomonlardan qirralariga belgi qo'yadi.

Qolip tumshuq qismi izi chizib olinadi, unga qirralariga belgilangan nuqtalar ko'chiriladi (rasm 1 a va v nuqta). Tumshuq qismi qolip konturi a nuqtadan v - L gacha o'lchanadi.



2.31-rasm. Shartli o'ramani tayyorlash.

Qolip tumshuq qismi shakli tortish baxyasiga 10-30 haqlar bilan birgalikda qog'ozdan kesib olinadi, kesiklar tugatish joyi tortish baxyasi qirralaridan 20-25 mm balandligida bo'lsin (a va v chizig'igacha yaxlit, tortish baxyasi bo'yicha qirradan 10 - 15 mm masofada) va qog'oz rezinali yelim surkaladi va 15 - 20 min davomida quritiladi. So'ngra qog'oz tumshuq qismiga yopishtiriladi. A va v nuqtalari ustma - ust tushgan holda zich yopishtirilsin. Qog'ozga tortish baxyasi chizig'i belgilanadi va qolipdan ko'chirib olinadi. Qog'oz to'g'rilanadi, kesilgan uchastkalar tugash joyi umumiy chiziq chegarasidan chiqqanlari e'tibor bilan kesiladi va patak perimetrining a va -L chizig'i bo'yicha mos perimetri chekkalari o'lchanadi.

Tumshuqning o'tirish koeffitsiyenti formula bo'yicha topiladi:

$$\tau = (L_H - L_C)/L_H \times 100 \% \quad (2.7.)$$

$E_n$  a uzulgardagi uzayish  $E_r$  formula bo'yicha aniqlanadi:

$$E_l = (l_1 - l_0)/l_0 \times 100\% \quad (2.8.)$$

$$E_p = (l_p - l_0)/l_0 \times 100\% \quad (2.9.)$$

$$E_n = (h_0 - h_1)/h_0 \times 100\% \quad (2.10.)$$

Har bir namuna uchun ko'ndalang qisqarish koeffitsiyenti  $\mu$  formula bo'yicha topiladi.

$$\mu = E_n/E_l \quad (2.11.)$$

Materialni burmalarsiz qolipga tortish uchun kerakli uzayishini aniqlash.

Materialning kerakli uzayishi  $E$  formula bo'yicha topiladi:

$$E_H = \tau/\mu \times 1,5/2 \quad (2.12.)$$

bu yerda 1.5 /2 yaxshi sifatli shakllash uchun zarur bo'lgan zaxira uzayishi.

$E_n$  va  $E_p$  taqqoslanadi va  $E_p > E_n$  bo'lsa, unda material shakllash uchun yaroqli.

## Xulosagacha o'lchash natijalari tahlil qilinad $\mu$ , $\epsilon$ va $\ln$ lar qo'llanganda.

2.18-jadval

Qolip tumshuq qismi perimetri $L_c$	Tumshuq o'ramasi perimetri $LH$	τ	Quriq namuna ma'lumotlari					Ho'llangan namuna ma'lumotlari				
			$E_l$	$E_n$	$\mu$	$E_p$	$E_H$	$V_{oy}$	$E_l$	$E_n$	$E_p$	$E$

Materialning ko'ndalang qisqarish koeffitsientini va cho'zgandagi  $E$  ni aniqlash. Poyabzal ustligi uchun charmdan ikkita namuna kesib olinadi: eni  $L_0$  q 10 mm va uzunligi 70 mm. Namuna qalinligi o'lchanadi -  $d$ . Birta namuna o'lchanadi va og'irligi aniqlanadi, so'ngra quruq namuna og'irligi  $d_m$  nisbiy namlik  $W_0$  q 16 % bo'lganda  $D_m$  q 0.84 d. gr.

So'ngra bu namuna namlashning biror bir usulini qo'llab namlanadi, ho'llangan namuna og'irligi aniqlanadi  $d_u$ , so'ngra ho'llangan namuna nisbiy namligi aniqlanadi:

$$W_{on} = \frac{(d_u - d_m)}{d_u} \times 100\%$$

Ikkala namuna (ho'llangan va ho'llanmagan) dinamometrda cho'ziladi.

1 kg/mm<sup>2</sup> kuchlanishga muvofiq yuk bo'yicha 10 kg namunaga cho'zilish to'xtatiladi, uzayish  $l$  va namuna eni  $h$  o'lchanadi. So'ngra namunalar uzilgancha olib boriladi va uzilishdagi uzayirsh  $l$  aniqlanadi.

Har bir namuna uchun uzayirsh  $E$  kg/mm<sup>2</sup> kuchlanishda yoki 10 kg.da aniqlanadi .

### **1-topshiriq. Poyabzalning shakl saqlash qobiliyatini baholash**

Shakl saqlash qobiliyati – buyumning unga berilgan shaklni saqlash xususiyati (poyabzal qolibdan yechilgandan keyingi shakli). Poyabzal shakl saqlash qobiliyatiga ta'sir ko'rsatuvchi ko'plab texnologik omillar orasidan, birinchi navbatda deformatsiya darajasini va uning davomiyligini ajratish kerak. Material deformatsiyasi qanchalik katta va davomli bo'lsa, shunchalik undan bo'lgan buyum shakl saqlash qobiliyati yaxshi bo'ladi, chunki deformatsiya jarayonida paydo bo'lgan ichki kuchlanish relaksatsiyalanadi, buning natijasida material qoldiq deformatsiya oladi, takror yuklamalarda

deformatsiyalanishga kam layoqatli bo'ladi. Shuning uchun charmdan bo'lgan buyumlarga shakl berishda vaqt omili muhim rol o'ynaydi.

Shakl saqlash qobiliyatini yaxshilash maqsadida ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish uchun shakl o'zgarish darajasini o'lchash va uni miqdoriy baholash muhim. Poyabzal shaklini saqlashga turli omillarning ta'siri odatda bevosita namunalarning qoldiq deformatsiyasi bo'yicha, poyabzal ustligiga o'tkazilgan doirachalar deformatsiyasi bo'yicha, poyabzal ko'ndalang va bo'ylama konturlarini taqqoslash yo'li bilan muhokama qilinadi. Poyabzal shaklini saqlashning biror bir kesimida shaklini o'zgarish darajasi bo'yicha ham baholash mumkin. Maxsus asbobda poyabzalni qolibdagi kesimi konturi chiziladi va ma'lum vaqtdan keyin qolibdan yechib olingandan keyin ular o'zaro taqqoslanadi. Shakl o'zgarishidan paydo bo'lgan kesimlar konturlari farqi natijasida hosil bo'lgan uchastkalar maydoni o'lchanadi. Shakl saqlash qobiliyati ko'rsatkichi, %larda formula bo'yicha aniqlanadi.

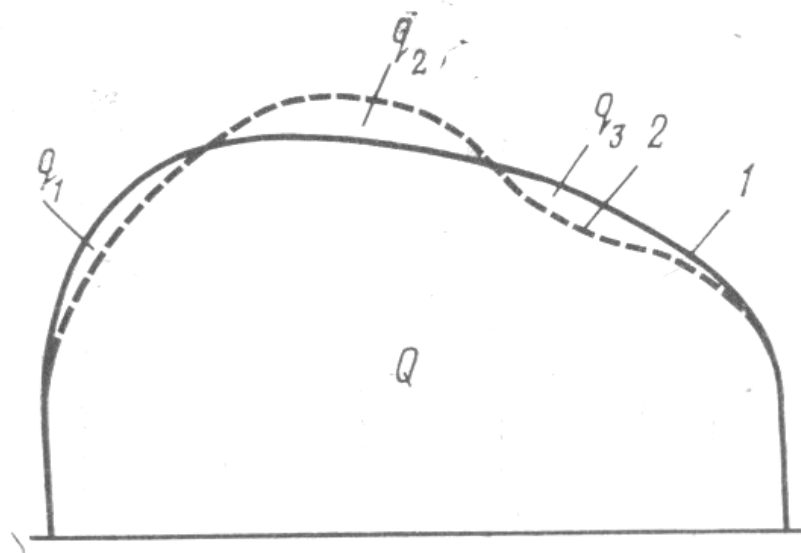
$$\Phi = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta q_i}{Q} 100$$

bu yerda  $Q$  –kesimning boshlang'ich maydoni,  $\text{mm}^2$ ;

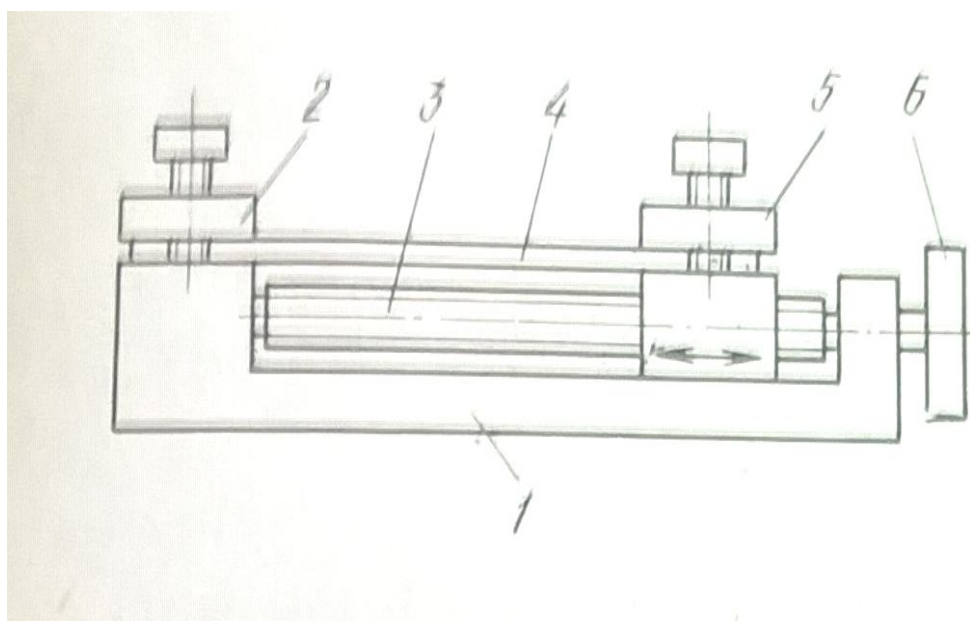
$\sum_{i=1}^n \Delta q_i$  -boshlang'ich konturdan mos keluvchi konturning og'ishi natijasida hosil

bo'lgan maydonlar yig'indisi (poyabzalni qolibdan yechib olgunga qadar yoki yechgandan keyin ma'lum paytda va kiyib yurilganda), u bilan berilgan kontur taqqoslanadi,  $\text{mm}^2$ .  $F$  qancha kichik bo'lsa, shakl saqlash qobiliyati shuncha yaxshi bo'ladi [19].

Poyabzal shaklini o'zgarishini to'la tavsiflash uchun xarakterli joylarda bir nechta ko'ndalang kesimni olish kerak.  $F$  ko'rsatkich umumiy qabul qilingan va uning kattaligi hozircha reglament qilinmagan.

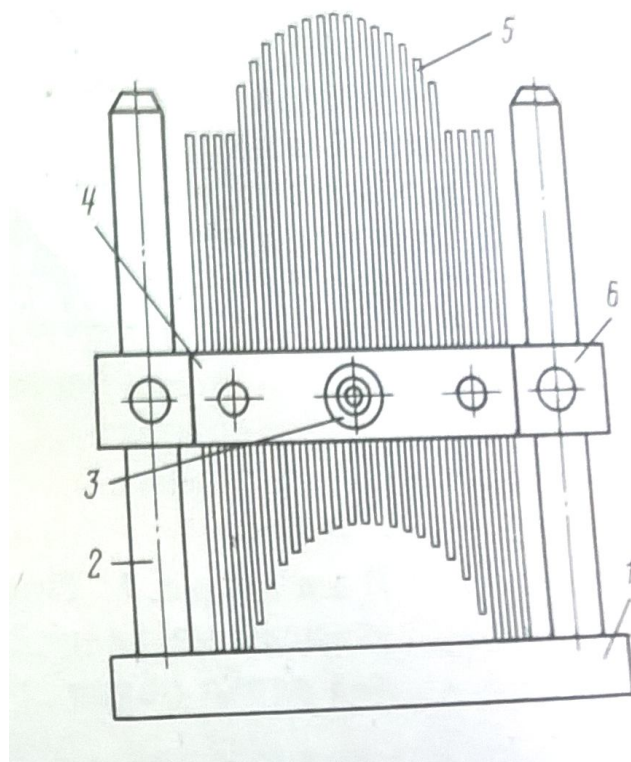


**2.32-rasm. Ko'ndalang kesimda poyabzal konturlarini taqqoslash: 1-qolipda ( Q kesim maydoni) ; 2- qolipdan yechgandan keyingisi.**



**2.33-rasm. Charm namunalarini bir o'qli cho'zish uchun pribor sxemasi.**





**2.34-rasm. Tovon va poyabzal konturlarini olish uchun pribor sxemasi.**

**Ishdan maqsad.** Buyum shaklini saqlash qobiliyatiga ta'sir etuvchi turli omillarni o'rganish va ularni shaklini saqlash qobiliyatini aniqlash usullari bilan tanishish.

**Materiallar, namunalar, qo'llanmalar.** Birinchi topshiriqni bajarish uchun poyabzal 4 ta namuna, ishchi qismi 50x10mm, xuddi shunday aylana namunalar 90mm diametrda qo'llash mumkin (agar qubba shaklidagi plastometr qo'llanilsa).

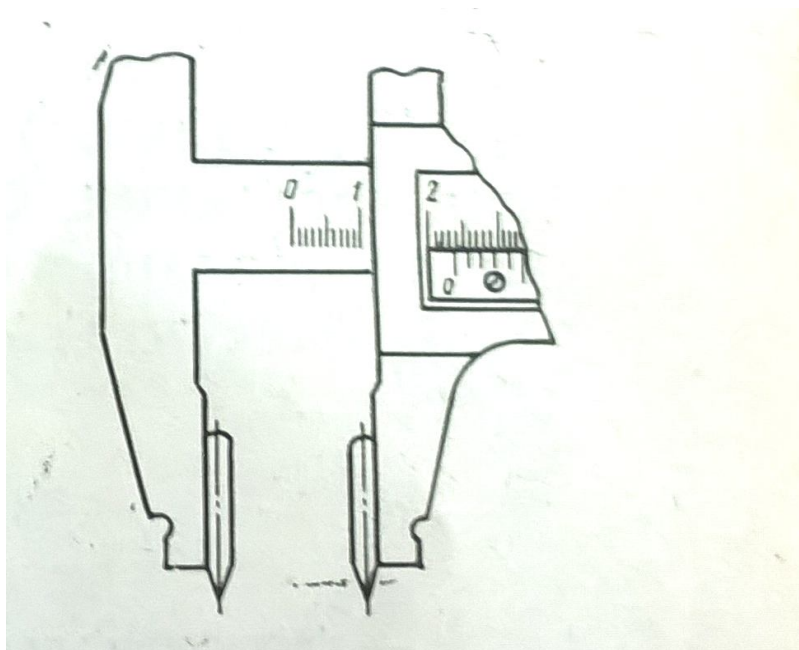
Tabiiy charm namunalari albatta birta topografik uchastkadan bichib olinishi kerak.

Ikkinchi topshiriq uchun: to'rtta bir xil poyabzal yarim juftligi, shakl berish texnologiyasi bilan farq qiladi, masalan poyabzalni qolibga saqlab turish davomiyligi bilan (7 sutka, 1 sutka, 15 min, 15 min gigrotermik ishlov berish bilan), va bu yarimjuftliklarning poyabzal qolibda bo'lgan paytda oldindan olingan ko'ndalang kesimi konturlari olinadi.

**Uskunalar, asboblar.** Charm namunalarini bir o'qli cho'zish uchun asbob yoki qubba ko'rinishidagi plastometr.

Namunalar ishchi zonasini o'lchash uchun ignali maxsus shtangensirkul. O'lchash paytida namuna ishchi zonasi chegarasida ikkala igna vertikal holatda aniq o'rnatilishi

kerak. Yassi detallar maydonini o'lchash uchun planimetr. Bir o'qli cho'zish uchun asbob rasm 2.34.



**2.35-rasm. Namunalar ishchi zonasi uzunligini o'lchash uchun ignali shtangensirkul**

asos 1, qisqichlar 2 va 5, vint 3 mikrometrik va vintni burash uchun dastak 6 dan tuzilgan. Qisqichlar orasidagi masofa boshlang'ich holatda 50 mm. Namuna 4 asbob qisqichlariga qo'yiladi va dastak 6ni burab istagan kattalikda cho'zadi, mikrometr ko'rsatkichi bo'yicha  $\pm 0,1$  mm aniqlikda aniqlanadi.

Poyabzal va tovon kesimlari konturlarini olish uchun asbob plita 1 ikkita ustun 2 va balka 6, sterjen 5, plastinka 4, gayka 3 dan tuzilgan.

**2-topshiriq. Poyabzal ustligi uchun qoldiq deformatsiya kattaligiga ta'sir etuvchi vaqt omilini aniqlash**

1. Bir o'qli cho'zish uchun asbob yordamida charm namunasini  $\epsilon$  deformatsiya 15% bo'lguncha cho'ziladi. Cho'zilgan holatda namuna 7 sutka saqlanadi, undan keyin asbob qisqichidan olinadi va 5 minut o'tgandan keyin shtangensirkul maxsus ignalari bilan uning uzunligi  $\pm 0,1$  mm aniqlikda o'lchanadi.

2. Asbob qisqichlarida qo'yiladi va navbat bilan qolgan 3ta namuna 15%ga cho'ziladi. Ular deformatsiyalangan holatda 1 soat, 15 minut va 1-2 soat saqlanadi. 5 minut o'tgandan keyin namunalar uzunligi o'lchanadi.

3. Namunalar qoldiq deformatsiyasi shartli kattaligi hisoblanadi.

$$\varepsilon_5 = \frac{l - l_0}{l_0} 100 \quad \text{yoki} \quad \varepsilon'_5 = \frac{l - l_0}{l_1 - l_0} 100$$

Bu yerda  $l_0$  – namunaning boshlang'ich uzunligi ( $l_0 = 50$  mm);

$l_1$  – cho'zgandan keyingi namuna uzunligi ( $l_1 = 57,5$  mm);

$l$  – qisqichlardan ozod qilgandan keyin 5 minut o'tgandagi namuna uzunligi.

4. Olingan natijalar jadvalga kiritiladi.

2.19-jadval

Namuna nomeri	Deformatsiyalangan holatda saqlash vaqti	Yuklama olingandan keyin 5 minut o'tgandagi namuna uzunligi	Shartli qoldiq deformatsiya	
			$\varepsilon_0, \%$	$\varepsilon', \%$

- $\varepsilon_5 = f(\tau)$  yoki  $\varepsilon'_5 = f(\tau)$  bog'liqlik grafigi quriladi yarim logarifmik koordinatalarida  $\varepsilon_5 - \lg \tau$  (yoki  $\varepsilon'_5 - \lg \tau$ ) va qoldiq deformatsiya kattaligiga vaqt omili ta'sirini tahlil qilish.

### **3-topshiriq. Poyabzal shakl saqlash qobiliyati ko'rsatkichini aniqlash.**

1. Qolibga saqlashda davomiyligi turlicha bo'lganda shakllangan 4 ta poyabzal yarim juftligi navbat bilan asbob plitasiga poyabzal kesimlarini olish uchun qo'yiladi va ketma-ket qalam bilan belgilab poyabzalning ko'ndalang kesimi olinadi, masalan 0,68D kesimda (D – tovon uzunligi).

2. Hosil bo'lgan konturlar nuqtalari aniq chiziq bilan birlashtiriladi va qolibdagi poyabzal konturi bilan taqqoslanadi. Buning uchun mos keluvchi konturlar navbat bilan birta chizmaga birlashtirilib ko'chiriladi. Planimetr yordamida Q va  $\Delta_q$  maydon o'lchanadi (buni taxminan millimetrli qog'oz yordamida qilish mumkin).

3. Poyabzal shakl saqlash qobiliyati ko'rsatkichi hisoblansin (ma'lum kesim uchun) va olingan natijalar jadvalga yozilsin.

2.20-jadval

Yarim juftliklar nomeri	Qolipga ushlab turish davomiyligi $\tau, c$	Shakl saqlash qobiliyati ko'rsatkichi F, %

4.  $\Phi = f(\tau)$  bog'liqlik grafigi  $F = \lg(\tau)$  yarim logarifmik koordinalarda qurilsin va berilgan kesimda poyabzal shakl saqlash qobiliyatiga ta'sir etuvchi texnologik omillar tahlil qilinsin.

## **2.8-ISH. MATERIALLARNI BIRLAMCHI YELIMLASHNI VA NAMLASHNING POYABZAL USTKI DETALLARINI IPLI CHOK BILAN BIRIKTIRISHDAGI MUSTAHKAMLIGIGA TA'SIR QILUVCHI OMILLARNI ANIQLASH.**

### **Ishdan maqsad:**

Tikuvchilik ninalari, iplari va ipli choklar mustahkamligi sifatini aniqlash uslublarini o'rganish.

### **Ishning tarkibi:**

Tikuvchilik ninalari assortiment va konstruksiyasini o'rganish:

- tikuvchilik iplarini assortimentni o'rganish, ularning standartga muvofiqligini aniqlash;
- ipli choklar mustahkamligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish.

### **Asboblar, moslamalar, jihozlar:**

Tikuvchilik ninalari assortiment, tikuvchilik iplari asnav'imenti, RT - 250 markali mashina, RM - 3 markali mashina, baxya uzunligini boshqaradigan tikuv mashinasi. Namlovchi uskuna, poyabzal ustligi uchun charm, shtangensirkul, yelim NK - konsentratsiyasi 8 % li, analitik tarozi, giri.

### **Ishni o'tkazish uchun berilgan ma'lumotlar:**

To'g'ri burchak shaklli 65x25 o'lchamdagi charm namunalari.

Tikuvchilik ninalari assortimenti.

Tikuvchilik iplari assortimenti.

Ninalar assortiment va konstruksiyasini o'rganish.

Boshlang'ich etapda ninalar standartini (GOST - 22249 - 76) tarkibi bilan tanishib chiqish zarur. GOSTga muvofiq ninalar tip va nomerlarga bo'linadi. Vazifasi bo'yicha bir-biridan konstruksiyasi bilan farqlanadi (kolbaning shakli, sterjeni, uchi va ularning o'lchami). Masalan, bir tipdagi ninalar tikuvchilik mashinalariga mo'ljallangan, 4 tipdagi tikuv mashinalari uchun, 7 tipdagi SPR markali mashina uchun bigiz bo'lib hisoblanadi, 8 tipdagi SPR va MVR mashinalari uchun mo'ljallangan [9]. 1.Tipdagi ninalar alohida nomerlarning tavsifnomasi jadvalida keltirilgan.

2.21-jadval

Ilgari qabul qilingan belgisi	22249 -75 GOST bo'yicha	Nomer	O'lchamlari D, Lmm	l <sub>1</sub> , mm	Lmm	Alohida qisimlarning shakli va bajaruvchi belgilari					
						Kolba		Sterjen		Ostriyo	
						shakli	belgilanishi	Shakli	belgilanishi	shakli	belgilanishi

OST bilan tanishib chiqqandan so'ng nina sxemasini berish kerak, tipini, o'lchamini va nomerini aniqlash kerak. Ma'lumotlar jadvalga kiritiladi.

2.22- jadval.

**Ninalar tipi, nomeri va o'lchamini aniqlash natijalari.**

Nina eskizi	tip	Ninalar tavsifi(shakli)					Ninalar asosiy o'lchamlari, mm					Nomer	Belgisi	
		kolba	sterjen	ostriyo	kulok	jelobok	D	l	L <sub>1</sub>	L	d		Qabul qilingan	GOST bo'yicha

2. Tikuvchilik iplari assortimentini o'rganish, ularning GOSTga muvofiqligini aniqlash.

Poyabzal ustki detallarini biriktirish uchun paxtali iplar (GOST 6309 - 80), kapron - K (TU 17 - 1371 - 79), lavsan - L (GOST 17 - 257 - 73), ipakli - SH (GOST 22665 -77), poliefir va taxta opletkalaridan tashkil topgan karkasli iplar - LJE qo'llaniladi.

2.23-jadval

### Asosiy tikuvchilik iplarining savdo nomeri

No	Iplar nomerlari va markasi	Savdo nomeri	Qatlamlar soni	Qo'llanilishi
1	Paxtali A) maxsus V) o'ziga xos mustahkam S) D)	10,2 30,40 6,30,40 0,1,3,4,6 00	9 9 12	Xrom yordamida oshlangan charmdan tayyorlanadigan ustki detallar, to'qimachilik va yumshoq suniy charmdan toyoyrnanadigan detallarni biriktirish uchun Yuft va yuftni o'rnini bosadigan suniy charmdan tayyorlanadigan detallarni biriktirish uchun.
2	Ipakli	9,13,18,33,65	-	Modelli poyabzal detallarini tikish uchun.
3	Kapronli	11k,13k,15k, 50k,9k,11k		Xromli charm va yumshoq matoli detallarni biriktirish uchun, yuft va yuftni o'rnini bosadigan materiallardan qilingan detallarni biriktirish uchun.
4	Lavsanli	221,331,501,901		Xromli charm va yumshoq materiallardan tayyorlangan detallarni biriktirish uchun
5	Karkasli	44LX-1,65LX-1		

GOST (TU, OST) tarkibi bilan tanishib chiqqandan so'ng, ip qavatlarini sonini aniqlash kerak. RM - 3 mashinasida tajriba o'tkazib, ip mustahkamligi va uzayishini aniqlanadi. Tajriba natijalari standart ko'rsatkichlar bilan taqqoslanadi. Ma'lumotlar jadvalga kiritiladi.

## Iplarning fizik - mexanik ko'rsatkichlarini aniqlash

2.24-jadval

Iplar nomlanishi va markasi	Savdo nomeri	Qavatlar soni	O'rash yo'nalishi	Uzulgandagi uzayishi		Uzish uchun kuch		Iplarning stand. muvofiqligi tog'risida xulosa
				Haqiqiysi	GOST bo'yicha	Haqiqiysi	GOST bo'yicha	

Tahlil natijalari bo'yicha standart ko'rsatkichlariga muvofiqligi to'g'risida xulosa beriladi.

3. Ipli choklar mustahkamligiga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni o'rganish.

Ishning bu qismida quyidagilarni bajarish zarur:

- baxya optimal uzunligini aniqlash
- baxya qator soni, ip va nina nomerini ta'sirini o'rganish;
- namunalarni dastlabki nomlash va namunalarni dastlabki yelimplashning ipli chok mustahkamligiga ta'siri.

### **Baxyaning optimal uzunligini aniqlash.**

Ishni bajarish uchun charmning ma'lum bir uchastkasidan 25x65 o'lchamdagi namunalar 10 dona tayyorlanadi.

Tikuvchilik mashinasida biriktirma chok bilan bir xil ip va ignada baxya uzunligini turlicha qilib namunalar tikiladi. (Masalan, 1.0; 1.4; 1.8; 2.2; 2.5 mm) qatorlarning qirg'oqlardan masofasi 1.5 - 2.0 mm, chok haqi 6-8 mm. Har bir holat uchun 2 tadan namuna tayyorlanadi (hammasi bo'lib 10 ta biriktirilgan namuna - 10 tajriba).

Tahlilda adashmaslik uchun namunalar nomerlab chiqiladi. Bir xil qadam bilan tikiladigan namunalarda qo'shni sonlarni qo'yish kerak. Masalan: 1.0 mm baxya uzunligi bilan tikiladigan namunalarga -1 va 2 (sinov1 va 2) 1.4 mm uzunlikdagi 3 va 4 (sinov 3 - 4) va boshqalar. Natijalarni yozish uchun oldindan jadval tayorlab qo'yiladi, unda (1 dan 10 gacha) sinovlar nomeri, ip, nina, baxya uzunligi yoziladi. So'ngra namunalar RT - 250 dinamometiriga sinab ko'rib, chok mustahkamligi  $P_i$  aniqlanadi. Sinovlar natijasi

bo'yicha 1 optimal uzunlik (yoki 1 sm da baxya soni) qaysidaki chok mustahkamligi  $R_{maks}$  yuqori (bir xil baxya soniga ega bo'lgan namunalar sinov natijalarining kamida 2 tasidan olinadi).

### ***1-topshiriq. Qatorilar sonini mustahkamlikka ta'sirini aniqlash.***

Maksimal uzunlikda birlashtirilgan sinovdan o'tkazilgan namunalar (Masalan: sinov 9 va 10), boshqa tomondan o'sha baxya uzunligi. 9 va 10 sinovdagi ip va ignalar bilan ikki qator qilib tikiladi. (Birinci qatorgacha masofa va qatorlar orasidagi masofa 1.5 - 2.0 mm, chok haqi 8 - 10 mm).

Bu namunalarga yangi sinov nomlari, masalan, 11 va 12 qo'yiladi. Mashinada chok mustahkamligi aniqlanadi va ma'lumotlar jadvalga kiritiladi.

3.3. Namaunalarni dastlabki namlashning mustahkamlikka ta'sirini o'rganish. 1 va 2 namunalarni sinovlar tugatilganidan so'ng sorbsiya usulida nisbiy namligi 23% bo'lgunga qadar dastlabki namlanadi, namlik aniqlanib, boshqa tomonlari bir qatorda 1 va 2 namunalarda ishlatilgan ip va nina bilan 1 opt baxya uzunligida tikiladi. Yangi nomerlar 13 - 14 qo'yiladi. Namlik formula bo'yicha topiladi:

$$W = \frac{g_{uv} - 0,84g}{g_v} 100\% \quad (2.13.)$$

bu yerda:

$g_{uv}$  - namunaning namlashdan keyingi og'irligi, gr:

$g_v$  - namunaning namlashgacha bo'lgan og'irligi (gr) (namunaning quruq havo holatidagi og'irligi):

0,84g - quruq namuna og'irligi, shartli ravishda namunaning 16% hisoblanganda. Choklarning mustahkamligini sinash natijalari jadvalga kiritiladi.

### ***2-topshiriq. Dastlabki yechimlarning mustahkamlikka ta'sirini aniqlash.***

3 va 4 tajribadagi namunalarning boshqa tugash joyi bilan teskari tomoniga NK yelimli qatlami tekis 8-10 mm qalanlikda surtiladi. So'ngra 13 va 14 tajribadagi namunalar singari yopishtirib tikiladi (ya'ni ip, baxya uzunligi,  $R_{max}$  dagi tajribada). Tajriba nomerlari 15 -16 qo'yiladi. Chok mustahkamligini aniqlash natijalari jadvalga kiritiladi.



### 3- topshiriq. Ip va nina nomerining mustahkamlikka ta'sirini o'rganish.

5-tajribadagi namunalarni yana qaytadan boshqa tomondagi tugash joyi bilan, birinchi variantdagi kabi birta qator bilan tikiladi baxya uzunligi 1 opt. ammo ip va ninani boshqa nomerlar bilan almashtirilsin. Yangi tajriba nomerlari qo'yiladi, masalan 17 va 18.7 va 8 tajribadagi namunalar yana qaytadan boshqa nomi bilan tikiladi. 17 va 18 tajribadagi namunalar kabi ip va nina nomeri o'zgartiriladi. Yangi tajriba nomerlariga 19 va 20 qo'yiladi. Mashinada chok mustahkamligi aniqlanadi va natija jadvalga yoziladi. Bir sm chokda biriktiruvchi mustahkamlik  $q \cdot P_{min}$  uchun har bir guruhdagi tajribalarda hisoblanadi.

$$q = \frac{P}{H} \text{ kg/sm}$$

(bu yerda: H - tikilgan namunalar kengligi sm) va jadvalga yoziladi .

#### Ipli chok mustahkamligini aniqlash natijalari.

2.25-jadval

№	Ip nom-lanishi	Ip qavatlar soni	Ip №		Nina №	1 sm baxya soni yoki baxya uzunligi	Det biriktirish sharoiti va qatorlar soni	Chok mustahkamligi		1 sm chokda uzuvchi chok
			Yuqori	Past				Tajribalarda	O'rta-cha	
1			X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	quruq havo holatida, bir qator				
2			X <sub>1</sub>	Z <sub>1</sub> Y <sub>1</sub> Z <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>					
3			X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>		quruq havo holatida bir qator				
4			X <sub>1</sub>	Z <sub>1</sub> Y <sub>1</sub> Z <sub>1</sub>						
5					L <sub>3</sub>					
6					L <sub>3</sub>					
7					L <sub>4</sub>					
8					L <sub>4</sub>					
9					L <sub>5</sub>					
10					L <sub>5</sub>					
11					L <sub>6</sub>	quruq havo holatida bir qator				
12					L <sub>6</sub>					

## 2.9–ISH. CHARMDAN BO'LGAN BUYUMLARDA IPLI BIRIKMANING SAMARALI TEXNOLOGIK KO'RSATKICHLARINI ANIQLASH

Charmdan bo'lgan buyumlarning ipli birikmasi sifatining asosiy ko'rsatkichi ularning mustahkamligi va estetik go'zalligidir. Agar baxyalar yaxshi tortilgan va bir xil uzunlikda bo'lsa, iplar baxyaga o'ralmagan hamda nina teshgan materialni to'liq to'ldirib turgan bo'lsa, baxyaqator estetik jihatdan chiroyli hisoblanadi. Baxyalarni qatorda tartib bilan joylashuvi ham muhim ahamiyatga ega, qaysikim eng avvalo nina charxining shakliga bog'liq bo'ladi [9]. Ma'lumki o'ng oval charxli ninalar poyabzal ustki detallarida eng yaxshi estetik ko'rinishni ta'minlaydi.

Ipli birikma mustahkamligi  $q$  chok uzunligi birligiga to'g'ri keladigan kuch bilan tavsiflanadi, N/sm:

$$q=P/l, \quad (2.14.)$$

bu yerda

$P$  - chokni buzuvchi kuch;

$l$  - chok uzunligi (ninalarning chetki teshiklari orasidagi masofa).

$q$  kattalik GOST 179-74 (26, 94 bet) va GOST 5394-74 (26, 139 b) da ko'zda tutilgan normalardan past bo'lmasligi kerak.

Ipli birikma mustahkamligi turli omillarga bog'liq bo'ladi [4; 14; 219-228 bet] iplar xossalari va ularning baxyaga tortilib turishi, biriktiriladigan materiallar xossalari, biriktirgandagi materiallar xossalarini o'zgarishi, detallar siqilishini zichligi, baxya uzunligi, qatorlar soni, mashinalarning ish bajarish organlariga va boshqa omillarga bog'liq.

Iplar xossalariga ipni buramasi yo'nalishi o'ziga xos qiziqish namoyon etadi. Bir ipli tikuv mashinalarida moki ignaning o'ng tomonida bo'ladi. Z buramali iplar S buramali iplarga nisbatan katta mustahkamlikni ta'minlaydi va bir vaqtning o'zida yaxshi estetik ko'rinishga ega, chunki oxirgisi tikish paytida aylanadi va shuning uchun tez yeyiladi.

Biriktiriladigan materiallarni tikilgandan keyin xossalarini o'zgarishi ularning igna bilan teshhilganda mustahkamligini kuchsizlanishi bilan tavsiflanadi va asosan igna charxi uchiga, diametriga (nomeriga) va teshiklar soniga (baxya uzunligiga) bog'liq.

**Ishdan maqsad:** Ipli birikmani asosiy texnologik parametrlarini aniqlash metodikasi bilan, ignalar assortiment va iplar bilan tanishish.

Material, namunalar, jihozlar, osnastkalar, asboblar. Namunalar (50 dona), poyabzal ustligi uchun tabiiy, sun'iy va sintetik charmlar namunalari. Namunalar o'lchami, mm.da: 45x40 yoki 25x40, 33x40, 27x40, 35x40 va 30x40 GOST 9290-76 bo'yicha. Paxtali iplar N=30 yoki 40 burama Z va S yoki boshqalari (kapronli, lavsanli), tikuv ignalari N=100 yoki 90 uchlari turlicha shaklda (aylana; oval chap, o'ng, ko'ndalang va bo'ylama, rombli o'ng va bo'ylama, uchburchakli, kvadratli bo'ylama va ko'ndalang) tikuv mashinalari 330-8 sinf va 1022 sinf yoki ularning analoglari, uzuvchi mashina (masalan, PT-250M-g), lupa 4x, chizg'ich, shtangensirkul.

### ***1-topshiriq. Tikuv ignalarining assortimentini o'rganish.***

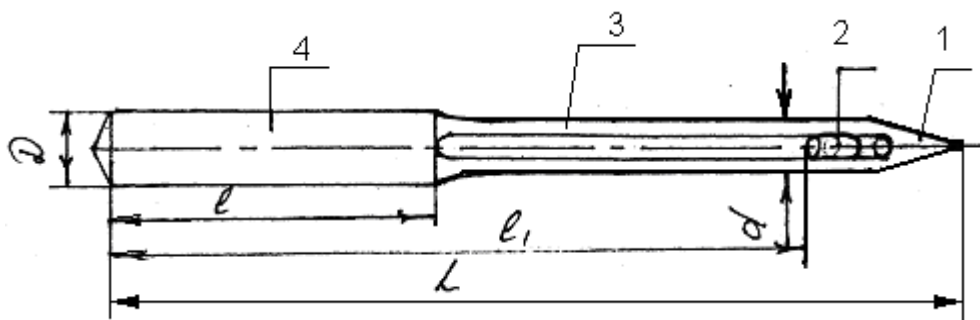
**Ishdan maqsad:** Poyabzal sanoatida ishlatilayotgan tikuv mashinasining ignalari assortiment bilan tanishish, igna konstruksiyasi, chokni maqsadga muvofik uzunligini aniqlash.

#### **Materiallar, asbob – anjomlar:**

Tikuv ignalarini assortimentni o'rganishdan oldin tegishli standart bilan tanishib chiqish zarur. Materiallar. 5-10 dona har xil turdagi ignalar, shtangensirkul, lupa, chizg'ich, qalam, «GOST 22249-76» qo'llaniladi [9].

#### **Ishni bajarish tartibi:**

Tikuv ignasi kolba-4, o'zak-3, quloqcha-2 va tig'dan-1 iborat (2.36-rasm). 22249-76 GOST bo'yicha ignalar turlarga va nomerlarga bo'linadi va tegishli belgiga ega. Igna turi, uning konstruksiyasiga bog'liq. Charmni ip bilan biriktirishi qo'llaniladigan ignalar 1-turga kiradi. (quloqchali to'g'ri ignalar).



**2.36-rasm. Tikuv mashinasi ignasining ko'rinishi**

Ignaning nomeri o'zakning diametrini  $d$  ni 100 marta kattalashtirilganiga teng. Ignaning o'lchovi, kolbasini, o'zakni va tig'ning shakliga qarab belgi qo'yiladi. Belgilar 4 ta raqamdan iborat. Bunda, belgi va nomerlar ignani tavsiflaydi.

Davlat standarti bilan tanishib chiqilgandan so'ng tikuv ignalari qanday turlarga va nomerlarga bo'linadi, qanday alomatlariga ko'ra belgilari aniqlanadi. Ignaning sxemasini va tig'ning shakli chiziladi. (22249-76 GOSTida ko'rsatilganidagidek). Tikuv ignalarining assortimentni o'rganishda ignaning turi, nomeri va belgisini aniqlash bilan yakunlash natijalarini 1-jadvalga yoziladi.

«22249-76 GOST» bo'yicha tikuv ignalarining turi, nomeri va belgilarini aniqlash natijalari quyidagi jadvalga kiritiladi.

2.26-jadval

Ignaning tig'ining shakli va rasmi	Ignaning tavsifi				Ignaning asosiy o'lchamlari mm. (1-rasmga asosan)					Aniqlash natijalari.		
	turi	kolbasi	o'zagi	tig'i	$d$	$L$	$l_1$	$l$	$D$	turi	nomeri	belgisi

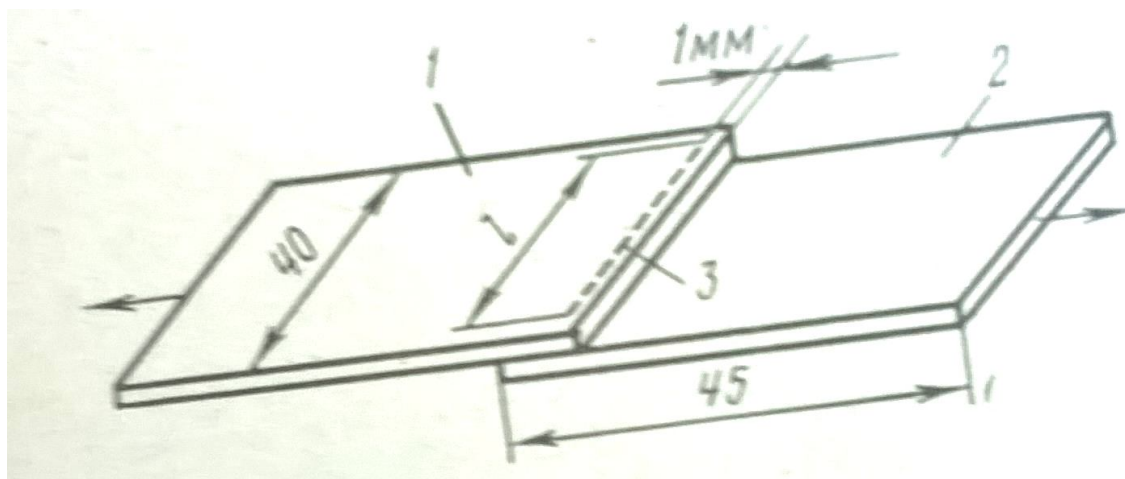
### Nazorat savollari.

1. Igna konstuktsiyasi nimalarga ta'sir qiladi?
2. Igna turi nimani bildiradi va nechaga bo'linadi?
3. Igna nomeri qanday aniqlanadi?
4. Igna nechta raqam bilan belgilanadi va nimani bildiradi?
5. Tikuv uskunalari ignalari tig'ini shakli bo'yicha qanday farqlanadi?
6. Poyabzal ustki tanovarini tikishda mustahkamligiga qanday omillar ta'sir qiladi?
7. Poyabzal taglik detallarini ustki qismga tikma usul bilan biriktirish mustahkamligiga qanday omillar ta'sir qiladi?
8. Tikuv uskunasi chok hosil bo'lish jarayonini izohlang.

## 2-topshiriq. Iplar buramining yo'nalishini tanlash.

1. Paxtali iplar assortiment bilan tanishish va GOST 6309-73 ga muvofiq ular o'ralmasi yo'nalishi bilan tanishish. Iplar elementini sxemalarini chizish va ular strukturasini bayon qilish.

2. Topshiriq bo'yicha olingan materiallardan (Charm)danipli choklar bilan biriktirish uchun o'lchamlari 45x40 mm (yoki 25x40, 33x40, 27x40, 35x40, 30x40 mm) li 20 ta namuna tayyorlash,. Charmdan namunalarni assimetrik baxroma usuli bo'yicha tanlash. Namunalarni tikuv mashinasida bostirma chok bilan bir qatorda biriktirish (rasm 11.32), baxya uzunligi 1.5-2 mm, iplar №30 yoki 40 (igna №100 yoki 90) o'ralish yo'nalishi turlicha: chap (S) va o'ng (Z). Har bir holat uchun (S va Z) 5 tadan namuna tikish chok uzunligini l o'lchash (rasm 2.37.)



2.37 -rasm. Tikish chok uzunligini o'lchash

3. GOST 9290-76 bo'yicha 100mm/min tezlikda uzuvchi mashinada ipli chok buzilishi kuchini aniqlash, qisqichlar orasidagi masofa 25mm.

4. Olingan eksperimental buzilish kuchi  $P$  miqdori bo'yicha birikish mustahkamligi  $q$  formula bo'yicha aniqlanadi.(2.14.) Natijalar 2.27- jadvalga kiritiladi.

Kichik tanlash uchun usuli bo'yicha. Ko'rsatkichlarga statistik ishlov berish olib borilsin.  $q$  mustahkamlikni o'rta arifmetik—qiymati aniqlansin, tebranish kengligi o'zgarishi  $R$ , o'rta kvadratik chekinish  $S$  va ishonchlilik intervali  $I = \bar{q} \pm t R$  Statistik ishlov berish ma'lumotlari 2.27- jadvalga yoziladi.

5. Olingan natijalar GOST 179-74 yoki GOST 5394-74 normativlari bo'yicha taqqoslanadi.

**S** va **Z** buramdagi iplar uchun ipli birikma mustahkamligini aniqlash natijalari

Iplar buramining yo'nalishi	Namuna-ning nomeri	Chokning uzunligi $l, \text{sm}$	Chokning uzilishi uchun kuch $P, \text{H}$	Biriktirish mustahkamligi $q, \text{N/sm}$	Mustahkamlikning statistik ko'rsatgichlari			
					$\bar{q}, \text{N/sm}$	$R, \text{N/sm}$	$S, \text{N/sm}$	$I = \bar{q} t R$ N/sm
Chap $S$	1							
	2							
O'ng $Z$	1							
	2							

$S$  yoki  $Z$  yo'nalishdagi buram afzalliklari haqida ko'rib chiqilayotgan ipli birikma uchun biriktirish pishiqligi va baxya qatorning estetik ko'rinishidan kelib chiqib xulosa qilinadi. Ko'rsatilgan yo'nalishlarda buram pishiqligi o'rta arifmetik qiymati tubdan farq qilmasa (ishonchlilik intervali to'siladi) unda o'rta arifmetik chekinish qiymati kam va o'rta arifmetik uchun ishonchlilik intervali bo'lgan buram ko'rinishiga faxrli o'rin beriladi. Agarda ikkala ko'rinishdagi buramda pishiqlik normativdagiga mos kelsa, buram ko'rinishini tanlab olish kriteriyasi sifatida estetik omil olinadi.

### 3-topshiriq. Chokni muqobil uzunligini aniqlash.

1. Olingan materiallardan (Charm) dan 45x40mm (yoki 25x40, 33x40, 27x40, 35x40, 30x40mm) o'lchamda 30ta namuna tayyorlansin. Charmdan namunalar assimetrik baxromalar usuli bo'yicha tanlanadi.

Namunalar 1022 sinf tikuv mashinasida bostirma chok bilan biriktiriladi (2.37-rasm).  $Z$  buramdagi N30 yoki №40- iplar bilan (igna shunga mos N100 yoki 90) baxya uzunligi  $t$  turlicha bo'lganda, masalan 0,8; 1; 1,5; 2; 2,5 mm (shunga muvofiq 12,5; 10; 7; 5; 4 ta baxya 1smda) har bir holat uchun uchtadan namuna tayyorlansin (hammasi bo'lib 15 tadan biriktirilgan namunalar). Chok uzunligi  $l$  o'lchansin (2.37.- rasmga qarang).

2. Chokning muqobil uzunligi baxya uzunligidan kelib chiqib ipli birikma pishiqligi  $q$  orqali aniqlansin [ formula 11.13.] Pishiqlik  $q$  topshiriq2 dagi kabi aniqlansin. Natijalar 2.28. -jadvalga kiritilsin.

2.28-jadval

**Turli uzunlikdagi baxyalarda ipli birikma pishiqligini aniqlash natijalari**

Ko'rsatkich	Namuna nomeri	Baxya uzunligi t , mm				
		0,8	1	1,5	2	2,5
Chokning uzunligi l, sm.....	{1.					
Chokni buzuvchi kuch P, H.						
Birikish pishiqligi						

2.28-jadval ma'lumotlari bo'yicha chok uzunligidan kelib chiqib ipli birikma pishiqligi bog'liqlik grafigi  $\bar{q} = f(t)$  qurilsin, undan pishiqlik eksremumi (maksimum) bo'yicha chokni muqobil uzunligi aniqlansin  $t_{opt}$  . $q$  ning ekstremal qiymatini normativdagi  $q_n$  bilan taqqoslansin (GOST 179-74 yoki GOST 5394-74) [26].

Agarda  $\bar{q} = f(t)$  bog'liqlik noekstremal hosil bo'lgan bo'lsa, unda chokni muqobil uzunligini  $t_{opt}$  o'rniga normativ  $t_n$  pishiqlik  $q_n$  ning normativ qiymati bo'yicha aniqlansin.

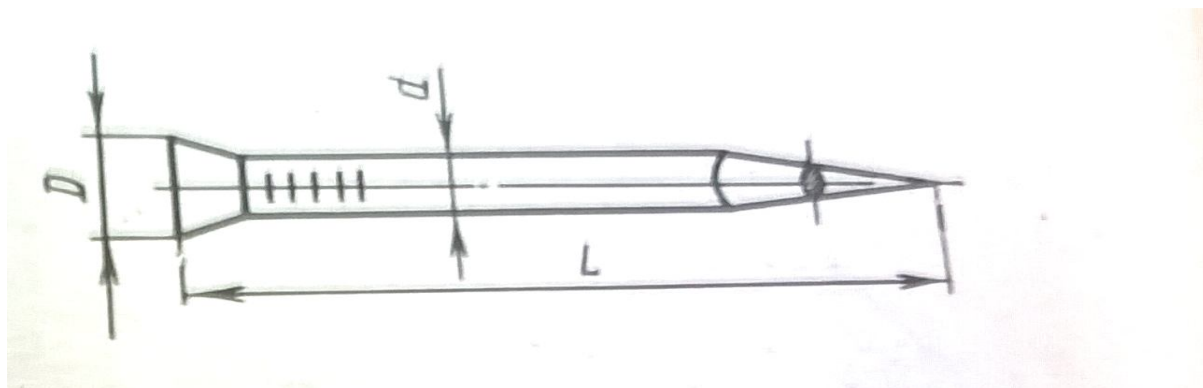
3.Chokning uzunligi  $t_{opt}$  yoki  $t_n$  ning olingan qiymati 1smdagi baxya soni uchun qaytadan hisoblanadi ( $n=1/t$  baxya/sm) va 1smda baxya sonining muqobil soni asoslansin.

**2.10-ISH. TAGLIKNI MIX BILAN BIRIKTIRISHNI SAMARALI  
 TEXNOLOGIK KO'RSATKICHLARI**

Taglikni mix bilan biriktirish sifatining asosiy ko'rsatkichi biriktirish pishiqligi bo'lib hisoblanadi. Taglikni mix bilan biriktirish pishiqligiga mixning uzunligi, sterjenning diametri, uchining shakli va o'lchami, mix uchining qayrilgani, hamda taglik va patakning mexanik xossalari ta'sir ko'rsatadi.

Taglik mixlari (2.38-rasm) uch xil ko'rinishda ishlab chiqariladi: *PL* (latun), *PA* (alyumin suyulmasidan) va *PS* (po'lat simlardan). Mixning uzunligi  $L$  millimetrdada uning nomerini bildiradi. Taglik mixlari 10-22mm uzunlikda ishlab chiqariladi. Mixlar diametri  $d=2mm$  atrofida.

Mix uzunligi pastki detallar qalinligi plyus 3,5 mm uchini qayrilishi uchun va minus 1-1,5mm mix shapkasini chuqurligiga teng bo'lishi kerak. {14,c 228-238} Sterjen diametri, uchining shakli va o'lchami bir xil turdagi mixlar uchun o'zgarmaydi (uzunligiga bog'liq bo'lmaydi). Shuning uchun mixli biriktirish pishiqligiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy ko'rsatkichlarga mixning qadami va patak bilan taglikning mexanik xossalari (qayishqoqlik va qattiqlikning shartli moduli) hisoblanadi. Bu parametrlar biriktirishning zarur pishiqligini hisobga olib tanlanadi, qaysikim GOST 5394-74 va GOST179-74 da ko'zda tutilgan normadan past bo'lmasligi kerak [20].



**2.38-rasm. Taglik uchun mix.**

Taglikni mix bilan biriktirish pishiqligi GOST9134-59 bo'yicha poyabzal tagligidan kesib olingan namunalarni yirtib sinov o'tkazish yo'li orqali aniqlanadi. Sharnirli tortqich ko'rinishidagi moslama o'rnatilgan uzuvchi mashinadan foydalaniladi (GOST9134-59). Uzunligi 40mm chok bo'yicha) namunalari qo'llaniladi. Namunalar kengligi taglik atroflaridan biriktirish chizig'i uzunligiga qarab tebranishi mumkin. Biriktirish pishiqligi chok uzunligi birligiga to'g'ri keladigan uzuvchi kuch bilan tavsiflanadi, N/sm.

$$q=P/l, \quad (2.15.)$$

bu yerda  $P$ -yirtish kuchi (namunalarning biriktirilgan qatlamlarini ajralishi);  $l$ -chokning uzunligi(biriktiruvchilar orasidagi masofa).



Namunada yirtuvchi kuch  $P$  va mixlar soni  $n$  orasida bog'liqlik mavjud.

$$P=Sn^m, \quad (2.16.)$$

bu yerda  $S$ -uzuvchi kuch,  $n=1$  bo'lganda eksperimental aniqlangan;  $m$ —notekislik koeffitsienti ( $m=0,8-0,9$ ).

**Isndan maqsad.** Mixli biriktirishni samarali texnologik ko'rsatkichlarini aniqlash usullari bilan tanishish.

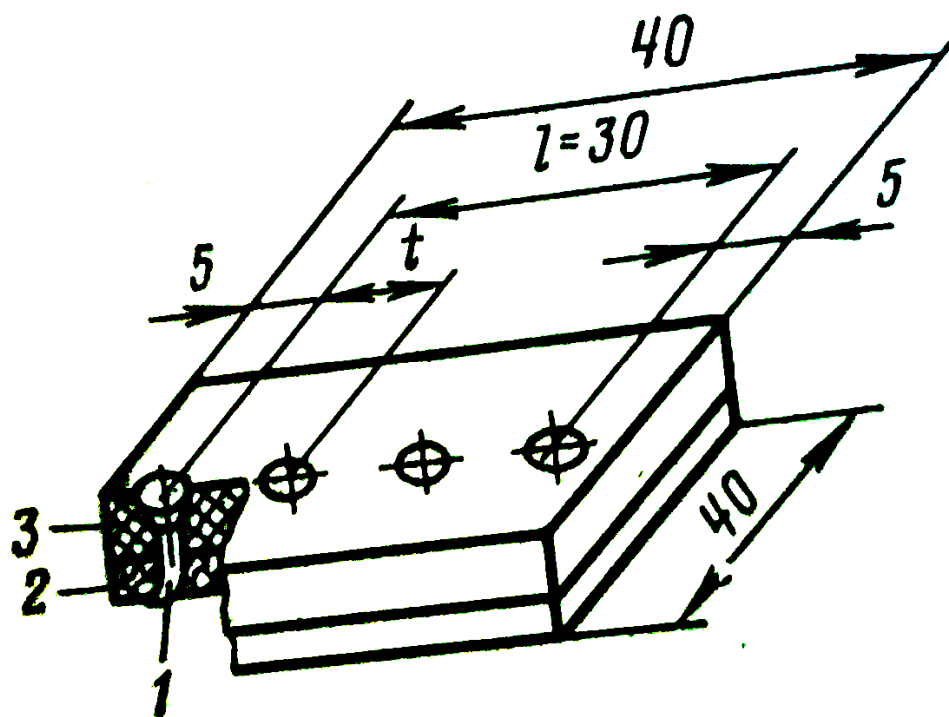
Materiallar, namunalar, jihozlar, osnastka, moslamalar.40X40mm o'lchamdagi namunalar: rezinadan (GOST 10124-76) A markadagi-10dona, patak Charmidan-10 dona. Bir xil turdagi taglik mixlari (PL, PA yoki PS), turli nomerlarda (10,12,14,16,18,20,22)-50 donadan har bir turidan. Uzuvchi mashina (masalan, RT-250M-2) taglikni mixli biriktirish pishiqligini aniqlash uchun moslama (GOST 9134-59). Mixli biriktirish usuli uchun mashina (masalan, ASG-19,59), yoki bu uchun qo'lbola moslamalar (bigiz, bolg'acha, mixni qayirish uchun maxsus plita).Tolshinomer, shtangensirkul, chizg'ich.

#### **1-topshiriq. Mixni muqobil qadamini aniqlash.**

1-topshiriq bo'yicha olingan materiallardan (A markali rezina va patak uchun Charm) 40X40mm o'lchamdagi namunalar 10 dona. Rezina namunasini patak charmi namunasiga biriktirish uchun (taglikni patakga biriktirishga monand) mix. Mix uzunligi  $L$  (2.39-rasm.) biriktiriladigan namunalar qalinligidan kelib chiqqan holda aniqlansin.

2. Rezinalar va charm namunalar rasm rasm2.10.2 da ko'rsatilgan turli sondagi mixlardan foydalanib simmetrik biriktirilsin, masalan 3,4,5,6 va1. Mix qadami  $t$  shunga muvofiq 15,10,7,5 va 6mmga teng bo'ladi (birta mix bilan biriktirganda, mix qadami bo'lmaydi). Taglikni poyabzalga biriktirganda mix qadami odatda 8-16mm ni tashkil etadi.

Mix qadami har xil bo'lgan variantlar uchun ikkitadan namuna tayyorlansin (hammasi bo'lib 10 ta biriktirilgan namunalar).



2.39-rasm. Sinash uchun namuna: 1-mix; 2-charm; 3-rezina.

3. Yirtish kuchini maxsus moslamali uzuvchi mashinada qisqichlarni faol harakatlantirib 100 mm/min tezlikda (GOST 9134-59) aniqlansin. Sinov o'tkazishdan oldin moslama konstruksiyasi bilan va uning ishlash xususiyatlari bilan GOST 9134-59 [26,339-348] biln tanishilsin. Moslamani printsiptial sxemasini chizish tavsiya etiladi.

Biriktirish pishiqligi  $q$  (2.16.) formula bo'yicha, uzuvchi kuch  $P(l=3sm)$ ni eksperimental o'rnatilgan qiymatini qo'yib topiladi. Har bir variantdagi namuna uchun  $q$  o'rta arifmetikqiymati aniqlansin. Olingan natijalar jadval 2.10.1.ga yoziladi

4. 2.28 -jadval ma'lumotlari bo'yicha  $q=f(t)$  grafik qurilsin, undan GOST 5394-74 yoki GOST 179-74 dan  $q_n$  pishiqlikning normativ qiymati bo'yicha mix qadami  $t_n$  aniqlansin.

### Namunalarning mixli biriktirish pishiqligini aniqlash natijalari

Material		Material qalinligi ,mm		Mixning turi	Mixning uzunligi L,mm	Mixning soni n	Mix qadami t, mm	Uzish kuchi P, N	Biriktirish pishiqligi q, N/sm	O'рта arifmetik q, N/sm	Namunaning buzilish tavsifi
Taglik uchun	Patak uchun	Taglik uchun	Patak uchun								

Mixni muqobil qadami  $t_n$  ni boshqa usul bilan ham aniqlash mumkin, eksperimentga kam vaqt sarflanishini ko'zda tutadi. Buning uchun (2.16.) formuladan foydalaniladi, unda  $S$  qiymati 2.29-jadval bo'yicha  $P$  kuchga teng, mixlar soni  $n=1$  bo'lganda qo'yiladi;  $n_n$  – namunada mixlar soni, davlat standarti bo'yicha taglikni biriktirishning normativ qiymatini ta'minlaydi;  $P$ - pishiqlik  $q_n$  normativ qiymatida namunali yirtish uchun kuch:

$$Pn=q_nL \quad (2.17.)$$

unda (2.10.3) formula quyidagi ko'rinishni oladi.

$$P_n = S n_n^m \quad (2.18.)$$

(2.10.4) formulani logarifmlab va uni  $Ldpn$  ga nisbatan yechib, quyidagini olamiz:

$$\lg n_n = (\lg P_n - \lg S) / m \quad (2.19.)$$

Keyin  $\lg n_n$  ni qiymati hisoblanadi va antilogarifmlash yo'li orqali  $t_n$  kattalik aniqlanadi. Bunda  $m=0,85$ ga teng olinadi;  $P_n$  kattalik (2.17.) formula bo'yicha aniqlanadi,  $u$  uchun  $q_n$  miqdori GOST 5394-74 yoki GOST 179-74dan topiladi [26],  $L$  kattalik 3smga teng deb qabul qilingan.

2.39 rasmdan kelib chiqib mixlar soni  $n_n$  mix qadami  $t_n$  bilan pishiqlik normativ qiymatini ta'minlab,  $L=(n_n-1)t_n$  tenglama bilan bog'langan, undan  $t_n$  ni topish mumkin:

$$t_n=L/(n_n-1). \quad (2.20.)$$

Yuqorida bayon etilgan usullarda olingan  $t_n$  qiymatlari o'zaro taqqoslanadi. Agar natijalar farq qilsa, ular farqlanishining mohiyatini matematik statistika usulida tekshirish tavsiya etiladi.

Taglikni poyabzalga biriktirganda patak va taglik tayyorlangan materiallar uchun mixni muqobil qadami haqida xulosa qilinadi. Birinchi va ikkinchi usullardan foydalanib olingan natijalar ahamiyatli farq qilsa, birinchi usulga yo'nalish kerak.

### **Nazorat savollari.**

1. Arralash texnologik jarayonini mohiyati va qo'llaniladigan uskunalar.
2. Jilvirlash texnologik jarayonini mohiyati va qo'llaniladigan uskunalar.
3. Hurpaytirish texnologik jarayonini mohiyati va qo'llaniladigan uskunalar.
4. Arrashlash, jilvirlash texnologik jarayonlarini bajarishga ta'sir etuvchi omillar.
5. Materiallarni tebranuvchi pichoq bilan kesish.

## **2.11-ISH. POSHNANI BIRIKTIRISHNING SAMARALI TEXNOLOGIK PARAMETRLARINI ANIQLASH**

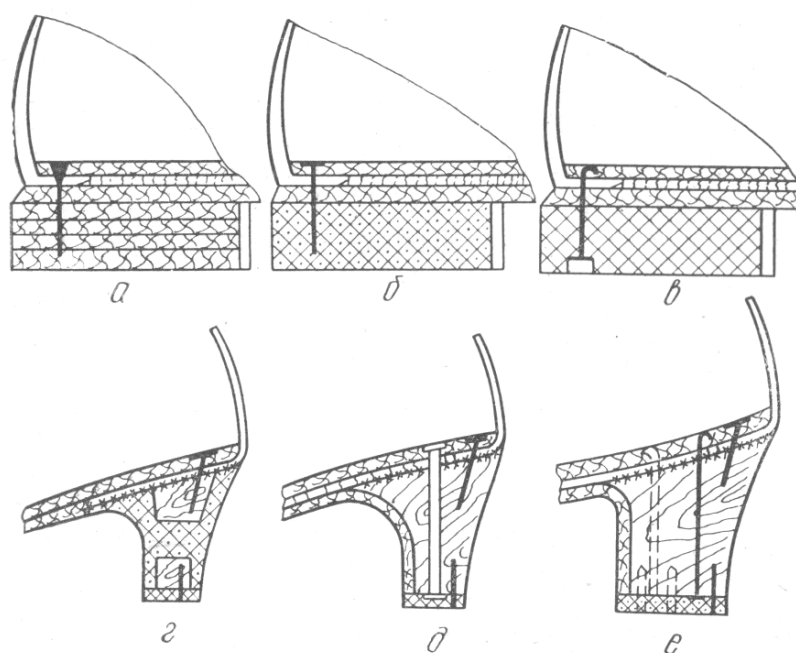
Poshnani biriktirishning bir qator usullari ma'lum, ularning biriktiruvchi ko'rinishi bo'yicha shtiftli, yelimli va kombinatsiyalashtirilgan bo'ladi. Shtiftli, yelimli va kombinatsiyalashtirilgan bo'ladi. Shtiftli biriktirish usulida biriktiruvchi sifatida mix, shurup, vtulka qo'llaniladi; yelimlida-yelim; kombinatsiyalashtirilganda unisi ham, bunisi ham qo'llaniladi. Poshnani biriktirish usuli poyabzal konstruksiyasiga qarab, poshnani balandligi va materiali, biriktirish usuli va taglik materialiga qarab tanlanadi. [14, 252-255].

Poshnani poyabzalga biriktirish pishiqligi normasi GOST 179-74 va GOST 5394-74 da belgilab qo'yilgan. Buni biriktirish usulini tanlashda albatta hisobga olish kerak va poshnani biriktirishning texnologik parametrlarini tanlashda asosiy kriteriya bo'lib

hisoblanadi. Poshnalarni birikish pishiqligi yirtish kuchi bo'yicha aniqlanadi. Poshnalarni poyabzalga mixni qo'llab biriktirish ikki xil usulda bo'lishi mumkin: ichkaridan va tashqaridan. Mixlar bilan ichkaridan biriktirish biriktiriladigan material va mix sterjeni orasidagi ishqalanish kuchi evaziga ta'minlanadi, tashqaridan biriktirish asosan poshna materiallarini g'ijimlanishi qarshiligi va mix uchi qayrilmasiga patak materiali yirtilishiga ko'rsatadigan qarshiligi yoki uchining egilishiga qarshiligi tufayli sodir bo'ladi. Shuning uchun rezinali poshnalarni mix bilan ichkaridan biriktirish tavsiya etilmaydi.

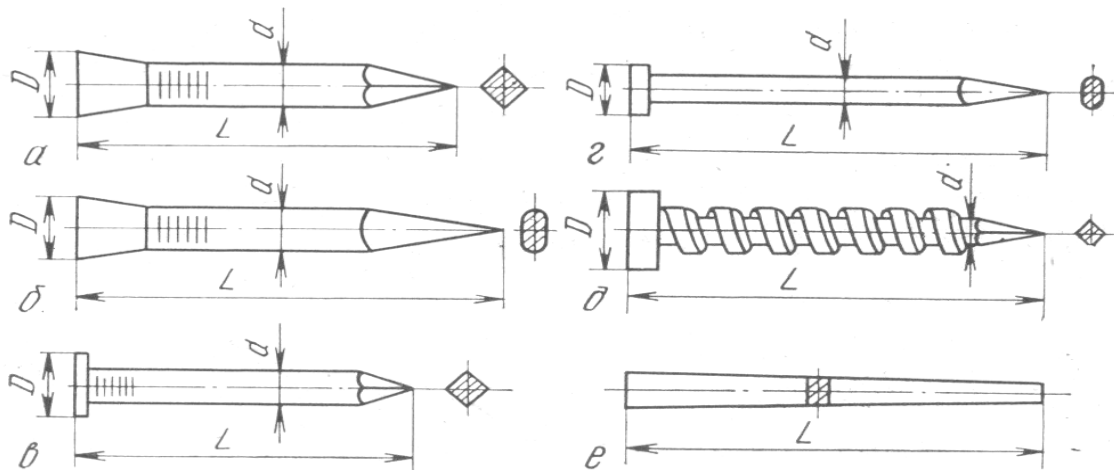
Chunki rezinani mixlarda yirtilishga qarshiligi kam bo'lganligi sababli yetarli mustahkamlik ta'minlanmaydi [20].

Turli poshnalarni mix bilan biriktirish sxemasi 2.40- rasmda ko'rsatilgan. Mixlar poshna konstruksiyasi va materialiga qarab, poyabzal konstruksiyasi va taglikni biriktirish xarakteriga ko'ra tanlanadi. Ular faqat uzunligi bilan emas, sterjen shakli va kallagi, uchining shakli va uzunligi bilan ham farqlanadi.



**2.40-rasm. Turli poshnalarni mix bilan biriktirish sxemasi ( a,b v ) past poshna va ( g,d,e) o'rtacha va baland poshnalar**

Konussimon kallali va to'rt qirrali piramidali uchli mixlar ikki xil ko'rinishda ishlab chiqariladi: Charmli poshnalarni ihkaridan biriktirish uchun (KK) va poshna osti detali va yog'och poshnalarni biriktirish uchun (KHP).



**2.41-rasm. Poshnalarni biriktirish uchun ishlatiladigan mixlar**

Konussimon kallaali va uzaytirilgan ovalsimon uchli KM turidagi mixlar ham charmli poshnalarni biriktirishda ishlatiladi. Yassi golovkali va qisqa piramidali uchli mixlar uch xil turda ishlab chiqariladi: poshna va poshna osti detallari uchun (KH), poshnalar uchun (K) va poshnalar uchun avtomatlarda (KA). Oxirgisi poshnalarni mixni avtomatik tarzda uzatadigan mashinalarda biriktirishga mo'ljallangan. Yassi kallakli va uzaytirilgan oval ko'rinishdagi uchi bo'lgan mixlar uch xil turga tayyorlanadi: bolalar poyabzali uchun rezinali poshnalarni (HD) biriktirish uchun, ayollar poyabzaliga poshnalarni biriktirish uchun (HJ) va maxsus poyabzallarda poshnalarni biriktirish uchun (OB).

#### **Nazorat savollari.**

1. Taglikni ustki qism bilan vint orqali biriktirish mustahkamligiga ta'sir etuvchi omillar.
2. Taglikni ustki kism bilan mix orkali biriktirish mustahkamligiga ta'sir etuvchi omillar.
3. «shtift» uslubida biriktirish mustahkamligiga ta'sir etuvchi omillar.
4. Shtift yordamida poshnalarni biriktirish mustahkamligiga ta'sir etuvchi omillar.
5. Poyabzal taglik detallarini tikma usulda biriktirishni izohlang.

### 3-BO'LIM.

## FIZIK-KIMYOVIY JARAYONLAR

---

---

### 3.1-ISH. CHARM BUYUM DETALLARINI NAMLASH JARAYONI. BO'KTIRISH BILAN POYABZAL TAGLIK DETALLARINI NAMLASHNI MAQSADGA MUVOFIQ PARAMETRLARI

Poyabzal tanavori, ayrim taglik detallari va charm attorlik buyumlarini namlashdan maqsad: materiallarni vaqtinchalik xususiyatini o'zgartirib, shakl olish xususiyati yaxshilash va keyingi texnologik jarayonlarni bajarishni samarasini oshirishdan iborat.

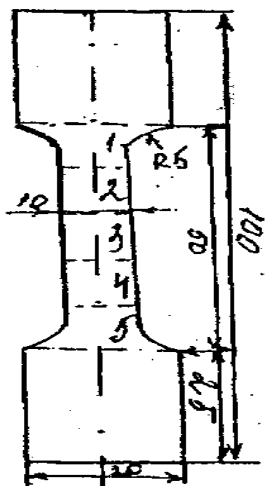
Poyabzal ustki tanovarini namlashda charmni, nisbiy bikrlilik moduli kamayib deformatsiyalanish darajasi ortadi.

**Ishdan maqsad:** Charm buyumlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladigan turli namlash usullari bilan tanishish.

Namlash jarayoni ikkita ishni o'z ichiga oladi:

1. Namlikni yutish kinetikasi va turli namlash usullarining samaradorligini o'rganish.
2. Charmni fizik-mexanik xususiyatlarini o'zgarishiga namlik parametrlarining ta'sirini o'rganish

Materiallar va namunalar: Ushbu laboratoriya ishlari uchun standart shakldagi ikki tomoni lopatkasimon charm va sun'iy charm namunalar tayyorlanadi.



3.1-rasm. Sinash uchun namuna tayyorlash chizmasi.

### **Uskuna va asboblari:**

Namunani uzaytirib yirtuvchi uskuna RT-250M-2.

1. Namuna vaznini aniqlash uchun analitik torozi va byukslar.
2. Turli namlash kameralari va usullari (suyuq pallada namlash, sorbsiyava termodiffuziya usullari).
3. Chizg'ich va qalam.

### ***1-topshiriq. Bo'ktirish bilan poyabzal taglik detallarini namlashni maqsadga muvofiq parametrlari.***

1. Poyabzal tagligi uchun. Bir xil qalinlikdagi charmdan 4 ta namuna 5 ta zonaga rasmda ko'rsatilgani kabi bo'linadi.
2. Har bir namunani 5 ta zonada maxsus moslamani uzuvchi mashinada teshiladi, 1 igna bilan 2 namunani teshish uchun zarur bo'lgan kuch R o'lchanadi. 0756 №190 nomerli ignani qo'llash tavsiya etiladi. Igna bilan teshganda qarshilikni aniqlash metodikasidan ham foydalanish mumkin.
3. Har bir namuna og'irligi prujinali yoki analitik tarozilarda aniqlansin va ular bo'ktirish bilan namlash uchun suvli idishga joylashtiriladi. Suvning hajmi namunalar hajmidan kamida 10 baravar oshishi kerak. Suvning harorati 20<sup>0</sup> yoki 40<sup>0</sup> S bo'lishi mumkin (o'qituvchi topshirig'iga binoan).
4. Turli vaqt oralig'idagi namlashdan so'ng (3,6 yoki 12 min) har bir namunaning o'g'irligi va teshish uchun zarur bo'lgan kuch o'lchanadi (suvdan olingan namunalar dastavval filtrli qog'ozda artiladi). Qo'shni teshiklar orasidagi masofani har bir zonada 2-3 mmga teng olish kerak.
5. Cho'zish uchun namunalar, nam gazlama bilan yengilgina o'rab qo'yiladi. Ma'lum vaqt oralig'idan keyin (30,60 va 90 minut) namunalar yana teshiladi va teshish uchun kuch o'lchanadi.
6. Namunalar namligi formula bo'yicha hisoblansin (absolyut quruq material og'irligida) (3.1.1).

Teshilish o'zgarishi ko'rsatkichi, %, formula bo'yicha hisoblansin.



$$P = \frac{P_g}{P_c} 100, \quad (3.1.)$$

bu yerda  $P_g$  – namlangan charmni teshish uchun kuch,  $H$ ;  $P_c$  – quruq charmni teshish uchun kuch,  $H$ .

Namunalarni teshish uchun zaruriy kuch va namlik ko'rsatkichi (beshta zonada aniqlangan o'rta arifmetik qiymatdan olinadi) 3.1.1 jadvalga yoziladi.

3.1-jadval

### Eksperiment natijalari.

Namuna nomeri	Namlash davomiy ligi $\tau, \text{min}$	Og'irlik M va namunalar namligi $\omega$		Teshish uchun kuch P va teshilish o'zgaruvchanligi $\Pi$ ko'rsatkichi						
		Namlashdan oldin	Namlashdan keyin	Namlashdan oldin	Namlashdan keyin	$\tau_{np}, \text{min}$ vaqt davomida cho'zilib turgandan keyin				
						30	60	90		
1.		$M, \text{r}$			$P, H$					
		$\omega, \%$			$\Pi, \%$					

Turli bo'ktirish davomiyligi  $\tau$  ga cho'zilib turish vaqti davomiyligi ko'rsatkichi  $P$  ning bog'liqlik grafigi qurilsin. Suvda ma'lum haroratda berilgan materialardan namunalar uchun  $P$  ko'rsatkichning minimal qiymati bo'yicha optimal texnologik parametr (namlash vaqti va cho'zilib turish vaqti) aniqlansin.

### 3.2- ISH. NAMNI YUTISH KINETIKASI VA TURLI NAMLASH USULLARINI SAMARADORLIGINI O'RGANISH

Ma'lum standart shakldagi poyabzal ustki charm namunalarni turli usulda namlanadi.

Masalan:

- a) Namunani suvda 15-30 sek namlanadi. Suvni temperaturasi 40°S.
- b) Namunani suvda 15-30 sek xona temperaturasida namlanadi.
- v) Suvni bug'latib namlash (sobrsiyausuli). Suvni temperaturasi 60°S, namunani namlash vaqti 6-8 min orasida belgilanadi. Har bir usul uchun uchta namuna qo'llaniladi.

#### **Ishning bajarilish tartibi:**

- 1) Har bir quruq namunani analitik tarozida vazni aniqlanadi,
- 2) Namunani namlash vaqtdan so'ng tarozida vazni aniqlab boriladi.
- 3) Namlikni quyidagi tenglama bo'yicha aniqlanadi.

Namlangan namunani vazni quyidagicha aniqlanadi:

$$q = q_m + q_v \quad (3.2.)$$

bunda:  $q$  - namunani umumiy vazni,  $q_m$ - quruq namuna vazni,  $q_v$  – namni vazni (namuna tarkibidagi namlik).

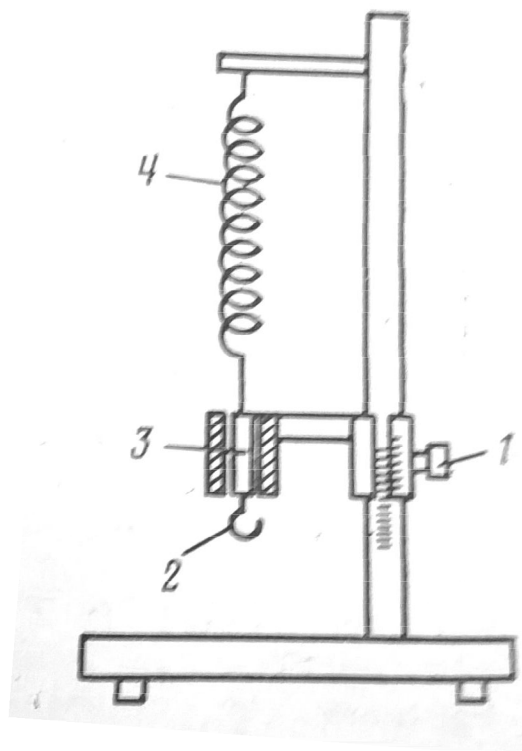
$$\omega_{o\delta} = \frac{q_v}{q} \quad (3.3.)$$

Material namligini ikkita usulda aniqlash mumkin.

Namni vazni namlangan material  $d$  vazniga nisbati orqali aniqlanadi

$$\omega = \frac{q_n}{q_m} \cdot 100$$

Namni vaznini  $q_v$ , quruq material  $q$  vazniga nisbati (%)



**3.2-rasm. Prujinali tarozi PVM-3**

Namuna namligini aniqlash uchun quyidagi tenglama qo'llaniladi

$$\omega = \frac{100(q_2 - q_1) + q_2 \omega_0}{q_1} \quad (3.3.)$$

bu yerda  $w_0$  – dastlabki namligi (namunadagi namlik).

$q_1$  – materialni namlashgacha bo'lgan vazni, gr .

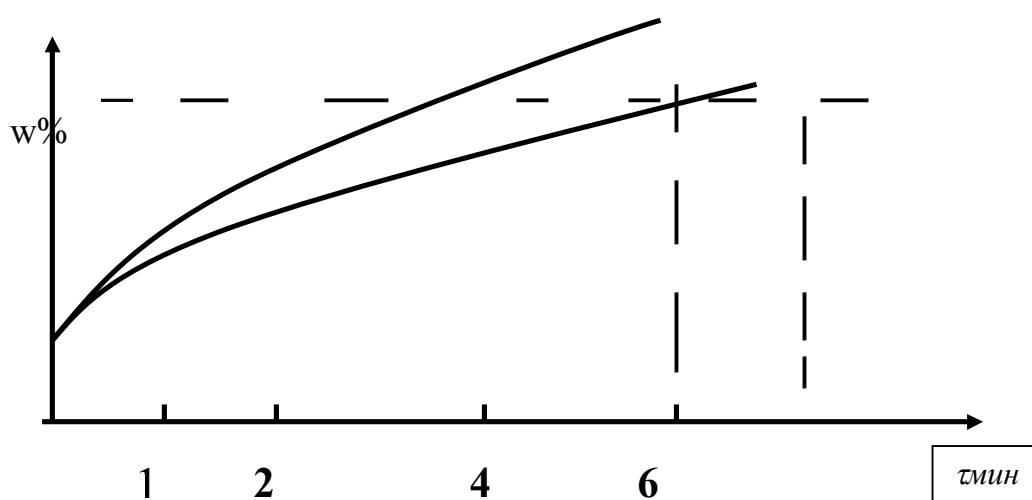
$q_2$  – materialni namlashdan so'ng vazni, gr.

Har bir namunani vaznini aniqlashdan avval filtr qog'ozga shimdiriladi. Olingan natijalar jadvalga kiritiladi.

3.2-jadval

Guruh nomeri	Namlash usuli va temperaturasi	Namuna vazni g va namligi				Namunani normal namlikkacha quritish	
		Namlashga cha	Namlash davomiyligi min				
			1	2	4		8
1		M.g					
		w, %					

Olingan natijalar bo'yicha namuna namligini egri kinetikasini o'zgarishini ko'rish mumkin,



3.3-rasm. Namuna namligini egri kinetikasini o'zgarishi

Masalan: poyabzal tanavorida materialni umumiy vazniga nisbatan  $27 \pm 2\%$  namlik bo'lishi kerak, absolyut quruq material vazniga nisbatan namlikni tashkil qiladi.

Agarda namlangan charm namunalardagi namlik  $W_n(37 \pm 2\%)$  tashkil etmasa, jarayonni shu miqdorga yetguncha davom ettiriladi.

Turli usulda namlash jarayonlarini o'rganib, eng samarador usulni tanlash bo'yicha xulosa qilinadi.

#### Ishni bajarish tartibi:

1. Quruq material vaznini aniqlash.
2. Namuna ishchi zonasi 5 bo'lakka bo'linadi va har bir bo'lak qalinligi aniqlanadi.
3. Uchta guruh namunalarni namlash har 15 sekund olib boriladi ( $W_n - 37 \pm 2\%$  bo'lgunga qadar).

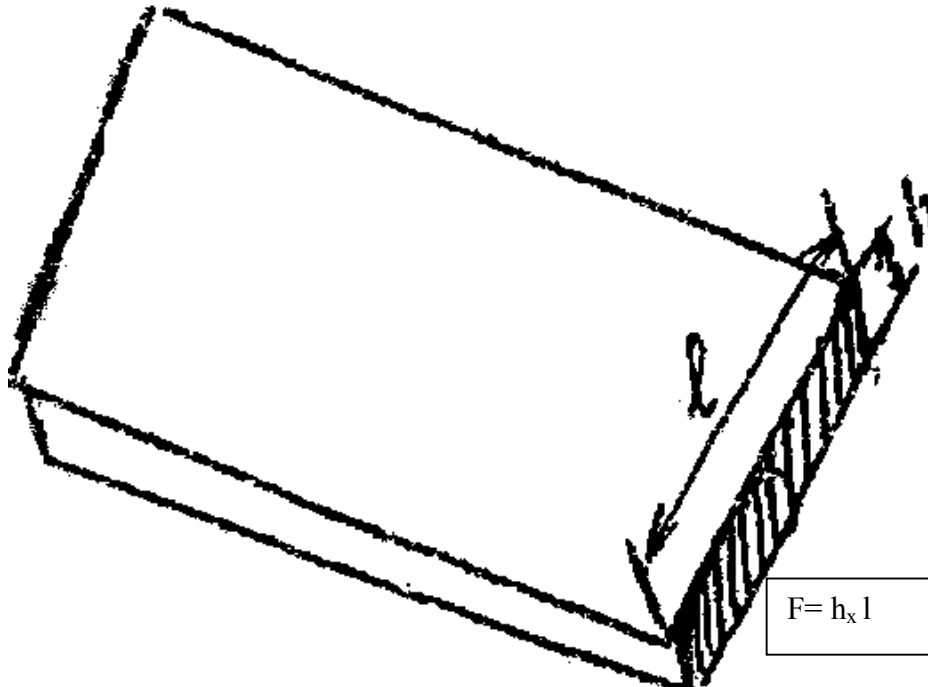
$$\omega = \frac{100(q_2 - q_1) + q_2 \omega_0}{q_1}$$

Har-bir guruh namunalarni namlash turli temperaturada olib boriladi

Masalan: Temperatura 20°, 60°, 80°S.

4. Namlangandan so'ng namuna biroz normal sharoitda ushlab turiladi va RT - 250 - 2 asbobida quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi. 1) cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi  $t_p$  quyidagicha aniqlanadi, namunani ko'ndalang kesim yuzasiga nisbati orqali aniqlanadi.

$$\tau_p = \frac{P_p}{F}$$



3.4 - rasm. Namlangandan namuna cho'ziluvchanligi

2) Namunani buzilishidagi cho'ziluvchanlik

$\Delta l_R$  bu namlik buzilishidagi cho'ziluvchanligi uzunligidan  $l_R$  boshlang'ich uzunligini ayirish orqali aniqlanadi.

$$\Delta l_p = L_p - L_0$$

bu yerda:  $L_p$ - namuna uzunligi orasidagi farqi.

$L_0$ - dastlabki uzunlik

Namuna buzilishidagi nisbiy cho'ziluvchanligi quyidagicha aniqlanadi.

$$\varepsilon = \frac{\Delta L_p}{L_0}$$

bu yerda:  $\Delta L_R$ - buzilishidagi cho'ziluvchanlik farqi  $L_0$ - namunani dastlabki uzunligi.

3) Kuchlanish  $9,8 \cdot 10^6 \text{Pa}$  ( $1 \text{kgs/mm}^2$ ) =  $9,8 \text{ Mpa}$  dagi nisbiy cho'zilish  $\varepsilon_1$ . 4) Charmni yuzasida sinish sodir bo'lgandagi nisbiy cho'ziluvchanligi  $\varepsilon_g$  quyidagicha aniqlanadi.

$$K_T = \frac{\varepsilon_r}{\varepsilon} \cdot 100 \qquad \varepsilon_T = \frac{\Delta L_p}{L_0}$$

5) Shartli bikirlik moduli bu kuchlanish  $9 \cdot 10^6 \text{Pa}$  ( $1 \text{kgs/mm}^2$ ) ni, ma'lum cho'zilishga% nisbati orqali aniqlanadi.

$$E_y = \frac{\sigma_1}{\varepsilon_1} \cdot 100 \qquad \sigma_1 = \frac{P_{TP}}{F}$$

Ustki charmlar shartli bikirlik moduli quyidagiga teng  $(2,7) \cdot 10^6 \text{Pa}$ , biki charmlarda  $9 \cdot 10^6 \text{Pa}$ .

Xuddi shunday ko'rsatkichlarni 4 guruh namunalar (nazorat guruh) uchun ham aniqlanadi.

### Olingan natijalar quyidagi jadvalga kiritiladi

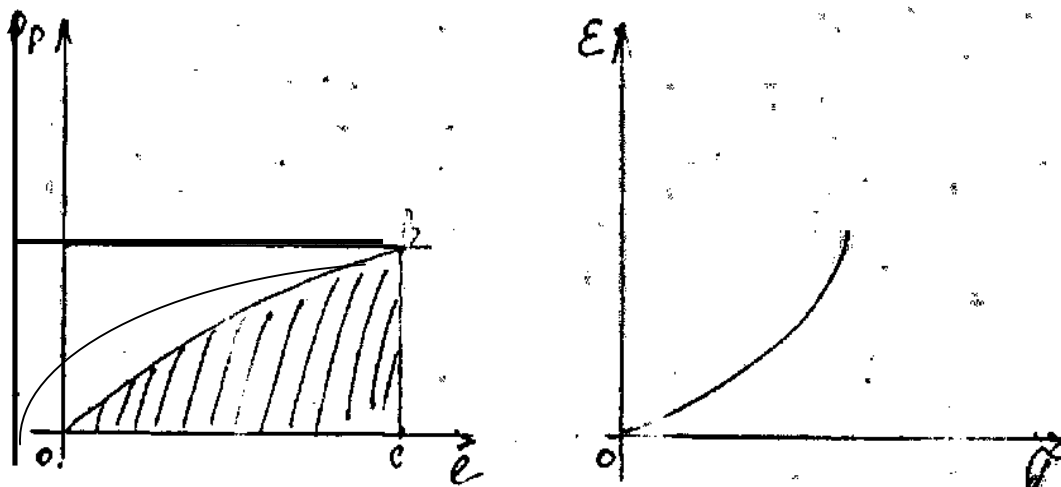
3.3- jadval.

Guruhlar nomeri	Tempera- tura °S	Namuna guruhlari vazni M, g(suratda) namligi W,% (maxrajda)		Namlangan va nazorat namunalarni fizik-mexanik xususiyat ko'rsatkichlari				
		Namlash- dan avval	Namlashdan so'ng	$\sigma_m$ , MPa	$\varepsilon$ %	$\varepsilon_l$ %	$\varepsilon_t$ %	$E_u$ MPa

Olingan natijalar asosida, o'rnatilayotgan namlash usulini samaradorligi haqida xulosa keltiriladi.

Namlanish parametrlar asosida alohida namunalarni fizik-mexanik xususiyat ko'rsatkichlari bo'yicha grafik quriladi.

Maqsadga muvofiq parametrlar tanlanadi.



3.5 - rasm. Namlanish parametrlari

**Ishdan maqsad:** Poyabzal uchun qo'llaniladigan charm materiallarning namlikni yutish kinetikasi va ularni turli namlash usullarining samaradorligini o'rganish

**Ishning mazmuni:**

1. Namlikning material bilan bog'lanish usullari
2. Charm buyumlarni namlash usullari

Poyabzal o'zining ishlab chiqarish davomida hamda omborlarda saqlanish va kiyib ekspluatatsiya qilish davomida issiqlik, bug' va suyuqliklar ta'siriga uchraydi. Bularning ta'sirida esa poyabzal materiallarining xususiyatlari keng o'zgarishi mumkin. Poyabzal sanoati uchun kattagina ahamiyatga ega issiqlik va suv bug'larining (gigrotermik ishlov) hamda issiqlik va suyuqliklarning (gidrotermik ishlov) materialarga ko'rsatgan ta'siri.

**Poyabzal materiallarining xususiyatiga namning ta'siri.**

Namning material xususiyatlarini o'zgartirish poyabzal ishlab chiqarish texnologiyasida keng qo'llaniladi, qaysikim detallarni namlash bilan 30 foizga yaqin texnologik operatsiyalar bajariladi.

**Namlashdan asosiy maqsad** – materialni cho'zishda, siqishda, egishda ta'sir ko'rsatadigan kuchlar miqdorini saqlab qolishiga va buyumning o'z shaklini saqlab

qolishiga sharoit yaratib berishdir. Poyabzal tanavorini tortib-qotirish operatsiyalaridan oldin namlash materialning ko'ndalangiga qisqarish koeffitsientini oshiradi. Masalan xrom yordamida oshlangan upukani 18% tortganda uning ko'ndalangiga qisqarish koeffitsienti, materialning quruq vaqtida 0,75 ga teng bo'lgan bo'lsa, 24 soatlik namlashdan keyin esa 1,45 ga teng bo'ladi; shevroda bu ko'rsatgich anchagina yuqori 0,48 dan 1,74 gacha. Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki namlash materialning cho'zilishni bir necha foizga oshiradi. N.A.Shestakovaning xabar berishicha relaksatsiya jarayonlari terining namligi 50% dan oshgandan keyin juda ham tez boradi. Quruq charmda esa bu jarayon juda ham sekin boradi. Misol uchun namlangan charmda 3 soatdan keyin kuchlanish 35-40; ga kamayadi, o'z navbatida saqlanib qolingan deformatsiya 5 sutkadan keyin 75% ni ashkil qiladi, buning esa ahamiyati juda katta.

Namlikni yutish va chiqarish charm buyum ma'sulotlarini ishlab chiqarish va ishlatish davomida ularga kopellyar namlik yoki nam havo ta'sir qiladi. Bu ta'sirlar mahsulot va detallarning xususiyatlarini o'zgartiradi. Masalan charm taglik yoki tanavor shakllantirishdan oldin namlansa uning shakllanishi osonlashadi.

P.A.Rebender sxemasi bo'yicha hamma turdagi namlikning material bilan bog'lanishi 3 guruhga bo'linadi. Kimyoviy, fizika-kimyoviy, fizik-mexanik. Kimyoviy bog'larga ionli va molekulyar bog'lar kiradi. Fizik-kimyoviy bog'lar -adsobstiya, osmatik va struktura bog'lariga bo'linadi. Material bilan fizik -mexanik bog'lanishga ega bo'lgan namlik kapillyar va shimilishdagi namlik deyiladi. Poyabzal sanoatida bir nechta namlash usullari qo'llaniladi: Suyuq pallada namlash kontaktli (termodiffuziyali) namlash. Nam havodan materialning sorbstiyasi suyuq pallada namlash atmosfera bosimi ostida, bosim ostida va vakuumda bajarilishi mumkin



### Ishni bajarish tartibi

Charm namunalarining og'irligi analitik tarozilarda aniqlangandan so'ng, bir nechta usulda (o'qituvchi ko'rsatmasiga asosan) namunalar namlaniladi. Namlash jarayonida ma'lum bir vaqt oralig'ida namunalarning og'irligi o'lchab boriladi va namligi quyidagi formula orqali aniqlaniladi.

$$\omega = \frac{100(g_2 - g_1) + g_2\omega_0}{g_1}$$

bu yerda:  $\omega_0$ - namunaning suvga botirishdan avvalgi namligi 16-18%  $g_1$ - materialning namlashdan oldingi og'irligi,  $g_2$ - materialning namlashdan keyingi og'irligi,  $g$ . har bir namunaning og'irligini aniqlashdan oldin u filtrli qog'oz yordamida ortiqcha suv artib olinadi. Hosil bo'lgan natija 1-jadvalga yoziladi va  $\omega = f(\tau)$  asosida namlanish egri chizig'i quriladi.

Olingan natijalar asosida xulosa qilinadi.

### Tajriba natijalari

3.4-jadval

Guruhlar raqami	Namlash usuli va temperaturasi	Namunaning M og'irligi va namligi w				Namlikni me'yoriy miqdorgacha ketgan vaqt, $t_n$	
		Namlash-dan oldin	Namlash davomiyligi t, min				
			1	2	4		8
		M, g.					
		w, %					

### 3.3- ISH. CHARMNI FIZIK-MEXANIK XUSUSIYATINI O'ZGARISHIGA NAMNING PARAMETRLARI TA'SIRI.

**Ishdan maqsad:** Poyabzal ishlab chiqarishda namlik parametrlarini charmning fizik-mexanik xususiyatlariga ta'sirini o'rganish

**Ishning mazmuni:**

1. Charm namunalarini namlash
2. Namlangan namunalarni uzish mashinasida fizik mexanik xususiyatlarini aniqlash  
Poyabzal materiallarini namlashda namning material bilan bog'lanishi katta ahamiyatga ega. Asosiy kolloid-fizik xususiyatlariga qarab barcha nam materiallarni quyidagiga 3 turga bo'lish mumkin:

1. Kolloid tana, bu elastik gellardan tashkil topgan bo'lib, o'z o'lchamlarini ko'rinarli miqdorda o'zgartiradi, ammo lekin elastik xususiyatlarini namni qabul qilish va chiqarish vaqtida saqlab qoladi. Bunga misol tariqasida quyidagilarni keltirish mumkin: jelatin, unli siqilgan xamir.

2. Kapilyar-g'ovak tana – bu materiallar namlanganda o'z razmerlarini deyarli o'zgartirmaydi, ammo nam chiqarilganda da g'allashib qoladi va kukunga aylanib qolishi ham mumkin. Bu pistako'mir, kuydirilgan cho'p, nimjon (oxirigacha) kuydirilgan sopol va boshqalar.

3. Kolloid kapilyar-g'ovak tana – bu materiallar yuqorida ko'rsatilgan 2 turdagi materiallar xususiyatiga ega. Bu tanalarning devorlari elastik va namlanganda o'z ko'rinish va razmerlarini o'zgartiradi. Misol: torf, bug'doy, non, teri va boshqalar.

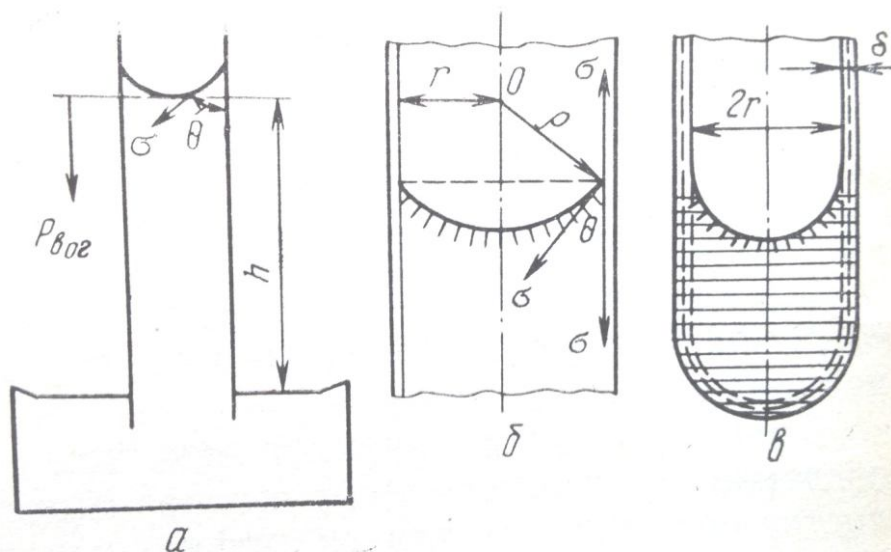
P.A.Rebinder materialni namlik bilan bog'lanishini quyidagilarga bo'ladi:

**Kimyoviy bog'lanish** – juda kuchli bo'lib, materialni toshganda yoki ximik ta'sir ko'rsatganda uziladi.

**Fiziko-kimyoviy bog'lanish** -o'z ichiga adsorbsion va tuzilma bog'lanishni oladi.

**Adsorbsion bog'lanishda** –material nam bilan ya'ni material tashqarisida va ichida joylashgan gellar suv molekulalarini adsorbsiya qilishi bilan bog'lanadi. Adsorbsiyaning aktiv markazlari bo'lib poyal guruhlar  $\text{NH}_3^+$ ,  $\text{SOON}^-$  va  $\text{NH}^-$ , -SO- molekulasining bosh zanjirida peptid bog'lari bor guruhlar hisoblanadi.

Keyingi bosqichda suv molekulari, material tarkibiga joylashib boradi, molekulyar-kinetik harakatga va osmos hodisasiga asosan. Har bir tana skeleti suvda eriydigan va erimaydigan moddalardan tuzilgan. Eriydigan moddalar miqdori kletka ichida ko'proq tashqarisiga nisbatan, shu munosabat bilan ham suv material ichiga so'riladi. Shunday qilib, berkkletka osmotik yacheyka bo'lib hisoblanadi va suvning harakati bosimning farqiga qarab o'zgaradi. Material bilan fizik-mexanik aloqaga ega bo'lgan namlik, kapillyar va suvda botirilgan holda namlashga bo'linadi.



### 3.6-rasm. Kapillyar so'rilish mexanizmining sxemasi

Kapillyar so'rilish mexanizmi quyidagicha. Agar kapillyar trubkani biror bir suyuqlik ichiga tushirsak, suyuqlik gidrostatik bosim  $R_{gid}$  ta'sirida trubka bo'ylab

qiyalik hosil qilib ko'tariladi (5.1-rasm). Egri tekislikning ichki molekulyar bosimi  $R_{egri}$ ,  $R_{tekis}$  kapillyar bosim bo'lagidan kichik.

$$R_G = \frac{2G}{\rho}$$

Bu yerda  $\rho$  - egri tekislik radiusi;

$G$  - tekislik tortilishi (qisqarishi)

Bunda  $R_{egri} = R_{tekis} - R_G$

Suyuqlikning trubka bo'ylab ko'tarilishi okim kapillyar bosim bilan gidrostatik bosim tenglashguncha davom etadi.

ya'ni  $g(\gamma_c - \gamma_b)$

Bu yerda  $h$  – suyuqlik ko'tarilish balandligi;

$g$  – erkin tushish tezligi;

$\gamma_c$  – suyuqlik zichligi;

$\gamma_b$  –suyuqlik bug'ining zichligi.

Gidrostatik va kapillyar bosimning tengligini hisobga olgan holda, kapillyardagi suyuqlikni qanchalik balandlikka ko'tarilganini quyidagicha topish mumkin:

$$h = \frac{2G}{\rho g (\gamma_c - \gamma_b)}$$

Menisk radiusini kapillyar radiusi orqali ifodalab quyidagini olamiz

$$h = \frac{2G \cos \theta}{r g \gamma_c}$$

Bu yerda  $\theta$  - chetki shiljish burchagi.

$r$  - kapillyar radiusi.

Formuladan ko'rinib turibdiki, kapillyar radiusi qanchalik kichik bo'lsa, suyuqlikning yuqoriga ko'tarilishi shunchalik katta bo'ladi. Bulardan xulosa qilib aytish mumkinki agar kapillyar radiusi  $10^{-5}$  sm dan kichik yoki teng bo'lsa va havodagi namligini olib bilsa bunga mikrokapillyarlar deyiladi va to'ldiradigan namga esa mikrokapillyar namlik deyiladi va shuning teskarisiga makrokapillyarlar deyiladi. Shuni aytish kerakki material bilan namning fiziko-mexanik bog'lanish juda kuchsiz bog'lanishdir.

Shunday qilib, poyabzal materiallarini namlash jarayonida uch asosiy shakldagi material va namning bog'lanishi qiziqish uyg'otadi:

- adsorbsion, osmotik va tuzilma shuningdek mikro- va makro kapillyar bog'lar.

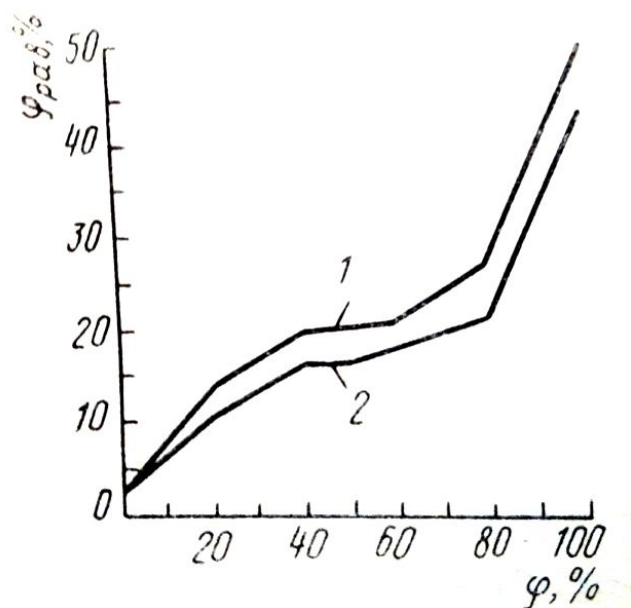
Shuni aytish kerakki bu aytilgan uch shakl har turdagi materiallar uchun har xil ta'sir ko'rsatadi.

**Teng kuchli namlash.** Birgina materialning namligi bir-qancha o'zgarishi mumkin. Ammo materialning uzoq vaqt davomida boshlang'ich namlikda turishi, aniq bir nuqtaga harakat qilishg achorlaydi, bunga yetgandan keyin esa harakat o'zgarmas bo'lib, qolaveradi. Bunga esa teng kuchli namlash deb aytiladi.

Teng kuchli namlash materialdan, havoning nisbiy namligiga va haroratiga bog'liq bo'ladi.

Havoning nisbiy namligi qancha baland bo'lsa, teng kuchli namlash shuncha baland bo'ladi. 3.7-rasmdagi egri chiziq qaysikim, material namligini, havoning nisbiy namligidan

bog'liqligini (aniq haroratda) ko'rsatadi. Bunga izoterma yoki egri teng kuchli namlik deyiladi.



Havoning nisbiy namligi, %

### 3.7-rasm . Charmning egri chizikli teng kuchli namligi.

1 – xromda oshlangan, 2 – xromtanidda oshlangan.

Rasmdan ko'rinib turibdiki, xromda va xromtanidda oshlangan charmning teng kuchli namlik xarakteri bir xil, lekin xrom yordamida oshlanganniki teng kuchli namlik nuqtasi baland. Ko'rinib turibdiki 0 - 40%gacha namlik oshib 40 dan 70 gacha deyarli o'zgarmaydi, bu shuni ko'rsatadiki, bu oraliqda materialning fizik-mexanik xossalari o'zgarmay qolgan. Havoning nam to'la to'yinishidagi materialning teng kuchli namligiga (nisbiy namlik 100% bo'lganda) gigroskopik namlik deb aytiladi.

#### **Ishning borishi:**

Charm buyumlarini ishlab chiqarish va ularni ekspluatatsiya qilish jarayonida ko'pincha alohida detallariga yoki butun buyumga suv va suv bug'lari ta'sir etadi. Bu ta'sirlar material va buyumning xususiyatlarini o'zgartirib yuboradi. Masalan charmdan tayyorlangan taglik yoki poyabzal ustki tanovarini shakllashdan oldin namlik bilan ishlov berilsa ularning shakl olish va berilgan shaklni saqlash xususiyatlarini ancha yaxshilaydi.

Tabiiy charm kolloid kapilyar g'ovak tanadir. (kapilyar deb, kichik diametr va katta

uzunlikka ega bo'lgan trubkasimon tanaga aytiladi). Kapilyar devorlari qayishqoq bo'ladi, namlik yutayotganda ularning o'lchamlari o'zgaradi.

### Ishni bajarish tartibi:

1. Ishni bajarish uchun 5 ta guruh (har birida kamida 3 tadan) standart shakldagi namuna olinadi. Ularning og'irligi va qalinligi o'lchanib 4ta guruhdagi charm namunalari namlash uchun suvli muhitga joylashtiriladi. Namlash jarayoni namunaning namligi  $w_n = 37 \pm 2 \%$  ga yetguncha davom ettiriladi. Charmlarning namligi 1- ishdagif orqali aniqlab boriladi. Har bir guruhdagi namunalarni turli xil temperaturada namlaniladi.

2. Namlangandan va tindirilgandan so'ng charm namunalari uzish mashinalari yordamida quyidagi ko'rsatkichlar aniqlaniladi: uzilish vaqtidagi kuchlanish nis,  $9,8 \text{ Mpa}$  kuchlanishda va uzilgan  $E$  vaqtidagi cho'zilishi  $e_l$ , charm sirtida yoriqlar paydo bo'lgan vaqtdagi nisbiy cho'zilishi  $e_t$ ,  $9,8 \text{ Mpa}$  kuchlanishdagi sartli qayishqoqlik moduli  $e_u$ . Xuddi shunday ko'rsatkichlarni namlanmagan namunalarda ham aniqlaniladi. Olingan natijalar 2-jadvalga yoziladi va xulosa qilinadi.

### Tajriba natijalari

3.4-jadval

Guruhlar raqami	Namlash temperaturasi (yoki boshqa o'lchaniladigan ko'rsatkich)	Namunaning og'irligi, g (surat) va namligi, % (maxraj)		Kontrol va namlangan charmlarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari				
		Namlashdan oldin	Namlagandan so'ng	$s_r, \text{MPa}$	$e$	$e_l$	$e_t$	$E_u$

### 3.4- ISH. NAMLASHNI ISSIQ DIFFUZIYA USLUBINI SAMARASI.

**Ishdan maqsad:** namlashni issiq diffuziya uslubini samarasini o'rganish

**Ishning mazmuni:** Charm namunalarini namlash issiq diffuziya uslubini samarasini o'rganish.

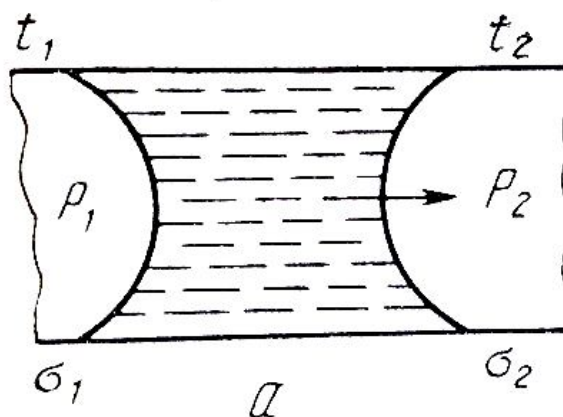
**Kolloid kapilyar-g'ovak tanalarda nam yo'nalishi nazariyasining asosiy holatlari.** Kolloid va kolloid kapilyar-g'ovak tanalarda nam suyuqlik va bug' ko'rinishida yo'nalishi mumkin.

Materiallardan nam yo'nalishining asosiy faktori bo'lib harorat va namlik gradienti hisoblanadi.

Materialning butun hajmi bo'yicha teng bo'lingan namning buzilishi, namlik gradienti borligida, namlik ko'p konsentratsiyali joydan kam konsentratsiyali joyga ko'chishdan dalolat beradi.

Past harorat vaqtida namlik suyuqlik shaklida yo'naladi yoki harorat yuqoriligida bug' shaklida yo'naladi. Shunga o'xshash, tanada issiqlik yo'nalishiga qarab namning yo'nalishiga termodiffuziya deyiladi.

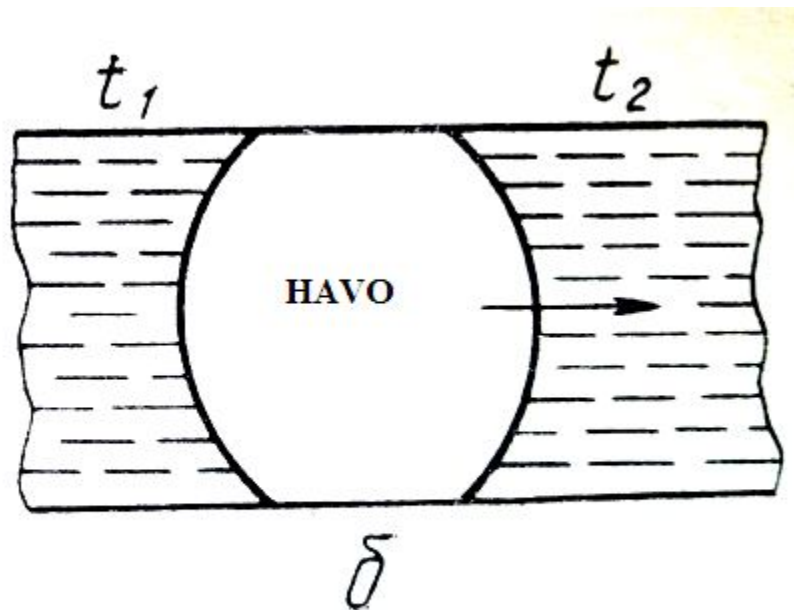
Suyuqlikning issiqlik oqimi bo'yicha yo'nalishiga issiq nam o'tkazuvchanlik deb aytiladi (kapilyar-g'ovak tana uchun) (38-rasm).



**3.8-rasm. Kapilyar-g'ovak tanadagi issiq nam o'tkazuvchanlik mexanizm sxemasi.**

Ko'rinib turibdiki harorat oshishi bilan taranglik kamayadi yoki  $t_1 > t_2$  bo'lganda  $G_1 < G_2$  va  $R_1 < P_2$

Agarda  $t_1 > t_2$  bo'lsa havoning bosimi oshadi, g'ovaklar kengayadi va kam bosim tomonga yo'naladi. Shunday qilib suyuqlik kapillyarga material tomonga qarab havo yordamida kiritiladi. Bunga havo va namning nisbiy termodiffuziyasi deyiladi (3.9-rasm). Bu holatda namning yo'nalish tezligi tempetarura gradientiga to'g'ri proporsional.



**3.9-rasm. Havo va namning nisbiy termodiffuziyasi.**

#### **Poyabzal materiallarining namlash usullari.**

Har bir farqli holatda charm va charmdan qilingan detallarni mexanik ishlov berishni yengillash uchun materialni nam bilan aloqa qilish shaklini tanlash zarur. Buni e'tiborga olgan holda boshlang'ich namlash usuli tanlanadi.

Poyabzal ishlab chiqarishda bir qancha namlash usullari ishlatiladi:

- suyuqlikda, nam havodagi namlikni qabul qilish yo'li bilan, termodiffuziya yordamida (kontakti namlash).

Suyuqlikda namlash quyidagicha bajarilishi mumkin – atmosfera bosimida, vakuumda va yuqori bosimda.

Suyuqlikda atmosfera bosimi yordamida namlashda material suvga botirib qo'yiladi va olinib dam beriladi.

Suvga botirib qo'yib namlash usulida detal quyidagicha bajarilishi mumkin – atmosfera bosimida, vakuumda va yuqori bosimda.

Suyuqlikda atmosfera bosimi yordamida namlashda material suvga botirib qo'yiladi va olinib dam beriladi.

Suvga botirib qo'yib namlash usulida detal quyidagicha namlanadi, ya'ni namlash kapillyar tolalar orqali amalga oshiriladi. Bunda oldin katta kapillyar tolalar namlanadi



keyin esa mayda tolalar. Katta kapillyar tolalarining hajmi, maydanikiga nisbatan 10 marta ko'p.

Teri har xil topografik uchastkalardan tashkil topganligi sababli, namlanish bir xilda bormaydi, ya'ni katta kapillyar tolalari teri yuzasi bo'ylab bir xilda joylashmagan (etak va gardon namni o'ziga ko'p oladi, cheprak va teri sag'riga nisbatan). Nam kapillyar tolasi orqali ko'tarilishi bilan birqa torda teri tarkibidagi suvda eriydigan moddalarni eritadi va bu bir erdat o'dalanib terining rangini buzishga olib keladi. Suvda eriydigan moddalarning bir erda yig'ilishi quritilgandan keyin terinisinishiga olib keladi. Shundan ko'rinib turibdiki bu usul bilan namlashda poyabzal yuqori qismining ko'rinishi buziladi. (Xrom bilan oshlangan charmlar uchun). Yuft uchun esa yog' yuvilib ketadi. Suvda botirilgan holatda namlashda hamma vaqt nam ortiqligi seziladi, bu esa teng kuchli holatga kelguncha davom etadi.

Dam berish material qatlamlaridagi namlikni teng bo'lish uchun ishlatiladi va uzoq davom etadi 1,5-2 soat.

Vakuumda va bosim ostida namlashda asosan poyabzalning ostki detallari mahkamlashdan oldin namlanadi. Bunda bosim ostida turgan suv, teri kapillyar tolalarida turgan havoni siqib, o'rniga suv bilan to'ldiriladi. Tashqi bosimni olgandan so'ng esa siqilgan havo ortiqcha suvni o'zidan (charmdan) tashlab yuboradi. Bosim ostida qattiq charmdan bo'lgan ostki detallar bir tekisda namlanadi, ammo teri tarkibi tuzlar yuvilib ketadi.

Vakuumda namlashda charm tarkibi bilan namlikni 30-45% gacha yetkazish mumkin. Bunday samaraga erishishga sabab kapillyar tolalaridagi bosim, atmosfera bosimidan past bo'ladi.

Bu usulning kamchiligi shundan iboratki, katta kapillyar tolalarida ortiqcha suv qolib ketadi bu esa quritish vaqtini (muddatini) uzaytiradi.

Umumiy xulosa qilib aytganda yuqorida ko'rilgan usullar poyabzal sanoati uchun qiyinchilik tug'dirmaydi. Lekin shuni aytish kerakki, yuqoridagi 2 usul bilan ham faqat poyabzal ostki detallari va yuftdan tayyorlangan tanavorlar namlanadi.

**Nam havodagi namlikni material o'ziga yutishi bilan namlash.** Yuqorida aytib o'tilgan usullardan keskin farq qiladi. Birinchi bosqichda materialning yuza qismi o'ziga

bug'ni qabul qiladi. Yuza qism to'ygandan keyingina nam o'rta qismga qarab harakat qiladi. Ko'rib o'tilgan usullardan farqli joyi shundaki, kichik kapillyar tolalarida bug' kondensatsiyaga aylanadi, ya'ni kapillyar tolalar diametri  $10^{-5}$  sm oshmaganida. Ko'rinib turibdiki bunga terining makrostrukturasi ta'sir ko'rsatmaydi. Yana bir yaxshi tomoni shundaki, bu usulni qo'llaganda suvda eriydigan moddalar erimaydi va yuzaga to'dalanib qolmaydi.

Shunday qilib shuni ta'kidlash kerakki, poyabzalning ustki tanavorini, asosan rangli tanavorni namlash uchun nam havodagi namlikni teriga uzatish juda optimal hisoblanadi.

Faqatgina buning uchun quyidagi sharoitga amal qilish zarur:

- havoning namligi 97% kam bo'lmasligi kerak, teskari holatda mayda kapillyarlar kondensatsiyasi hosil bo'lmasdi.

Bunday namlikni hosil qilish uchun idish (kamera) germetik holatda bo'lishi kerak. Kamchilik shundaki kamerani germetik holatda saqlash qiyin, chunki faqat tanavor olinadi va yangisi qo'yiladi. Bu usulning birdan bir yechimi shuki namlaydigan kamerag-shaklida bo'ladi, ya'ni tanavorni olib, yuklaydigan joyi vertikal qismda, namlash bajariladigan joy gorizontal qismda bo'ladi.

Namlash jarayonini tezlashtirish uchun kameraga ventilyator qo'yib bug' qo'shilgan havo harakatga keltiriladi. 0,5 m/s tezlikkacha bug'lanadigan suvning harorati  $80-90^{\circ}\text{S}$  dan yuqori bo'lmasligi kerak.

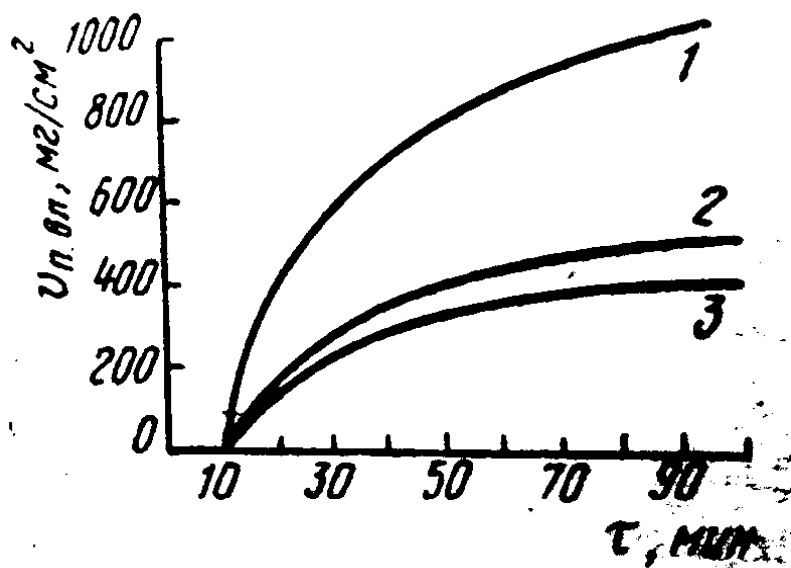
3.5-rasmda namni charm orqali qabul qilish tezligiga nam yo'nalishining ta'siri ko'rsatilgan.

1-biqindan ichkarisiga yo'nalgan

2-baxtarma tomondan, yuz tomonga yo'nalgan

3- yuz tomondan, baxtarma tomonga yo'nalgan.

Termodiffuziya (kontakt) usuli bilan namlash. Bu usul o'z navbatida aytib o'tilgan usullardan o'laroq farq qiladi. Ya'ni bunda hamma aytib o'tilgan usullar yig'iladi (termodiffuziya, kapillyar issiq nam o'tkazuvchanlik va havo-bug'ning nisbiy termodiffuziyasi). Ko'rinib turibdiki namlash tezligi oshadi. Namlash tezligining oshishiga sabab, namlash gradienti va harorat bir tomonga yo'nalgan.



### 3.10-rasm. Namni charm orqali qabul qilish tezligiga nam yo'nalishining ta'siri

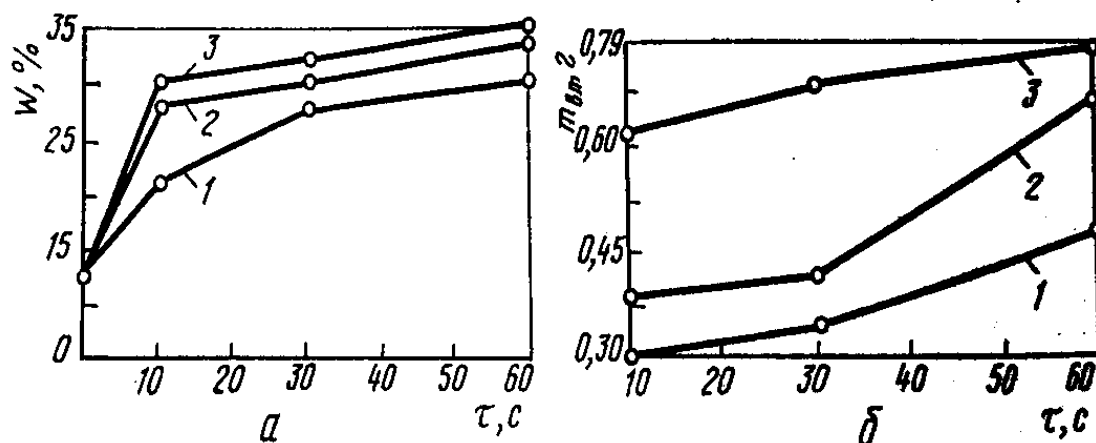
Kontakt yordamida namlash S.V.Arbusova N.V.Solovevlar tomonidan kashf etilgan va ishlatishga qo'yilgan. Kontaktli usul yordamida namlash asosi Y.P.Zibin ya'ni Moskva yengil sanoat texnologiya instituti professori tomonidan ishlab chiqilgan.

Bu usulda namlanadigan material yuz tomon bilan sovuq plitaga qo'yiladi. Materialning ust tomonidan kigiz yopiladi, qaysikim nam tashuvchi vazifasini bajaradi. Yuqorida turgan plita 75-125<sup>0</sup>S isitiladi. Nam esa pastki plita orqali materialning ich tomoniga uzatiladi.

Haroratning bunday o'zgarishi, issiq yuzadan sovuq yuzaga o'tishi, terini tez va bir tekisda namlanishga olib keladi. Ko'tarilgan bug' yuqoriga harakat qilib kapillyarlarni to'ldiradi va terining tarkibiga kirib boradi.

#### Ishni bajarish tartibi:

Tabiiy charm kolloid kapilyar g'ovak tanadir. (kapilyar deb, kichik diametr va katta uzunlikka ega bo'lgan trubkasimon tanaga aytiladi). Kapilyar devorlari qayishqoq bo'ladi, namlik yutayotganda ularning o'lchamlari o'zgaradi.



**3.11-rasm. Charm qabul qiladigan namlikning namlash vaqtidan va yuqori plita haroratiga bog'liqligi**

1. ishni bajarish uchun 5ta guruh (har birida kamida 3tadan) standart shakldagi namuna olinadi. Ularning og'irligi va qalinligi o'lchanib 4 ta guruhidagi charm namunalari namlash uchun suvli muhitga joylashtiriladi. Namlash jarayoni namunaning namligi  $w_n = 37 \pm 2\%$  ga yetguncha davom ettiriladi. Charmlarning namligi 1- ishdagi formula orqal ianiqlab boriladi. Har bir guruhdagi namunalarni turli xil temperaturada namlaniladi.

2. Namlangandan va tindirilgandan so'ng charm namunalari uzish mashinalari yordamida quyidagi ko'rsatkichlar aniqlaniladi: uzilish vaqtidagi kuchlanishni  $s_r$ , 9,8 Mpa kuchlanishda va uzilgan E vaqtidagi cho'zilishi  $e_1$ , charm sirtida yoriqlar paydo bo'lgan vaqtidagi nisbiy cho'zilishi  $e_t$ , 9,8 Mpa kuchlanishdagi shartli qayishqoqlik moduli  $e_u$ . Xudi shunday ko'rsatkichlarni namlanmagan namunalarda ham aniqlaniladi. Olingan natijalar 2-jadvalga yoziladi va xulosa qilinadi.

3.4.1-jadval

**Tajriba natijalari**

Guruhlar raqami	Namlash temperaturasi (yoki boshqa o'lchaniladigan ko'rsatkich)	Namunaning og'irligi, g (surat) va namligi, % (maxraj)		Kontrol va namlangan charmlarning termodiffuziya ko'rsatkichlari				
		Namlashdan oldin	Namlagan-dan so'ng	$s_r, MPa$	$e$	$e_1$	$e_t$	$E_u$

### 3.5- ISH.CHARM BUYUMLARINI ISHLAB CHIQRISHDA QO'LLANILADIGAN QURITISH JARAYONLARI. TURLI USLUBDA QURITISH SAMARASI

**Ishdan maqsad:** Poyabzal ishlab chiqarishda namlik parametrlarini charmning fizik-mexanik xususiyatlariga ta'sirini o'rganish

**Ishning bo'limlari:**

1. Poyabzal ishlab chiqarishda quritish usullari
2. Charmlarni namlash
3. Charm namunalarining namligini aniqlash

Quritish deb materialdagi ortiqcha namlikni bartaraf etishga aytiladi. Poyabzal ishlab chiqarish sanoatida quritish 2 ga bo'linadi: - asosiy quritish ya'ni tanavordan, oxircho'p, tumshuq osti detalidan namlikni bartaraf etish; yordamchi quritish taglik va poshnalarni biriktirgandan keyin undagi qoldiqlarni chiqarib yuborish va yelim hosil qilgan parda ustidagi erituvchilarni uchirib yuborish uchun ishlatiladi.

Namlikni bartaraf etish uchun kerak bo'lgan issiqlikni quyidagicha usullar bilan uzatish mumkin: konvektiv, kontakt, radiatsion, dielektrik va subrimatsiya.

**Konvektivquritish usuli** – issiqlik materialga issiq havo oqimi orqali uzatiladi;

Uzoq vaqt quritilgandan so'ng tashqi muhit bilan quritiladigan material namligi tenglashadi.

Atmosfera havosi yordamida quritishga tabiiy quritish deb aytiladi.

Agar quritish vazifasini o'xshaydigan havoga quritish rejimlari va parametrlari qo'yilsa bunga sun'iy quritish deyiladi.

Quritish jarayoni juda og'ir jarayon bo'lib, unda materialni quritish uchun kerakli issiqlik miqdori (djoulda) quyidagicha topiladi:

$$Q = F \alpha (t - v) \quad (3.5.)$$

Bu yerda havo orqali beriladigan issiqlik  $Q$ , havo haroratining oshishi bilan oshadi, issiqlik beruvchi koeffitsient  $\alpha$  (havo tezligining oshishi bilan oshadi), material haroratini kamayishi bilan (havoning nisbiy namligi kamayadi va uning harakat tezligi oshadi).

Quritish vaqtida quritiladigan materialning harorati havo haroratidan past bo'ladi va shu vaqtgacha davom etadiki, qaysikim havo harorati va material  $V$  harorati tenglashadi.

Shunday qilib vaqt birligi ichida materialdan bug'lanadigan namning miqdori  $\text{kg}/\text{m}^2 \times 4$  da quyidagi formula orqali topiladi va bu erkin suyuqlik yuzasidan bug'lanadigan namning miqdoriga teng bo'ladi.

$$\frac{W}{F\tau} = C(P_1 - P_n) \frac{1,01 \cdot 10^5}{B}$$

Bunda  $W$  - bug'lanadigan suvning miqdori, kg;

$F$  - bug'lanish tekisligi,  $\text{m}^2$

$C$  - nam almashinuv sinov koeffitsienti, qaysikim havoning tezligiga bog'liq,  $\text{kg}/(\text{m}^2 \times 4 \times \text{Pa})$  [ $\text{kg}/(\text{m}^2 \times 4 \times \text{mm rt.st})$ ];

$R_l$  - to'yingan bug' bosimi (suv tekisligidagi berilgan haroratda), Pa

$R_p$  - havodagi suv bug'larining porsial bosimi, Pa

$\tau$  - quritish vaqti

Butunittifoq teplotexika institutining ma'lumotiga ko'ra

$$S = 3,0228 + 2,2968 V \text{ kg}/(\text{m}^2 \times 4 \times \text{Pa})$$

$V$  - bug'lanadigan tekislik ustidagi havo harakatining tezligi, m/s.

Konvektiv quritish usulining kamchiligi bo'lib, quyidagilar hisoblanadi: quritish intensivligi passiv va uzoq vaqt quritiladi, issiq havo bilan bug'ning yo'nalishi bir-biriga qarama-qarshi. Bundan tashqari quritishning optimal parametrlarini tanlash qiyin, chunki tanavordagi detallarning (oxircho'p, astar, ustlikning) namligi har xil, ya'ni quritish vaqtida (yelim, suv va boshqalarni) quritish uchun har xil harorat talab qilinadi.

**Kontaktli quritish usuli.** Bu usul termodiffuziya prinsipiga asoslangan bo'lib, namni harakatlantiruvchi kuch harorat gradienti hisoblanadi. Quritish bir tomonlama materialni qizdirish bilan boradi.

Kontakt usulida aniqlovchi faktor bo'lib, material qalinligi va haroratning ko'tarilib tushishi hisoblanadi. Oxirgi yillarda poyabzal ishlab chiqarish sanoatida tanavor detallariga dastlab shakl berish keng qo'llanilmoqda. Bu esa o'z navbatida kontakt quritish usuli bilan birlashtirilgan: misol uchun poyabzal orqa qismiga dastlab shakl berish. Bu usulning qiyin tomoni shundaki, buning uchun ichi bo'sh qoliplarni ishlab chiqarish talab qilinadi va ular qiziganda o'z o'lchamlarini o'zgartirmasliklari kerak.

**Infraqizil nurlar bilan quritish.** Eng asosiy quritish usullaridan biri bu infraqizil nurlar (radiatsiya) bilan quritish hisoblanadi. Poyabzal ishlab chiqarish sanoatida bu usul tanavorni, appretura bo'yoqlarni quritishda va yelim qoplamanini faollashtirishda keng qo'llaniladi. Buning uchun oynali lampalar, trubkali, spiralli, nurlatgichlar ishlatiladi, ya'ni bularning infraqizil nurlar tarqatuvchi to'liq uzunligi 0,77 mkdan kam bo'lmasligi kerak. Trubkali elektr isitgichlarni orasi eng asosiysi (TEN-trubkali elektr isitgich). Buning to'liq uzunligi 3,5-5 mkn.; ishchi harorati  $600^{\circ}\text{S}$  gacha. Bundan ko'rinib turibdiki, TEN infraqizil nurlarni materiallarning ichiga singishini ta'minlaydi. Bu esa oraliq materiallardagi qoldiq erituvchilarni ham parlanishini ta'minlaydi.

**Yuqori chastotali toklarda quritish (TVCH).** Bu usulda material yuqori chastotali tok maydoniga joylashtiriladi va material bir qism energiyani yutadi. Bir xil materiallar butun tana hajmi bo'ylab isiydi.

Materialdagi namni yuqoriga harakatlantiruvchi kuch bo'lib, harorat va namlik gradienti hisoblanadi.

Isitish tezligi chastotasiga, to'liq uzunligiga, material xossasiga va elektr maydonining quvvatiga bog'liq bo'ladi. Materialning fizik-mexanik xossalari yuqori chastotali tok bilan quritilgandan keyin deyarli o'zgarmaydi. Ko'rinib turibdiki, yuqori chastotali toklarda quritish usulini qo'llash materialni quritish jarayonini tezlashtiradi ammo elektroenergiya sarfi oshadi. Yana bir kamchiligi shundan iboratki, bu usulni qo'llash uchun qimmatbaho jihozlar talab qilinadi. Texnika xavfsizligiga qattiq talab qo'yiladi, texnik yordam ko'rsatish og'ir va boshqa usullarda quritishga nisbatan quritish juda qimmatga tushadi.

Materialdan namlikni chiqarib tashlash jarayonida buyumning namligi bilan atrof muhitning namligini bir xil holatga keltirish bilan birga buyumga berilgan shaklni mustahkamlash, detallardagi relaksatsiya kuchlarini kamaytirish, detallarning namligi orasidagi farqni kamaytirish ham mumkin.

Namlik materialda ikki xil faza ko'rinishida harakatlanadi: suyuqlik va bug' holatida. Namlikning massa almashinishi, ya'ni materialning ichki qatlamlardan sirtga chiqishi hisobga olish qiyin bo'lgan ko'pgina omillarga bog'liq.

Poyabzal ishlab chiqarish jarayonlarida quyidagi quritish usullaridan foydalaniladi.

1. Konvektiv usul
2. Kontaktli usul
3. Termoradiatsion (infraqizil nurlar).
4. Dielektrik (yuqori chastotali)
5. Vakuumli
6. Sublimastion
7. Kombinatsiyalangan

**Ishni bajarish tartibi:**

1. Xrom tuzlari bilan oshlangan charmdan 20x20 mm o'lchamda namunalar kesib olinadi va uning og'irligi aniqlanadi, hamda namlanadi. Undan so'ng yana og'irligi aniqlanib, turli xil usullarda quritiladi (o'qituvchi ko'rsatmasiga asosan).

2. Namunalarning namligi quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$\omega = \frac{100(g_2 - g_1) + g_2 \omega_0}{g_1}$$

bu yerda:  $\omega_0$ - namunaning dastlabki namligi 16-18%  $g_1$ - materialning namlash va quritishdan oldingi og'irligi,  $g_2$ - materialning namlagandan va quritilgandan keyingi og'irligi, g.

Olingan natijalar 3.5.1- jadvalga keltiriladi va ushbu natijalar asosida qurish egri chizig'i quriladi. Ishning nihoyasida har bir quritish usuliga qisqacha xulosa qilinadi.

3.5- jadval

**Tajriba natijalari**

Guruhlar raqami	Quritish usuli va temperaturasi	Namunaning og'irligi va namligi w								w <sub>0</sub> Namlikgacha quritish vaqti t <sub>n</sub>
		Namlash-dan oldin	Quritish davomiyligi t, min							
			0	1	2	4	6	8	10	
		M, g.								
		w, %								



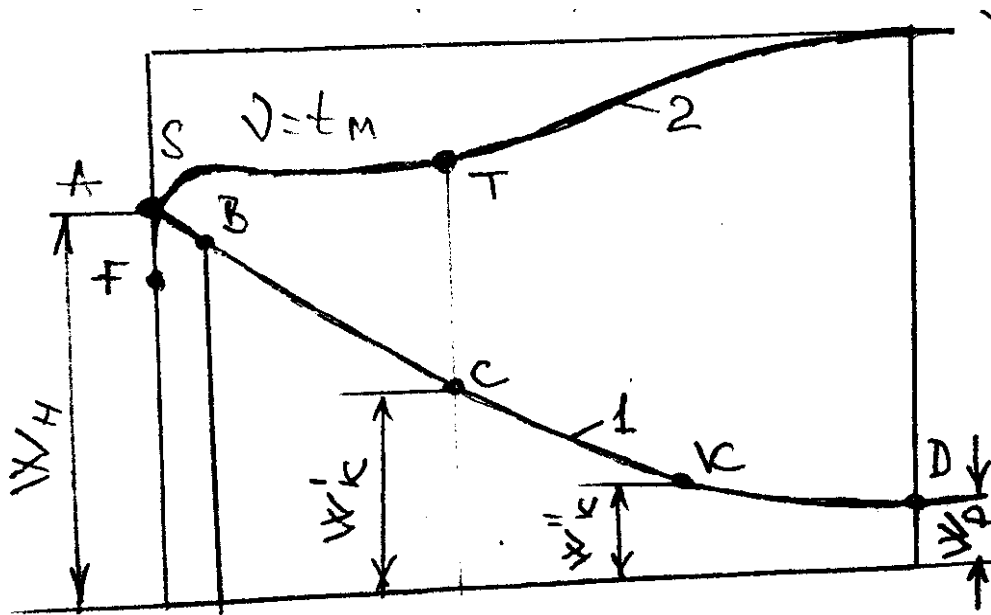
### 3.6 - ISH. TO'XTOVSIZ QURITISH USHLUBLARI. CHARMNI FIZIK-MEXANIK XUSUSIYATIGA UZLUKSIZ TARTIBDA QURITISH TA'SIRI

**Ishdan maqsad:** Poyabzal ishlab chiqarishda namlik parametrlarini charmning fizik-mexanik xususiyatlariga ta'sirini o'rganish

**Ishning borishi:**

1. Charm namunalarini namlash va quritish.
2. Quritilgan charm namunalarini fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash.

Ho'l materialni quritish asoslarini quyidagi rasmlarda izohlash mumkin.



3.12-rasm. Quritish egriligi va materiallar harorati.

Bu rasm materiallarni xususiyatlarini e'tiborga olgan holda optimal quritish rejimini tanlashga yordam beradi.

Quritishning tashqi ko'rinishi bu vaqtga nisbatan material og'irligini o'zgarishidir.

Boshlang'ich namlik va material og'irligini bilgan holda, quritishning har-bir daqiqasida necha foizga quritishni aniqlash mumkin:

$$W_x = \frac{G_x}{G_1} (100 + W_1) - 100$$

bu yerda:  $W_x$  - quritish vaqtida materialning absolyut quruq og'irligiga nisbatan namligi, %;

$G_x$  - material og'irligi nam bilan, kg

$G_1$  - quritishgacha material og'irligi, kg

$W_1$  - namlikni quritishgacha bo'lgan materialning absolyut quruq og'irligiga nisbatan.

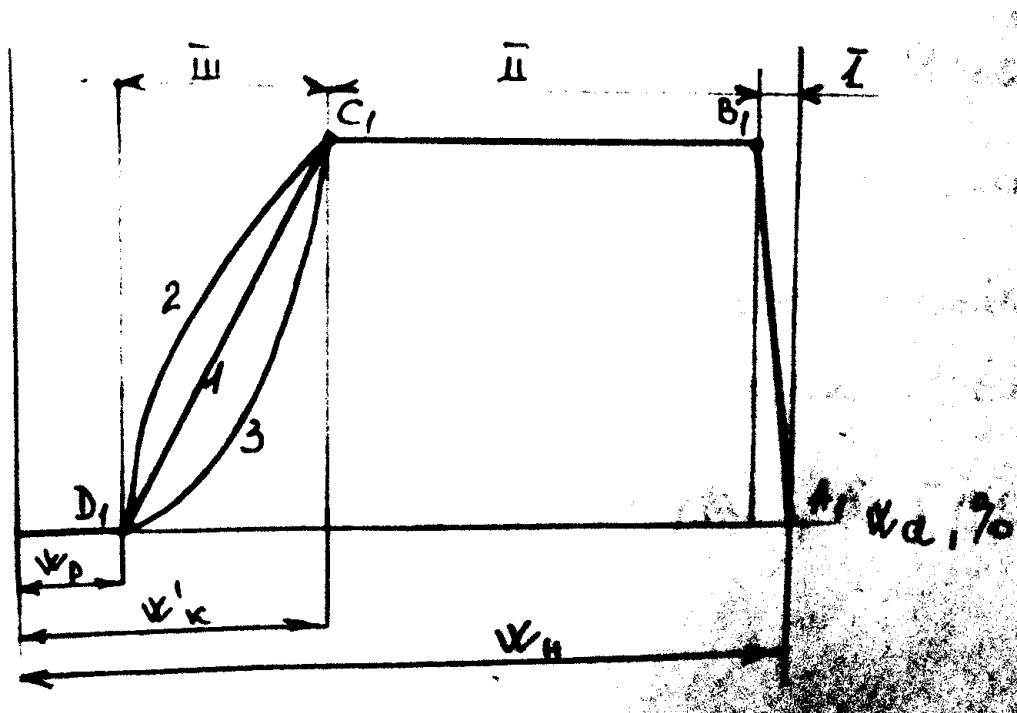
Shunday qilib quritish egriligi deb, materialning o'rtacha namligini  $W_c$  quritish vaqtidan  $\tau$ , bog'liqligini ifodalaydigan egrilikka aytiladi, ya'ni  $W_c = f(\tau)$ .

Quritish tezligini egriligi deb esa quritish tezligini, material namligidan grafik bog'liqligi tushuniladi.

Vaqt birligi ichida materialning absolyut namligini o'zgarishi bu funksiya  $W_c = f(\tau)$  olingan birinchi hosila bo'ladi.

$$\text{ya'ni } - \frac{dw}{d\tau} = f_1(\tau)$$

- (minus) ishora shuni ko'rsatadiki vaqt o'tishi bilan materialning namligi kamayib boradi.



- 1- qog'oz va yupqa karton
- 2- gazlama va yupqa charm
- 3- keramik material

Bunda AV bo'lakcha boshlang'ich bo'lakcha bo'lib, isitishni boshi hisoblanadi, ya'ni nam materialning harorati termometr shkalasi darajasiga ko'tariladi.

Keyingi bo'lakcha bu VS bunda bug'lanish eng yuqori nuqtaga erishadi. Bunga esa quritish tezligi bir tekisda cho'kadi. Bu jarayonning qancha davom etishi materialning boshlang'ich namligiga  $W_H$  va jarayon tartibiga bog'liq. Boshlang'ich namlik qancha yuqori bo'lsa qurish shuncha uzoq bo'ladi va shuning teskarisi. Bir tekisda qurish gigroskopik nam ushlagichgacha  $W_k$  davom etadi. Bo'lak SO qurish tezligining o'lib borishi deb aytiladi. Teng kuchlilik ro'y bergandan keyin quritish jarayoni batamom to'xtaydi va material harorati bilan tenglashadi.  $W$  ravroversiya.

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki quritish jarayoni materialni tuzilishi, xossalari va boshlang'ich namligiga juda bog'liq.

Poyabzal ishlab chiqarish sanoatida atmosfera havosi bilan quritadigan quritish jihozlari qo'llaniladi. Quritiladigan materialning va havoning harakat yo'nalishiga qarab quritish jihozlari quyidagicha bo'lishi mumkin:

- to'g'ri oqimli
- qarama-qarshi oqimli
- qo'shma oqimli.

**To'g'ri oqimlida** havo va poyabzal bir yo'nalishga harakatlanadi.

**Qarama-qarshi oqimlida** havo va poyabzal bir-biriga to'qnash harakat qiladi.

Ko'pincha **qo'shma oqimli** bo'lishi mumkin: bunda poyabzal oldin sovuq havo zonasiga tushadi. Keyin issiq havo va nihoyat yana sovutilgan havo zonasiga tushadi. Birinchi yarim yo'lda yana issiq havo zonasida poyabzal qarama-qarshi oqim sistemasi bo'ylab o'tsa, ikkinchi yarmida esa to'g'ri oqim sistemasi bo'ylab o'tadi.

Agar poyabzalning ho'llangan detallari kichik payvandlash haroratiga ega bo'lsa, bunda to'g'ri oqimli quritish yo'li tavsiya etiladi va qolgan poyabzallar uchun qarama-qarshi quritish usuli ma'qul bo'ladi.

To'g'ri oqim sistemasida quritish uchun poyabzal harorati  $40-50^0$  S atrofida bo'lishi shart. Qarama-qarshi sistemada quritish uchun, kiruvchi havo harorati  $65-70^0$  S, chiquvchi havoning harorati esa  $50-55^0$  S bo'lishi shart.

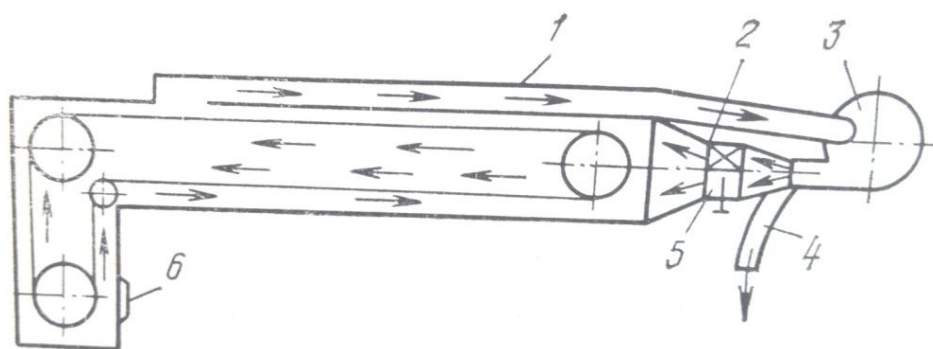
Bir qator poyabzallarni quritish vaqti quyida ko'rsatilgan:

Quritish vaqti, soat

Yengil poyabzal uchun	3 s
Bashang poyabzal uchun	24 soatgacha
Charm oxircho'pli va tumshuqli	5,5-9 s
Nitroizkojdan tayyorlangan oxircho'pli	3-6,5 s
Oxircho'pi kojkartondan	2-4 s
Usti yuftdan va ikki qavatli charm oxircho'pli	10-12 s
Usti to'qimachilik matosidan	2,5-4 s
Usti laklangan charmdan	24 s

Poyabzal sanoatida ishlatiladigan **konvektiv quritgich** jihozlaridan bizga quyidagi konstruksiyalari aniq.

1. Issiqlikni bir tomonga yo'naltiruvchi quritish jihozi (3.14-rasm.) ko'rsatilgan. Tayyor mahsulotni olib qo'yish uchun xizmat qiladigan deraza orqali kiruvchi havo, poyabzalni ozgina sovutadi. To'g'ri oqim qarama-qarshi oqim bilan qo'shiladi.

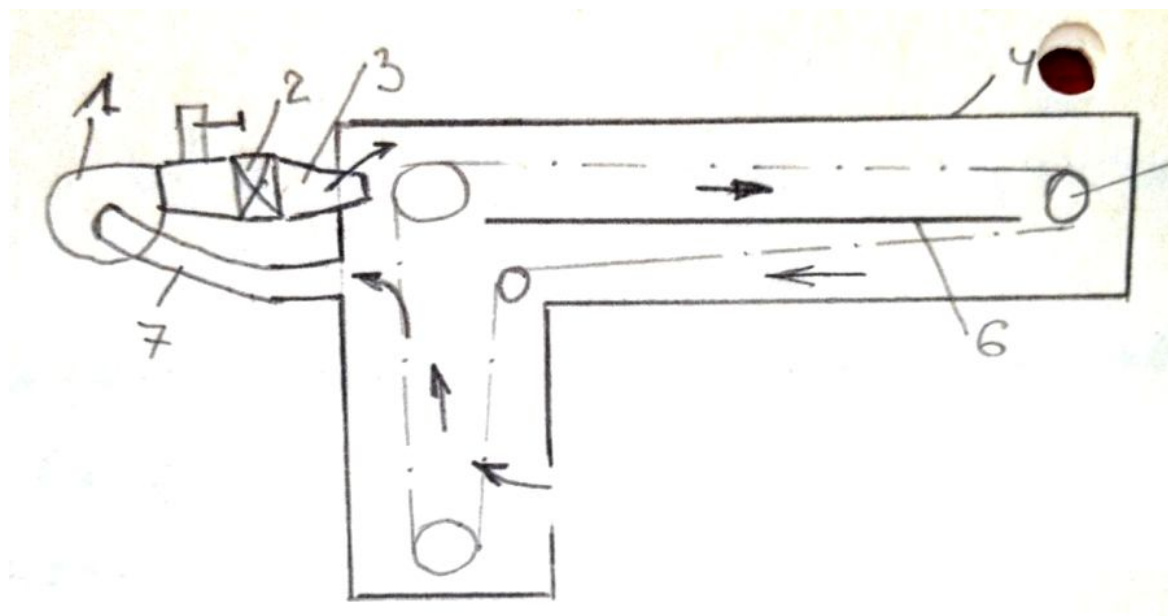


**3.14-rasm. X.B.Glauberman konstruksiyasi.**

- 1- ventilyator bilan bog'liq bo'lgan sirkulyatsiya qiluvchi kanal;
- 2-kolorifer
- 3-ventilyator
- 4-tashqariga chiqaruvchi truba
- 5-o'rovchi kanal, ventilyator va kalorifer bilan bog'langan
- 6-poyabzalni tushirish va yuklash uchun moslashtirilgan deraza.

2. Elektrli quritish jihozi bu korobkaga o'xshash bo'lib, ventilyator, kolorifer va elektrdan tashkil topgan. Bunda tashqaridan sovuq havo va ishlatilgan issiq havo qayta isitilib quritishga yuboriladi.

3.15-rasmda elektr quritish sxemasi ko'rsatilgan.



**3.15-rasm. Elektr quritish sxemasi**

1-ventilyator

2-kalorifer

3-eshektor

4-korobka korpusi

5-yulduzcha

6-to'siq

7-havo so'ruvchi kanal.

**3) Kontaktli (konduktiv)** quritish usulida issiqlik materialga qizib turgan tekislik orqali uzatiladi (masalan utyug orqali).

Bu usul eng yaxshi usul bo'lib, nam havo chiqishi va issiqlik uzatilishi bir tomonlama yo'nalgan.

4) Oxirgi vaqtlarda sanoatda **termoradiatsion quritish** jihozlari keng qo'llanilmoqda, bu esa infraqizil nurlar yordamida quritiladi.

Poyabzalni asosiy quritish uchun bir qator radiatsion quritish jihozlari ishlatiladi.

Masalan: Leningradning “Vpered” zavodi infraqizil nurlar bilan quritadigan ARS yarim avtomati chiqaradi.

ARS yarim avtomatining texnik ko'rsatkichi:

Ish unumdorligi 88 juft poyabzal 1 soatda

Quritish vaqti, 10-12 min.

O'lchamlari 1740x1240x1700

Yana bir quritish jihozlaridan bu radiatsion-konvektiv quritish ustanovkasi ARKS-O.

Bulardan tashqari keng tarqalib borayotgan quritish ustanovkalaridan biri bu termoradiatsion quritgichlardir. RKSO-152 va TERS-0

TERS-O quritgichini texnik ko'rsatkichlari:

Havo harorati, °S 70-80

Quritish vaqti, min 30

Sig'imi, juft poyabzal 96

Sanoatda ho'llash, quritish, issiqlikda ishlov berish va issiq-nam havoda ishlov berish uchun SPKTB legprom va SKBKOM ishlab chiqqan mashinalar qo'llaniladi.

Misol uchun poyabzal tanavorini ho'llash uchun 443-0, termofiksatsiya uchun UTF 1-0, nam-issiq havo bilan ishlov berish uchun esa VTO-O ishlatiladi.

Oxirgi yillarda poyabzal sanoatida issiq-sovuq-nam bilan ishlov berish keng qo'llanilmoqda.

**Poyabzalga issiq-namli ishlov berish, VTO-O.** Bu operatsiyaning maqsadi poyabzalga berilgan shaklni aniq saqlab qolish, ichki kuchlanishni kamaytirishdir.

VTO-O-operatsiyasini bajarishda avval qolibga tortilgan materialning ustki qismiga 2% atrofida nam havo kiritiladi (havo harorati 60-70°S, ishlov berish vaqti 1,5 min.). Keyin esa ustanovkaning issiq zonasiga tanavor isitiladi (charmdan bo'lsa 120-130°Sda 3,5 min., sun'iy va sintetik charmdan bo'lsa 90-100°Sda 5,5 min. atrofida). Tanavor ustidan kiritilgan 2% namlik chiqariladi. Shu bilan birgalikda poyabzalga aniq shakl beriladi.

Yana bir tomoni shundaki keyingi yillarda poyabzalga elastik va termoplastik shakl berilgan oxircho'p va tumshuq osti detallari keng qo'llanilmoqda. Bu esa poyabzalda ko'p miqdorda namlik yo'qligidan dalolat beradi shuning uchun ham VTO-O ishlatiladi.

Yuqorida aytilganlardan tashqari konus elli qurilmalar ham ishlatiladi UTOIK. Bunda harorat 70 dan 130<sup>0</sup>S gacha o'zgaradi.

Bulardan tashqari issiq ishlov berish usuli bor. Bunda oldin chuqur sovutiladi to – 30<sup>0</sup>S gacha keyin esa 60-70<sup>0</sup>S gacha isitiladi, bu esa o'z navbatida poyabzalning shakl chidamliligini oshiradi.

3.5-jadval

### Poyabzalga issiq-nam ishlov berish rejimlari.

Variant	Harorat, <sup>0</sup> S	Havo	Vaqt, min. (variantlari)		
			1	2	3
1.	60-70	Nam issiq	1,5	2	3
2.	120-130	Quruq issiq	3,5	-	-
	90-100	Quruq issiq	-	5,5	-
	80-90	Quruq	-	-	7
3.	15-20	Sovuq	1	1,5	12
JAMI:			6	9	22

UTOIK qurilmasining ishlash rejimi:

Havo harorati, <sup>0</sup>S 70-130

Issiq havo bilan ishlov berish vaqti, min 5-20

Sovutish zonasida havoning harorati, <sup>0</sup>S 20

Sovutish vaqti, min 1-4

Qurilmaning ish unumdorligi 218 juftda 54 juftgacha 1 soat mobaynida bu esa o'z navbatida sovutish va isitish zonalarida ishlov berishda davomligidan (qancha vaqt davom etishdan) iboratdir

#### Ishni bajarish tartibi.

1. Ishni xuddi 5-laboratoriya ishidagi kabi olib boriladi, lekin jadal rejimlarda olib boriladi (100-130<sup>0</sup>S temperaturada). Quritish jarayonini charm namunasining namligini boshlanish holatga olib kelguncha davom ettiriladi namlashdan oldin. Namunalarning shakli GOST talablari asosida bichilib ikki tomoni lopatkasimon holatda bo'lishi lozim. Guruhllarning har biriga kamida 3 tadan namuna kiritilishi lozim.

2. Charm namunalari (kontrol guruhdan tashqari) jadal rejimlarda quritilgandan so'ng normal sharoitda ( $T=20\pm 2^{\circ}S$ ,  $j=65\pm 5\%$ ) kamida 15 minut turgandan so'ng uzish

mashinalari yordamida quyidagi ko'rsatkichlar aniqlaniladi: uzilish vaqtidagi kuchlanishni  $s_r$ , 9,8 MPa kuchlanishda va uzilgan E vaqtidagi cho'zilishi  $e_1$ , charm sirtida yoriqlar paydo bo'lgan vaqtdagi nisbiy cho'zilishi  $e_t$ , 9,8 MPa kuchlanishdagi shartli qayishqoqlik moduli  $e_u$ . Xuddi shunday ko'rsatkichlarni namlanmagan namunalarda ham aniqlaniladi. Olingan natijalar 3.6.2- jadvalga yoziladi va xulosa qilinadi.

3.6-jadval

### Tajriba natijalari

Guruh raqami	Qurish tempera turasi	Namunaning og'irligi, g (suroat) va namligi, % (maxraj)		Kontrol, namlangan va quritilgan charmlarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari				
		Namlashda noldin	Namlagandan so'ng	$s_r$ MPa	$e$ %	$e_1$ %	$e_t$ %	$E_u$ MPa

### 3.7-ISH. YELIM ERITMALARI VA LATEKSLARNING TEXNOLOGIK XUSUSIYATINI O'RGANISH

**Ishdan maqsad:** Yelim eritmalar va latekslarning texnologik xususiyatlarini aniqlash va baholash usullari bilan tanishish.

Charmdan bo'lgan buyumlar ishlab chiqarish sanoatida qo'llaniladigan yelim eritmalar yoki organik erituvchilar asosidagi yelimlar polimerlarning ko'pincha elastomerlarning organi erituvchilaridagi eritmalar bo'lib, ularning xossalarini sozlovchi qo'shimchalar qo'shilgan.

Suvli dispersiyalar ko'rinishidagi yelimlar yoki latekslar polimerlarning suvli muhitdagi dispersiyasi, ko'pincha kauchuklar, ularning tarkibida dispersli tizimlarni barqarorligini saqlashga imkon beradigan emulgatorlari bor, eskirishidan saqlovchi modda va bir qancha boshqa qo'shimchalar ularning pishiqligi va yopishqoqligini oshiradi.

Poyabzal ishlab chiqarish sanoatida asosiy operatsiyalar uchun polixloropenli va poliuretanli yelim-eritmalar keng tarqalgan. Polixloropenli latekslar qo'llaniladi.

O'ta muhim bo'lmagan yelimli birikmalar uchun boshqa yelimlar qo'llaniladi. Poyabzal yoki boshqa charmdan bo'lgan buyumlarni tayyorlash texnologik bosqichini



yelimlardan foydalanib ishlashda ularni ishlab chiqarishni texnik va tashkiliy imkoniyatlariga muvofiq qo'llashni texnologik tartiblarini aniqlash zarur. Ular yelimlarning fizika-kimyoviy va fizika-mexanik xarakteristikasiga bog'liq bo'ladi. Bu xarakteristikalarning majmuiy elimlar texnologik xossalarini aniqlaydi. Yelim-eritmalar texnologik xossalarini ayrim paytda yetarlicha keng diapazonda sozlash mumkin.

**Yelim-eritmalar va latekslarning asosiy tavsiflari:** konsentratsiyasi, qovushqoqligi, yelimlanish qobiliyati, issiqqa bardoshligi, ushlab turish tezligi, saqlab turishning ochiq vaqti.

Alohida hollarda benzinga, moyga, yog'ga va suvga bardoshlilik kabi xarakteristikalar ham muhim ahamiyatga ega bo'lishi mumkin, shu bilan birga kimyoviy agremmiv muhitga bardoshlilik, sovuqqa chidamlilik ham ahamiyatga ega. Latekslar uchun ularning agregativ barqarorligi muhim xarakteristikasi bo'lib hisoblanadi.

**Yelim konsentratsiyasi** odatda quruq qoldiq tarbiki bo'yicha aniqlanadi.

**Qovushqoqlik** viskozimetrik usulda aniqlanadi. Poyabzal sanoatida qovushqoqlik shartli biolikka Xetchinson viskozimetri yordamida aniqlash keng tarqalgan, ma'lum o'lchamda oquv chipriborni yuklash tezligi bo'yicha va xona haroratida yelimning og'irligi bo'yicha topiladi. Usul yuqori aniqlikda emas, ammo laboratoriya sharoitida qulay. Qovushqoqlikni aniqlashning qada ko'rinishidagi viskozimetr yordamida shartli birlikda aniq haroratda ma'lum o'lchamlar tuynugi orqali yelim bo'laklarining oqish vaqti bo'yicha aniqlash yuqori aniqlikga ega. Yana ham takomillashgan usullar tadqiqot xarakteridagi ishlarni bajarishda qo'llaniladi.

**Latekslarning agregativ barqarorligi** maxsus titrometrik usullar bilan aniqlanadi. Bevosita xarakteristika sifatida vodorodli ionlar konsentratsiyasi xizmat qilishi mumkin,  $r_n$  kattalik bilan baholanadi. Aytib o'tilgan xarakteristikalardan qolganlari yelimli birlashmalarni pishiqlik yoki umrboqiyiligini sinash orqali aniqlanadi. Ko'proq tajriba qatlamlarga ajralish bilan olib boriladi. Ayrim hollarda, masalan poybazal ustligini yelimli yig'ishda yelim xossalarini baholashda cho'zish orqali siljish sinovini o'tkazish maqsadga muvofiq.

**Yelimlanish qobiliyati** (yelimlash pishiqligi) konditsions haroitda yelimlashdan keyin bir qancha vaqt ushlab turgandan keyin yelimli birikmani pishiqligini sinash orqali aniqlanadi (temperatura  $20 \pm 2^{\circ}\text{S}$ ) odatda 24 soat yoki 8 sutkadan keyin.

**Issiq qabardoshlilik** yelimli birlashmalarni issiqlik bilan ishlov berganda mustahkamligini pasayish darajasi bo'yicha aniqlanadi (masalan,  $50 \pm 2^{\circ}\text{S}$  haroratda 1-3 soatda vomidatermo statga ushlab turish). Bu usul poyabzal sanoatida qo'llaniladi, ammo yelimli birikmalarning issiqqa bardoshlilik to'g'risida faqatgina yo'naltiruvchi axborotni beradi. Ko'proq keng ma'lumotni yuqori haroratda yuk ostida yelimli birikmalar umrboqiyiligini sinovdan o'tkazib olish mumkin, ishlab qobiliyatini haroratli sohada aniqlash (yukga qarab bardoshlilikini yo'qolish harorati) yoki pishiqlikning haroratga bog'liqligi aniqlanadi. Ammo bu usullar ham maxsus apparaturalarni talab qiladi va yetarlicha murakkab.

**Ushlab turish tezligi** – normadagi pishiqlikni ta'minlash maqsadida yelimli birikmani bosim ostida ushlab turish vaqtiga (presslash) aytiladi. Boshqacha aytganda, ushlab turish tezligi yelimlagandan keyin bevosita pishiqlikning me'yordagi miqdorga muvofiqligini ifodalaydigan vaqtiga aytiladi (masalan, 1 min.dan keyin).

**Ochiq ushlab turish vaqti** –bu yelimlanadigan yuzaga eldimni kirgizishdan to bosim ostida yelimlashgacha bo'lgan vaqtda me'yordagidan kam bo'lmagan yelimli birikma pishiqligini ta'minlaydigan vaqt.

Yelim-eritmalar hamda polixloroprenlar asosidagi latekslar uchun ochiq ushlab turish vaqti bir necha sutka va undan ortiq bo'lishi mumkin. Faol tuzilmali qo'shimchalar ochiq ushlab turish vaqtini pasaytiradi. Yelimgacha uch o'lchovli tuzilma ko'rinishida yelim pardada hosil bo'ladi va buning natijasida autogeziyaga uning qobiliyatini yo'qortadi.

Turli muhit va past haroratga chidamlilik ta'sirlarga bog'liq pishiqlikni pasayishi bo'yicha aniqlanadi, qaysi kim ishlab chiqarish texnologiyasi shartlariga ko'ra tanlanadi yoki mahsulotga qo'yiladigan ekspluatatsion talablarga qarab tanlanadi.

Yelimli birikmalarni pishiqlikka sinash uchun asosiy jihoz uzuvchi mashinalar bo'lib hisoblanadi. Yuqori va past haroratda tajriba o'tkazish uchun termo yoki termokrimo

kamerali uzuvchi mashinalar qo'llaniladi. Bir qancha nostandart asboblari va jihozlari mavjud.

Ko'rinib turibdiki yelim eritmalar va lateklarni xossalari aniqlash usullari qisqacha ko'rib chiqqanda ularni har tomonlama baholash uchun yetarlicha keng tajribalar majmuasini o'tkazish mumkin. Bularni yangi yelim va yelimli birikmali yangi buyum ishlab chiqqanda, ularning konstruksion va ekspluatatsion xossalari yetarlicha o'rganilmaganda o'tkazish zarur.

Bir qator holatlarda, qachonki ishlab chiqarishda namuna viyretseptdagi yelimlar qo'llanilsa va yelimlashning taxminiy texnologik tartiblari ma'lum bo'lsa, katta bo'lmagan hajmdagi nazorat tajribalari bilan chegaralanish mumkin: yelimlagandan keyin bir qancha vaqtdan keyin yelimli birikma pishiqligini aniqlash, ushlab turish tezligini, issiqqa bardoshligini, yelimlarni texnologik xarakteristikalarini konsentratsiyasini va qovushqoqligini ularni talab etilgan miqdorigacha olib borish maqsadlida tekshiriladi.

Pishiqlik va issiqqa bardoshlilikni aniqlashdan oldin GOST 22307-77 ga muvofiq yelimlagandan keyin namunalar 8 sutka davomida konditsion sharoitda saqlanadi.

### **Ishning borishi:**

**Materiallar, namunalar:** Yelimlanuvchi material sifatida poyabzal ustligi va tagligi uchun foydalaniladigan har qanday materiallarni olish mumkin, xuddi shuningdek charm attorlik buyumlarining matosi olinishi mumkin. Bu materiallar polixloropren va poliuretanlar asosidagi yelim eritmalar va polixloropren asosidagi lateklar yordamida yelimlanishi mumkin. Laboratoriya sinovlarini o'tkazish uchun umumiy qabul qilingan va qulay materiallikki yoki uch qatlamli kirza hisoblanadi.

Yelimlanish uchun materiallarni buyumda yelimli birikmalarni modellashtiradigan mutanosiblikda olishni yo'lga qo'yish kerak. Laboratoriya sinovlarida qabul qilingan model poyabzal tagligini yelimli biriktirish uchun kirza va g'ovak bo'lmagan (monolit) rezinalar hisoblanadi. Boshqa mutanosiblikdagi materiallar ham qo'llaniladi. Yelimlash uchun tavsiya etiladigan namunalar shakli va o'lchami to'g'ri to'rtburchakli yo'lakchalar 130X25 mm o'lchamda, yelimlanadigan yuzasi – 100X25 mm.

**Jihozlar, osnastka, asboblari.** Kaminersiyalik uch o'lichagichli uzuvchi mashina, deformatsiya kuch diagrammalarini yozuvchi mexanizimli, statsionar yoki termokamerali (60<sup>0</sup>S gacha, qo'shimcha topshiriqlar uchun -200<sup>0</sup>S gacha).

Termostatlar (60<sup>0</sup>S dan 200<sup>0</sup>S gacha) – 2 dona. Xetchinson viskozimetri. Yelimlash uchun laboratoriya pressi - 2 dona.

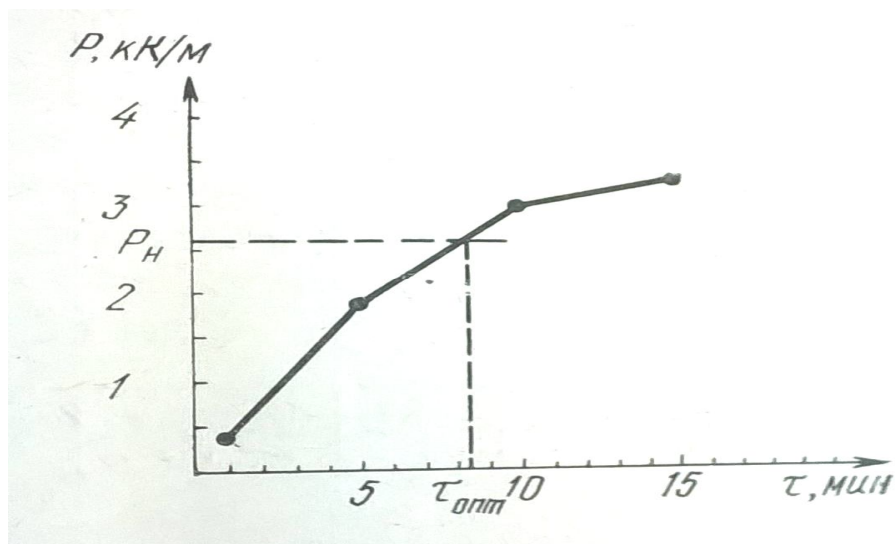
Raditsion-konvektiv quritgichni so'ruvchi javonda modellashtirish mumkin, buning uchun so'rg'ichni yoqib issiqlik taratuvchini unga joylashtirish kerak. Analiktarozi (0.001 g aniqlikda) – 2 dona. Reflektorli lampa (70±5<sup>0</sup>S issiqlikni issiqlik taratuvchidan taxminan 20-30 sm masofada ta'minlaydi). 80 mm diametrli metal plastinka – 4 dona, 100 mm metal silindr, balandligi 250 mm. Yelim uchun idish- 2 dona (qo'shimchalar uchun – 6 dona). Termometrlar 0-100<sup>0</sup>S-2 dona. Sekundomerlar -2 dona. Yelimni surkash uchun cho'tkacha – 2 dona, shisha tayoqcha.

3.7-jadval

Namunalar guruhi	Namunalar nomeri	Presslash vaqti $\tau_{press,S}$	Qatlamlanishda pishiqlik		Buzilish xarakteri
			N\sm Namunalar bo'yicha o'rta arifmetik qiymat	Guruhlar bo'yicha o'rta arifmetik qiymat	
Birinci	1	5			
	2				
	3				
Ikkinchi	1	20			
	2				

Yelimli birikmalar pishiqligini (guruhlar bo'yicha o'rta arifmetik) presslash vaqtiga bog'liqlik grafigi qurilsin. Grafikdan (rasm 3.16) berilgan xarakteristika pishiqlik qiymati  $R_n$  uchun normativ bo'yicha ushlab qolish tezligi aniqlansin.

Grafikda eksperimental nuqtalar soni ko'p bo'lmaganligini nazarda tutib ushlab qolish tezligi chegarasi xarakteristikasini interpolyar yo'l bilan taxminiy topish mumkin, 3.7 rasmda ko'rsatilgan



**3.16-rasm. Ikkinchi quritish davomiyligi  $\tau$  ning yelimli biriktirish pishiqligi  $P$  ga bog'liqlik grafigi.**

**Eksperiment natijalarini tahlil qilish.** Olingan ushlab qolish tezligi xarakteristikalarini namunaviy texnologiya bo'yicha tavsiya etilgan presslash vaqti bilan taqqoslansin. Berilgan yelim va yelimlanadigan materialni qo'llab yelimlashning texnologik rejimlariga tuzatish kiritish mumkinligi (yoki mumkinmasligi) to'g'risida xulosa chiqarish. Bunda yelimlanma buzilishining xarakteri hisobga olinsin. Ushlab qolish tezligi xarakteristikasi, hattoki aniq topilgan bo'lsada (katta miqdordagi eksperimental nuqtalar soni va  $R=f(\tau_{press})$  bog'liqlikni matematik bayoni bo'yicha bo'lsa ham berilgan. Yelim uchun universal hisoblanmaydi, unga yelimlanadigan material, shu bilan birga yelimlash rejimi, yelimni quritish davomiyligi, faollashtirish temperaturasi va boshqalar ta'sir ko'rsatishi mumkin) Shunday qilib, har qaysi holat uchun, qachonki yangi texnologik jarayon loyihalanadi yoki amaldagisi optimallashtiriladi, ushlab qolish tezligi eksperimental yo'l bilan aniqlanadi.

**1-topshiriq. Yelim konsentratsiyasi va qovushqoqligini aniqlash.**

**Yelim konsentratsiyasini aniqlash.** Metall plastinkalar yordamida tezkor usul qo'llaniladi. Aniqlash parallel ravishda ikkita namuna uchun olib boriladi.

1. Har bir namuna uchun ikkidan metall plastinka yaxshilab tozalanadi, doimiy og'irlikgacha termostatda quritilsin va gigroskopik modda bilan xona haroratiga eksikatorida sovutilsin. Plastinkaning og'irligi 0.001 g aniqlikda aniqlansin.

2. Har bir namuna uchun 1-3 g da yaxshi aralashtirilgan yelim eritma metal plastinka yuzasiga o'tkaziladi, boshqa plastinka bilan yopiladi va darhol analitik tarozida 0.001 g aniqlikda o'lchanadi. So'ngra plastinkalar ochiladi, reflektorli lampada yelimli yuza issiqlik tarqatuvchiga qaratilgan holda joylashtiriladi va undagi harorat  $70 \pm 5^{\circ}\text{S}$ . Birinchi marta 30 min. quritiladi. Quritilgandan keyin plastinkalar eksi katorda xona haroratida sovutiladi va o'sha aniqlikda o'lchanadi.

Quritish – sovutish – o'lchash muolajalari o'lchanidigan ob'ektning doimiy og'irligi olingunga takrorlanadi, quritish davomiyligi 10 min.ga qisqartiriladi. Ish yaxshi labolib borilsa ikkinchi quritishdan keyin natijalar 30 minutlik quritishdan keyingi natija bilan to'g'ri keladi va tajriba to'xtatiladi.

3. Yelim konsentratsiyasi  $K$ , % formula bo'yicha hisoblanadi:

$$K = \frac{M_2 - M_0}{M_1 - M_0} \cdot 100\%,$$

Bu yerda,  $M_0$ - yelimsiz 1 juft plastinka og'irligi, g;

$M_1$  – quritguncha yelim bilan;

$M_2$  – yelim bilan to'la quritilgandan keyin.

Ishning natijasi sifatida ikkita parallel sinovdan o'rta arifmetik miqdor aniqlanadi.

4. Tajriba yo'li bilan o'rnatilgan konsentratsiyani namunaviy texnologiya bo'yicha tavsiya etilgani bilan taqqoslash. Mavjud konsentratsiyani namunaviy texnologiyadagi yoki boshqa berilgan konsentratsiyagacha olib borish maqsadida hisoblash. Buning uchun yelim og'irligini bilish kerak (masalan, kleeme shalkadagi), qaysikim konsentratsiyasiga o'zgartirishlar kiritiladi.

Hisoblash formula bo'yicha olib boriladi:

$$M_N = M_k K / K_N$$

$$\Delta M = \begin{cases} M_N - M_K & K > K_N \\ K > K_N & M_K - M_N \end{cases} \text{ bo'lganda,}$$

bu yerda  $M_k$  va  $M_N$  – konsentratsiyaga tuzatish kiritguncha va keyingi yelim og'irligi;  $\Delta M$  – erituvchi og'irligi (konsentratsiya pasaytirilganda) qo'shiladi yoki bug'langani (konsentratsiya oshirilganda) og'irligi;  $K$  va  $K_N$  – yelim konsentratsiyasi, % tuzatish kiritilguncha va undan keyingi.

**Izoh.** Latekslar uchun konsentratsiyani aniqlash analogik usulda aniqlanadi, yelimni quritishdan tashqari, qaysikim materialdan suvni olib tashlash maqsadida  $105\pm 2^{\circ}\text{S}$  haroratda olib boriladi. Buning uchun yaxshisi termostatdan foydalaniladi.

Lateks konsentratsiyasini odatiy dispers muhitni (suvni) qo'shish orqali pasaytirishga rioya qilmaslik kerak, chunki bunda agregativ barqarorlik buziladi va parda hosil qiluvchilarni koagulyasiyasi bo'lib o'tadi. Konsentratsiyani bir qancha darajada dispers muhitni asta-sekin bug'latib (isitmasdan) ko'tarish mumkin.

**Yelim qovushqoqligini aniqlash.** Xetchitson viskozimetri yordamida aniqlanadi. Asbob uzunligi  $220\pm 1$  mm va diammetri  $5\pm 0.1$  mm latunli sterjin ko'rinishida, unda  $51\pm 0.1$  mm lipoplavok mahkamlangan. Sterjen pastiga yuk nakonechnik biriktirilgan, og'irligi 6.5 g. Sterjen ustki qismiga halqalar mahkamlangan bir-biridan 50 mm masofada joylashgan. Asbob og'irligi  $34.25\pm 0.1$  g.

Qovushqoqlikni aniqlash uchun diametri 100 mm va balandligi 250 mm li metall silindrga yelim quyiladi va harorat o'lchanadi.

Qovushqoqlikni aniqlash usuli quyidagicha. Yuk mahkamlangan viskozimetr silindr markazi bo'yicha vertikal ravishda yelimga tushiriladi. Shundan keyin poplavok kabi yelimga mahkamlanadi, asbob tushiriladi va sekundomer yordamida halqalarni yuklash momentlari orasidan o'tuvchi vaqt aniqlanadi, shu vaqtda vomida sterjen 50 mm ga tushiriladi. Uch marta aniqlanganda belgilab olingan o'rta arifmetik miqdor, qovushqoqlik xarakteristikasi hisoblanadi. Har bir tajriba tugatilganidan keyin asbobni quriguncha artish kerak.

1. Metall silindrga namunaviy retseptva konsentratsiyadagi polixloroprenliyo kipoliuretanli yelim quyiladi (chekkalari gacha 20-30 mm ga bormasdan). Yelim konsentratsiyasi  $18-20^{\circ}\text{S}$  gacha olib boriladi (suvli hammomda silindrda isitib yoki oquvchimuzda sovutib).
2. Yelim qovushqoqligini uch karrali aniqlab, o'rta arifmetik qiymati hisoblanadi. Olingan qovushqoqlik miqdori namunaviy texnologiya bo'yicha reglament qilingan qovushqoqlik bilan taqqoslansin.

## **2-topshiriq. Yelimli birikma pishiqlik xarakteristikasini aniqlash.**

Ushlab turish tezligi (shartli), yelimlanish qobiliyati va issiqlikga bardoshlik aniqlanadi. Yelimni taglikni biriktirish uchun yoki boshqa muhim birlashtirishlar (masalan, polixloroprenli, eritma ko'rinishidagi poliuretanli, polixloroprenli lateks va boshqalar) namunaviy texnologiyada tavsiya etilgan yelimdan tanlanadi.

Polixloroprenli yelim – eritmalar yoki latekslar bilan ikki qatlamli kirza va g'ovak bo'lmagan rezinalarni yelimlash tavsiya etiladi, poliuretanli yelim bilan – sun'iy yoki sintetik charm yo'lakchalari va kojvalon yoki boshqa rezinalar yelimlanadi. Rezinali namunalar yuzasiga mexanik ishlov beriladi.

Yelimlanish qobiliyati va issiqqa bardoshlilik 24 soat yoki 8 sutkadan keyin aniqlash qabul qilingan. Bunday reglamentga rioya qilishning imkoniyati bo'lmasa, o'quv maqsadiga bularni yelimlagandan keyin 2-3 soat o'tib aniqlash mumkin.

Yelimlashning texnologik rejimlari namunaviy texnologiya bo'yicha tanlanadi. Yelimli pardani raditsion-konvektiv quritgichda tezkor tartibda samarali usulni qo'llab, shunday tarzda yelimlash davomiyligi qisqaradi. Pishiqlik xarakteristikalarining uchtasi aniqlanishi uchun uch guruh namunalar olinadi. Topshiriqni bajarishga kirishishdan oldin, eksperiment o'tkazish reglamenti tuziladi.

### **Ekspiriment o'tkazish reglamenti**

3.8-jadval

Xarakteris-tika	Namunalar guruhli	Namunalar nomeri	Operatsiya o'tkazish vaqti					
			Yelimni 1- marta surkash	Yelimni 2- marta surkash	Termoaktivat-siya	Presslash	Issiqlik bilan ishlov berish	Pishiqlikka tajriba o'tkazish
Ushlab turish tezligi	Birinchi	1					XX	
		2				XX		
		3					XX	
Yelimlanish qobiliyati	Ikkinchi	1					XX	
		2				XX		
		3					XX	
Issiqqa chidamlilik	Uchinchi	1					XX	
		2						
		3						



Qatlamlarga ajralgandagi yelim pishiqligi uzuvchi mashinada qisqichni 100 mm/min tezlikda siljitib grafikni (adgezio grammalar) 1:1 masshtabda yozib boriladi.

1. Yelimlanadigan materiallardan 130x25 mm o'lchamdagi 18 ta yo'lakcha tayyorlanadi. Har biriga uchta namunadan uch guruh yelimlangan namunalar olinadi. Yelimlanadigan yuzalar belgilanadi (100X25 mm) va tanlangan reglamentga muvofiq yelimlash olib boriladi.

Yelim yelimlanadigan materiallarga umumiy sarf hisobidan o'tkaziladi: sun'iy va sintetik charmlarga – 0.07-0.08 g/sm<sup>2</sup>; tabiiy charmga 0.09-0.1 g/sm<sup>2</sup>; to'qimachilik materiallarga 0.1-0.12 g/sm<sup>2</sup>.

2. Yelimni ushlab qolish tezligini aniqlash. Buning uchun 1 guruh namunalarini yelimlangandan 1 min. keyin qatlamlarga ajralishga sinaladi.

3. Yelimlanish qobiliyatini aniqlash. Buning uchun ikkinchi guruh namunalarini 24 soat o'tgandan keyin birinchi guruh namunalari kabi qatlamlarga ajralishga sinaladi.

4. Issiqqa chidamlilikni aniqlash. Buning uchun 3-guruh namunalarini yelimlagandan keyin 2-guruh namunalarida ko'rsatilgan muddatda ushlab turiladi, so'ngra termastatga 50±2<sup>0</sup>S temperaturaga joylashtiriladi, 1 soat davomida issiqlik bilan ishlov beriladi. Keyin darhol qatlamlarga ajralish tajribasi o'tkaziladi.

Ikkinchi va uchunchi guruh namunalarining tajriba natijalari keyinchalik issiqlikka bardoshlikni hisoblashda foydalaniladi, shuning uchun ularni birta uzuvchi mashinada aniqlash tavsiya etiladi. Agarda mashina statsionar termokamerali bo'lsa, ikkinchi guruh namunalarini xona temperaturasida tajribadan o'tkazish kerak, uchunchi guruh namunalarini esa 50±2<sup>0</sup>S temperaturada sinovdan o'tkazish kerak. Aks holda uzuvchi mashinada olib qo'yiladigan termokamera o'rnatish tavsiya etiladi.

5. Eksperiment natijalariga ishlov berish. Pishiqlik xarakteristikalarini miqdorini aniqlash va ularni normativdagi bilan taqqoslash:

- Adgezio grammalarga ishlov berish. Ularning har biriga masofa o'qi bo'ylab 8 yoki 10 mm intervalda belgilangan alohida nuqtalardagi kuch miqdori masshtabli chizg'ich (yoki diagrammali qog'oz masshtabi bo'yicha) aniqlanadi. Birinchi nuqta yelimlanma boshidan 5-8 mm masofada turadi. Tez ajralib turuvchi "shubhali" miqdorlar

tekshiriladi, ularni olib tashlab, qatlamlarga ajralishning kuch miqdori o'rtacha arifmetigi har bir yelimlanma uchun aniqlansin;

- Pishiqlik xarakteristikasini alohida namunalar va guruhlar uchun aniqlash. Buning uchun en birligiga kuchning o'rtacha arifmetik qiymatini (N/sm) keltirib, guruhlar bo'yicha o'rtacha arifmetik hisoblansin. Olingan natijalar jadvalga yozilsin va ular mavjud pishiqlik xarakteristikalari qiymati bilan taqqoslansin. Tagliklarni biriktiradigan yelimga qo'llab, Yelimlanmaning pishiqlik qiymati  $R_N$  ning yelimlanish qobiliyati poyabzal tagligining geometrik xarakteristikasi va mexanik xossalriga qarab 24-30 N/sm bo'lishi mumkin. Qattiq taglik va qalin tagliklarda me'yoriy qiymatlarning yuqori chegarasiga mo'ljalni olish kerak. Pishiqlikning tezligini aniqlash uchun (0.6-0.7)  $R_N$  kattalik mos kelishi mumkin, yuqorida aytilgan yelimlar issiqlikka bardoshlilik 0.75  $R_N$ , ya'ni 18-22.5 N/sm bo'lib hisoblanadi.

Shunday qilib, yelimni pishiqlik xarakteristikasiga nisbatan qaysi maqsadga ishlatilishiga ko'ra (yelimlashning tanlangan texnologik rejimlarida) shartlarni qoniqtirsa yaroqli hisoblanadi:

$$P_{\text{birinchi}} \geq (0,6 - 0,7)P_H; P_{\text{ikkinchi}} \geq P_H; P_{\text{uchinchi}} \geq 0,75P_H;$$

Bu yerda,  $P_{\text{birinchi}}$ ,  $P_{\text{ikkinchi}}$  va  $P_{\text{uchinchi}}$  – birinchi, ikkinchi va uchinchi guruh namunalarining pishiqlik o'rtacha arifmetik qiymati.

Ushlab qolish xarakteristikasi deb yelimli birikma pishiqligini normadagidan tushmasligini ta'minlaydigan bosim ostidagi yelimli birikma saqlab turish vaqtiga aytiladi. Bunday baholash usulida berilgan xarakteristika chegaralanmaydi, uni aniqlash uchun maxsus eksperiment o'tkazish zarur (hozirishni 3 topshiriqqa qaralsin) shartli bo'lib hisoblanadi.

Issiqlik chidamlilik koeffitsientining qiymatini aniqlash:

$$K_{\text{иссука}} = P_{\text{учин}} / P_{\text{иккин}};$$

- Olingan natijalar tahlil qilinsin. Buzilish xarakteristikasi bo'yicha turli guruh namunalarini taqqoslash (yelimlash to'g'ri o'tkazilgan bo'lsa bir guruhdagi namunalarning buzilish xarakteri taxminan bir xil bo'ladi)

## Eksperiment natijalari

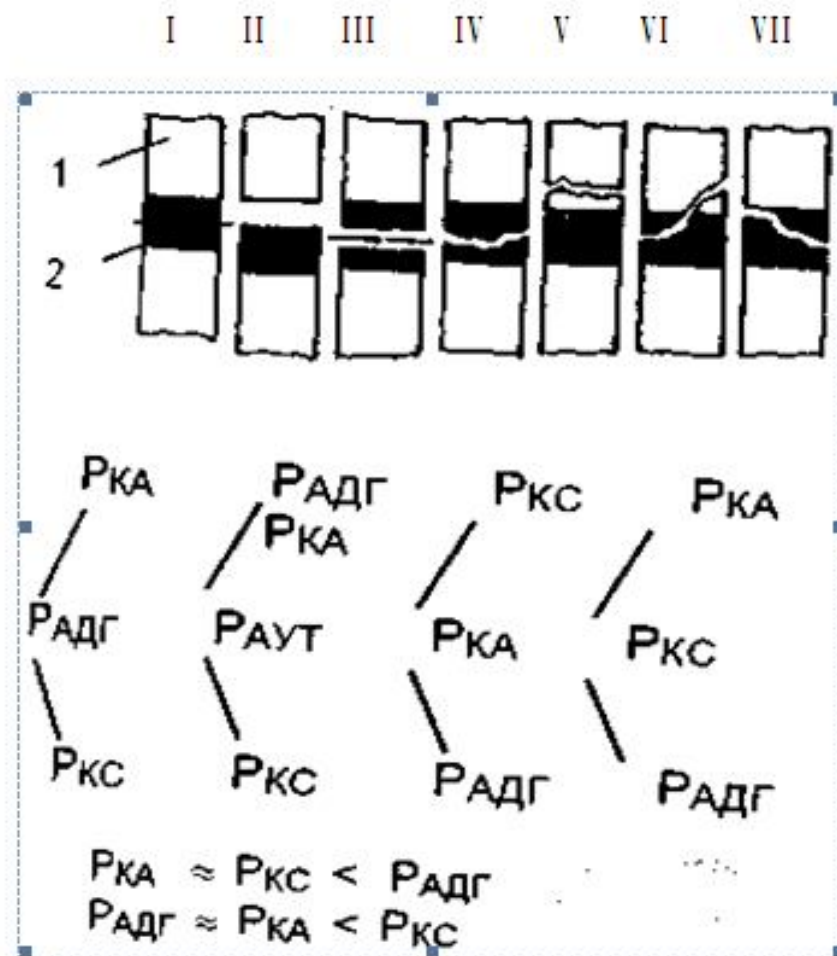
3.9-jadval

Xarakteristika	Namunalar guruhli	Namunalar nomeri	Qatlamlanishda pishiqlik, N/sm			Buzilish xarakteri
			Namunalar bo'yicha o'rta arifmetik qiymat	Guruhlar bo'yicha o'rta arifmetik qiymat	Normativli	
Ushlab turish tezligi	Birinchi	1				
		2				
		3				
Yelimlanish qobiliyati	Ikkinchi	1				
		2				
		3				
Issiqqa chidamlilik	Uchinchi	1				
		2				
		3				

### 3.8- ISH. YELIM BIRIKMALARINI MUSTAHKAMLIK XARAKTERI. YELIMNI BIRIKISH TEZLIGINI ANIQLASH

**Ishdan maqsad:** Yelim birikmalarini mustahkamlik xarakteri va yelimni birikish tezligini aniqlash.

Yelimli birikmalarning getirogen strukturasi ularning mustahkamlik spetsifikasini oldindan aniqlaydi. Yelimli birikmalarning emirilishi adgeziv, substart va shuningdek ular orasidagi fazalararo chegara buyicha sodir bo'ladi. Yemirilish doimo bog'lar uzilishi, qaysikim bu har bir hodisada mustahkamlik uchun mas'uldir. Shunday qilib yelimli birikmaning emirilishi atomlararo bog'larning uzilishi bilan molekulalararo bog'larning uzilishi natijasida sodir bo'ladi.



**3.17-rasm. Yelimli birikmalarning emirilish turlari 1-substrat; 2-adgeziv**

Uning yemirilishi sodir bo'lgan joyiga qarab, ularni turiga qarab quyidagicha klassifikatsiyalash mumkin: (3.17-rasm) adgezion (1); autogezion (II); agdgeziv bo'yicha kogezion (III); substrat bo'yicha (IV) yoki aralash (V); qisman kogezion va qisman adgezion yoki autogezion (VI). Yemirilish turi ma'lum miqdorda qo'llaniladigan adgezivdan, yelimlash texnologiyasidan va kuch ta'sir ettirish usulidan, boshqacha aytganda yelimli birikmaning ishlash xarakteridan bog'liq.

Yelimli birikma mustahkamligini sinab ko'rib olingan natijalarni baholashda yemirilish turini hisobga olish kerak bo'ladi. Bu yelimli birikmani mustahkamlik xususiyatining qo'shimcha sifat xarakteristikasidir (masalan, yemirilish vaqtidagi kuch).

Asosiy (mas'uliyatli) yelimli birikmalar uchun faqat kogezion yemirilish yoki turi maqbul bo'lishi mumkin va faqat shunday yelimli birikmalarni yetarlicha ishonchli hisoblash mumkin. Shu vaqtning o'zida ahamiyati ancha past bo'lgan yelimli birikmalar uchun adgeziv bo'yicha (III) kogezion yemirilish yoki aralash yemirilish (IV) butunlay

maqbul bo'ladi. Yordamchi yelimli birikmalar uchun yemirilish adgeziv bo'yicha (III) kogeziyon, aralash (VI), ba'zida esa adgezion(I) bo'lishi mumkin, agarda yelimli birikma, vaqtinchalik xarakterga ega bo'lsa (masalan, tanavorni plichoklar bilan yig'ishdan oldin, dastlab detallarni yelimlab biriktirish). Autogeziyon yemirilish (II) har qanday vaqtda hamma qul emas va u yelimlash jarayonini noto'g'ri o'tkazilganligidan dalolat beradi.

Adgeziv tanlashda va yelimlash texnologik jarayonini loyihalashda, aytilgan mulohazalarga tayanish kerak bo'ladi. Bunda asosiy qoida quyidagicha bo'lishi kerak: yelimli birikma egallashi mumkin bo'lgan yuqori mustahkamlikka emas, balki shu yelimli birikmadan talab etilgan mustahkamlikka erishish kerak.

**Yelimli biriktirish uslubining afzalliklari va kamchiliklari.** Charm buyumlar ishlab chiqarish sanoatida yelimli biriktirish uslubi mexanik biriktirish uslublariga nisbatan bir qator ustunliklarga ega. Bulardan biri yelimli biriktirish uslubida tayyor buyum og'irliksi bir muncha pasayadi. Bu esa yelimlash faqat detallarning sirti orqali borishi va buning uchun qalin detallarga talab ehtiyoj yo'qligi bilan tushuntiriladi.

Shu sababli ham yumshoq (detailarni) materiallarni biriktirish mumkin bo'ladi, hattoki juda past zichlikka va yirtilishga kam qarshilik ko'rsatuvchi, qaysikim sterjenli biriktirish mumkin bo'lmagan va ipli choklar bilan zo'rg'a ishonchlisiz biriktiriladigan materiallarni ham biriktirish mumkin. Bulardan tashqari yelimlashni, butun biriktiriladigan kontur bo'ylab amalga oshirish mumkin, ya'ni tashkiliy nuqtai nazardan aytganda, parallel ishlov berish prinsipini qo'llash mumkin. Bu esa o'z navbatida jarayonni avtomatizatsiyalash uchun juda yaxshi zamin yaratadi. Yelimli biriktirish uslubi shuningdek buyumning tashqi ko'rinishini moda o'zgarishiga qarab, amaliy jihatdan cheklanmagan miqdorda o'zgartirish mumkinligi uchun yo'l ochib beradi.

Yelimli biriktirish uslubining **kamchiliklariga** kuchlanish konsentratsiyasini aytish mumkin, qaysikim u biriktirish chekkalarida kuch ta'siri natijasida sodir bo'ladi, shuningdek yelimli birikma mustahkamligi haroratdan bog'liqligini aytish mumkin. Yelim va yelimlash texnologiyasini, buyum konstruksiyasi va yelimlanadigan materiallarning mexanik xususiyatlaridan kelib chiqib, to'g'ri tanlansa, aytib o'tilgan kamchiliklar ta'sirini minimumga bartaraf etish mumkin. **Yelim va yelimlash jarayonining umumiy sxemasi.** Yengil sanoat mahsulotlari uchun yelim umumiy sxemasiga hozirgi paytda tarmoqda

qo'llaniladigan barcha yelimlar kiritiladi. Faqat ba'zi hollarda, juda oz miqdorda qo'shimchalar qo'llanilishi mumkin va bu umumiy sxemada aks ettirilmaydi, masalan yelimli parda strukturasi bir jinsliligini oshiruvchi peptizatorlar, bo'yoqlar. Ayrim komponentlar yelim tarkibida saqlagan miqdoriga qarab yarim funksional ta'sir ko'rsatadi, masalan kam miqdorda kiritilganda struktura hosil qiluvchi agent va bir vaqtning o'zida ko'p miqdorda to'ldiruvchi. Endi yelimning har bir komponentini alohida-alohida ko'rib chiqamiz.

**Asosiy parda hosil qiluvchi.** Bu adgezion – faol polimer bo'lib, yelim adgezion va kogezion xususiyatlariga zamin yaratadi va bog'lovchi vazifasini o'taydi. Yelim pardasi tarkibida odatda 60-70 mass. bo'lakdan kam bo'lmaydi, ayrim hollarda esa 100 mass bo'lakkacha bo'ladi.

Asosiy parda hosil qiluvchi modda sifatida sintetik va tabiiy kauchuklar, yuqori molekulyar smolalar (qatron) va plast og'irliklar qo'llaniladi. Ayrim tabiiy yuqori molekulyar moddalar, tabiiy yoki modifikatsiyalangan holatda, hozircha cheklangan miqdorda qo'llanilmoqda. Ba'zida asosiy parda hosil qiluvchi modda, ikkita yaxshi qo'shiluvchi polimer komponentlaridan tashkil topgan bo'lishi mumkin, masalan, kauchuk perxlorvinil yelimlarida asosiy parda hosil qiluvchi modda butadien-nitril va perxlorvinil smolasi (qatron) ning 1:1 nisbatda olinganidan tashkil topgan.

**Yordamchi parda hosil qiluvchilar.** Ular yelimli pardaning xususiyatlarini modifikatsiyalash uchun qo'llaniladi: yelimlanadigan materiallarning biriga nisbatan adgeziyani, yopishqoqlikni, parda elastikligini yoki kogeziyani, yelimli birikmaning tutashish tezligini va boshlang'ich mustahkamligini oshiradi, yelim eritmalar va yelim suyulmalar qovushqoqligini pasaytiradi, yelim pardasini kerakli haroratda qovushqoq oquvchan holatga o'tishiga yordam beradi, issiqlikka chidamliligini oshiradi, yelim eritmani substrat yuzasiga surkagandan keyin uni quritish vaqtini qisqartiradi. Bu adgezion – faol polimerlar yoki oligomerlar bo'lib, asosiy parda hosil qiluvchiga 1-2 dan 40-50 mass. bo'lakkacha kiritiladi. Oligomerlar turidagi smolalar (qatron) masalan, alkilfenol, inden-kumaron, epoksid, poliamid, shuningdek xlor kauchuk va oz miqdorda kauchuklar qo'llaniladi.

Qo'shimcha parda hosil qiluvchi moddaning asosiy parda hosil qiluvchi modda bilan qo'shilishi, uni tanlashdagi asosiy shart hisoblanadi. Ko'pincha qo'shimcha parda hosil qiluvchilarning ta'siri yarim funksional. Shundan, alkilfenol smolasi (masalan, butilfenolformaldegid) polixloropren yelimlarida adgeziyani oshiradi, yelim qovushqoqligini pasaytiradi, yelim-eritmalarini quritish vaqtini qisqartiradi, xlor kauchuklar esa yelimning adgezion xususiyatlarini va yelimli birikmaning issiqlikka chidamliligini oshiradi.

**To'ldiruvchilar.** Bular asosan yelimli pardaning kogeziyasini oshirish uchun qo'llaniladi. Bundan tashqari ular yelimning va yelimli birikmaning boshqax usuliyatlarini yaxshilashi mumkin: substratlarda biriga adgeziyani, boshlang'ich mustahkamlikni (tutashish tezligi oshishi hisobidan), suvga va issiqlikka chidamlilikni, eskirishiga chidamlilikni va nihoyat, kam mas'uliyatli yelimli birikmalar uchun qo'llaniladigan yelimlarda to'ldiruvchilar asosiy parda hosil qiluvchi moddalar sarfini pasaytirish maqsadida qo'llanilishi mumkin. Shunday qilib, to'ldiruvchilar yelimli pardaning mexanik xususiyatlarini yaxshilash uchun faol va nafaol (inert) bo'lishi mumkin.

Bir va o'sha to'ldiruvchi bir vaqtning o'zida, bir polimer uchun faol va boshqasi uchun inert bo'lishi ham mumkin. Bu to'ldiruvchi-polimer fazalari chegarasida adgezion o'zaro ta'sirlarning intensivligi va imkoniyatlari bilan bog'liq, bu esa o'z navbatida to'ldiruvchi polimer tabiatidan hamda to'ldiruvchining faol sirti kattaligiga bog'liq bo'ladi. O'zaro ta'sir kuchsiz molekulalararo bog'lardan tobora' hosil qilishgacha, kuchli adsorbsiya va xemosorbsiya tufayli bo'lishi mumkin.

To'ldiruvchi sifatida organik va noorganik tabiatli moddalar qo'llanilishi mumkin. Odatda charm buyumlar uchun ishlatiladigan yelimlarda noorganik to'ldiruvchilar ko'pincha rux va magniy oksidi qo'llaniladi. Bundan tashqari, kremniy ikki oksidi  $\text{SiO}_2$  turli xil savdo- ishlab chiqarish nomi bilan (oqsaja, aerosil, ultrasil), shuningdek kaolin, kalsiy karbonat  $\text{CaCO}_3$  va magniy karbonat  $\text{MgCO}_3$  lar qo'llanilib, kelinmoqda.

Yelimli parda tarkibida tuldiruvchi 5-7dan 20-30 mass. bo'lakkacha (bu 100 mass. bo'lak asosiy parda hosil qiluvchi hisobida) bo'ladi.

**Plastifikatorlar va yopishqoqlik xususiyatini beruvchi qo'shimchalar.** Birinchisi yelimli pardaning mo'rtligini kamaytirish va elastikligini oshirish uchun, ikkinchisi esa

yopishqoqlikni oshirish uchun qo'llaniladi. Bunday bo'lish, odatda, shartli chunki ko'pgina hollarda plastifikatorlar yelimli pardaning elastikligini oshirish bilan birga uning plastiklik va yopishqoqlik xususiyatini ham oshiradi va teskarisi, yopishqoqlik xususiyatini beruvchi qo'shimchalar bir vaqtning o'zida yelimli pardaning elastikligini ham oshiradi.

Yelim suyulmalarda, qisman quruq yelimlarda, asosiy parda hosil qiluvchi sifatida molekulyar og'irlik shuncha katta bo'lmagan polimerlar (1000-6000 atrofida) qo'llaniladi va o'z navbatida, bular juda mo'rt yelimli parda hosil qiladi. Charmdan bo'lgan buyumlar uchun ishlatiladigan bunday yelimlarda plastifikatorlar ishtiroki juda zarur.

Odatda past molekulyar plastifikatorlar yoki oligomerlar turidagi moddalar qo'llaniladi. Birinchisiga dibutil va dioktilftalatlar, dibutil va dioktilsebatsinatlar, trikrezilfosfat kiradi. Oligomerlar turidagi plastifikatorlardan (mol. og'irligi 2000-3000 atrofida) polibutilen –adipinat va ayrim murakkab poliefirlar, shuningdek past molekulyar poliizobutilen qo'llaniladi. Oligomerlar turidagi plastifikatorlar, past molekulyar plastifikatorlarga nisbatan afzalroq, chunki ular yuqori molekulyar og'irlikka ega va bu vaqt o'tishi bilan plastifikatorlarni fazalararo chegaraga sizib chiqishini kamaytiradi yoki butunlay yo'qotadi.

Odatiy yopishqoqlik beruvchi qo'shimcha bo'lib kanifol hisoblanadi va barcha turdagi yelimlarda qo'llanilishi mumkin.

Yelim tarkibiga oligomerlar turidagi boshqa smolalar ham kiradi. Masalan indenkumaron smolasi; vazelin moyi, lanolin, past molekulyar poliizobutilen (mol. og'irligi 2000 –10 000) qo'llaniladi.

Yopishqoqlik beruvchi moddalar kabi, plastifikatorlar qo'llanilganda, tamoman asosiy omil bo'lib ularning asosiy parda hosil qiluvchilar bilan qo'shilishi hisoblanadi. Plastifikatorning eng qulay miqdori tanlanganda va u to'la termodinamik qo'shilganda, uning material yuzasiga sizishi tamoman yo'qoladi, hamda bir-xil strukturaga ega bo'lgan yelimli parda olinadi, bu esa o'z navbatida ularning yaxshi mexanik xususiyatlarini aniqlaydi.

### **Strukturalovchi qo'shimchalar va strukturalashni tezlatuvchilar.**

Bular yuqori reaksiyon moyil yoki faol katalitik ta'siri bilan ajralib turuvchi moddalar bo'lib, Yelimli pardada uch ulchovli struktura hosil qilishda qatnashadilar. Bunda

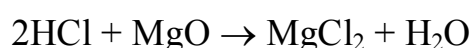


fazalararo chegarada, adgeziv va substrat orasida kimyoviy bog'lar paydo bo'lishi mumkin. Hozirda juda ko'p kimyoviy birikmalar aniqlangan bo'lib, ular strukturalovchi (tuzilma hosil qiluvchi) qo'shimchalar va tezlatuvchi vazifasini bajarishlari mumkin. Kimyoviy birikmalarning reaksiyaga qobiliyati qancha yuqori bo'lsa, strukturalovchi ta'siri nuqtai nazaridan shuncha faol bo'ladi. Lekin, qoidaga asosan, bunday birikmalar tashqi muhitga nisbatan, juda reaksiyaga moyil, shuning uchun ham ularni juda chuqur taksikologik tekshiruvdan keyin sanoatga qo'llashga ruxsat etiladi. Yuqori reaksiyon moyilligi bilan ajralib turuvchi va charm buyumlar ishlab chiqarish sanoatida qo'llash uchun ruxsat etilgan kimyoviy moddalar assortimenti uncha keng emas. Polixloropren yoki poliuretan asosidagi Yelim – eritmalar uchun, nisbatan faol strukturalovchi qo'shimcha bo'lib izotsionatlar qatorining birikishi hisoblanadi, reaksiyaga moyilligi esa izotsionat guruhining - N = C = O mavjudligi bilan anqilanadi. Izotsionatlardan tashqari, uch xlorli temir  $Fe_2 Cl_3$  ham yetarlicha faol strukturalovchi elementdir. Bu ta'sir jarayonini tezlatuvchi yoki struktura hosil qiluvchi bo'lib, tarkibida oltingugurt saqlovchi ayrim organik birikmalar xizmat qiladi, masalan tiuram-D, ayrim aminlar, masalan geksametilentetramin (urotropin). Tabiiy kauchuk asosidagi Yelimli parda uchun struktura hosil qiluvchi agent oltingugurt hisoblanadi. Bulardan tashqari, yelim kompozitsiyasi tarkibiy qismi, ya'ni uning komponentlari boshqa funksiyani bajarish bilan bir qatorda struktura hosil qiluvchi ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shulardan biri, polixloropren Yelimi pardasi uchun, yuqori haroratda rux oksidi yoki fenolfarmaldegid smolasi strukturalovchi qo'shimcha bo'lishi mumkin.

**Stabilizatorlar.** Bu moddalar yelimli pardaning xususiyatlarini yomonlamasdan, uning har-xil ta'sirlarga chidamliligini oshiradi. Yuqori haroratda yelimlanadigan materiallarga surkaladigan, yelim-suyulmalar uchun issiqlikdan oksidlanish natijasida destruksiyanish oldini olish uchun (antioksidantlar) va kuyishini oldini olish uchun (antipirenlar) kabi stabilizatorlar qo'llaniladi. Antioksidantlar sifatida alkilfenol turidagi birikmalar, jumladan oligomerlar turidagi fenolaldegid smolalari, shuningdek aromatik aminlar va boshqalar qo'llaniladi. Antipirenlar sifatida tarkibida surma saqlagan, xlorli parafinlardan foydalaniladi. Fosfor kislotasi (3 krezilfosfat va boshqalar ) efilari bir vaqtning o'zida stabilizatorlar va plastifikatorlar bo'lib hisoblanadi.

Polixloropren asosidagi yelimlarning vulkanizatsiyaga moyillashayotganini ogohlantirish uchun, yelim qorishmasini valslarda tayyorlash vaqtida, antioksidant vazifasini tiuram -D bajaradi.

Vaqt o'tishi bilan tarkibida xlor saqlovchi polimerlarda- polixloroprenda, perxlorvni smolasida - erkin xlor ajralib chiqadi va havodagi vodorod bilan birikib, vodorod xloridini HCl hosil qiladi, bu esa nam ishtirokida, mavjudligida tuzli kislotaga aylanadi va yelimli pardaning emirilishiga olib keladi. Bu jarayonning ingibatori bo'lib rux yoki magniy oksidi hisoblanadi.



Yelimli birikmalar uchun, yelimlanadigan materiallarga nisbatan yorug'lik va ozon ta'siridan himoyalash amaliy jihatdan uncha katta ahamiyatga ega emas, chunki yelimli qatlam (adgeziv) birikmada bunday ta'sirlardan himoyalangan.

**Shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalar (PAV).** Bu organik birikmalar bo'lib, shimdirish xususiyatiga ega va buning natijasida suyuqlikni gaz bilan, boshqa suyuqlik bilan yoki qattiq jism bilan sirt (fazalararo) taranglashishini juda tez pasaytiradi.

Shunday qilib, hattoki juda kam miqdorda shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy modda kiritilganda ham, suyuq yelimning qattiq substratga nisbatan shimdirish xususiyati sezilarli darajada ko'tariladi va adgeziya oshadi. To'ldiruvchilarga shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalar bilan ishlov berilganda ularning parda hosil qiluvchi polimerlar bilan o'zaro ta'sirini kuchaytiradi va shu bilan birga yelimli parda kogeziyasini oshiradi.

Shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalarni yelim komponentlarining tabiatiga mos ravishda tanlash ishlov beriladigan material uchun katta ahamiyatga ega. Masalan, rux va magniy oksidi uchun anionaktiv ionogen shimdirish xususiyatini beruvchi modda samarali bo'lsa, chuchuk tabiatli to'ldiruvchilar (kaolin) uchun esa kationaktiv shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalar samaralidir. Yana shu bizga ma'lumki, ko'p bo'lmagan lekin aniq nisbatda xohlagan bir turdagi shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy modda polixloropren yelim eritmasi tarkibiga kiritilsa (1,5-2 % past

konsentratsiyali eritma ko'rinishida) u holda bu yelimlarning qovushqoqligini nisbatan pasaytirish mumkin va o'z navbatida ularni odatiy konsentratsiyasi o'rniga yuqori konsentratsiyalarini qo'llash mumkin bo'ladi. Lateks yelimlarda, shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalar tizimining doimiyligini ta'minlovchi vazifisini emulgator bajaradi. Quyultiruvchi moddalar qovushqoqlikni oshirish uchun qullaniladi.

**Erituvchilar.** Yelim eritmalarida ular asosiy parda hosil qiluvchilarni eritadilar, qoida bo'yicha yelimning boshqa komponentlariga va parda hosil qiluvchiga nisbatan kimyoviy jihatdan inert bo'lishi shart. Shuningdek u parda hosil qiluvchi va erituvchining qutublilik nisbatiga qarab ham baholanishi mumkin. Masalan, yuqori qutubli erituvchilar (spirtlar), yuqori qutublangan parda hosil qiluvchilar (fenolformaldegid smolasi) uchun ko'proq foydaliroq qutubsiz uglevodorodlar, asosan aromatik, qutubsiz yoki nimjon qutubli parda hosil qiluvchilarni yaxshi eritadi; o'rta darajalik qutublilikka ega bo'lgan parda hosil qiluvchilar (masalan, polixloropren, nitrotsellyuloza) uchun kationlar yaxshi erituvchi bo'lib xizmat qiladi. Ayrim organik erituvchilar o'zlarining eritish xususiyatlarini yakka holda emas, balki boshqa erituvchilar yoki suyultiruvchilar bilan aralashtirilganda namoyon qiladilar. Erituvchilar aralashmasi yoki erituvchilarning suyultiruvchilar bilan aralashmasini qo'llash mumkinligi tufayligina ularning bug'lanib ketish tezligini tartibga solish mumkin va shuningdek, yelim tannarxini pasaytirish, turli xil parda hosil qiluvchilarni aralashtirish mumkin, qachonki ulardan biri tanlangan bir erituvchida erimasa va boshqasida erisa. Bulardan tashqari, suyultiruvchilarni qo'llash, ayrim hollarda va sezilarli darajada yelim-eritmalar qovushqoqligini pasaytirishi mumkin. Charm buyumlarida qo'llaniladigan yelim dispersiyalar (latekslar) uchun suv dispersion muhit bo'lib xizmat qiladi.

### **3.9-ISH. YELIM BIRIKMANI MUSTAHKAMLIGIGA YELIMLASH TEXNOLOGIK TARTIBINI (REJIM) TA'SIRI**

**Ishdan maqsad:** Yelim birikmani mustahkamligiga yelimlash texnologik tartibini (rejim) ta'sirini o'rganish.

Yelimli birikmalar mustahkamligiga turlicha omillar ta'sir ko'rsatib, ularning ko'pchiligi bir-biri bilan o'zaro bog'langan. Texnologiyada yelimli birikmalar haqidagi masalalar qoidaga asosan alohida fenomenologik darajada ko'rib chiqiladi. Bunday fenomenologik yondoshishlarda yelimlarning asosiylarini ajratish qoidaga muvofiq deb bilamiz, qaysikim bu omillarga texnolog bevosita ta'sir ko'rsatishi mumkin, masalan, yelim tarkibini, yelimlash texnologik parametrlarini va yelimli birikmaning konstruktiv parametrlarini o'zgartirishi.

Yelimli birikmaning mustahkamligi bosh masala bo'lib, u adgezion bog'larning mustahkamligi va yelimli birikmadagi adgeziv mustahkamligi bilan aniqlanadi. Yelimli birikmada adgeziv mustahkamligini va adgezion mustahkamlikni o'zgartiruvchi asosiy omil bu uning tarkibiy qismi. Adgeziv tarkibidagi komponentlarni va ularning miqdorini o'zgartirib, yelimli birikmalarning kogezion va adgezion mustahkamligini keng chegaralarda o'zgartirish mumkin .

Yelimlanadigan yuzalarni tayyorlash, yelimli birikma uchun katta ahamiyatga ega. Yelimli birikmalar mustahkamligiga ta'sir ko'rsatuvchi boshqa ahamiyatli omillar bo'lib, yelimning reologik xususiyatlari, yelimlash parametrlari (tartibi), yelimli birikma elementlarining mexanik xususiyatlari, muhit parametrlari va ta'siri, yelimli birikma konstruksiyasi va elementlar o'lchami, yelimli birikma olinishi bilan o'tgan vaqt hisoblanadi. Quyida shu omillarni kengroq ko'rib chiqamiz.

**Yelimning reologik xususiyatlari.** Bu xususiyatlarga avvalombor yelimning qovushqoqligi tushuniladi, ma'lumki, qovushqoqlik konsentratsiyadan va haroratdan bog'liq bo'lib uni substrat yuzasi bo'ylab (ho'llash sharti bilan) oqishini ta'minlaydi. Optimum qovushqoqlik mavjud bo'lib, u yelim turidan va uning berilgan subsratga nisbatan ho'llash xususiyatidan bog'liq holda har – xil bo'lishi mumkin. Umuman olganda yelimlanadigan yuzalarga yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan yelimlar surkalganda, odatda

ularning yetarli darajadagi oquvchanligi ta'minlanmaydi, bundan kelib chiqadiki, bog'lanish va adgeziya past bo'ladi. Juda kam qovushqoqlikka va o'z navbatida ularning past konsentratsiyaligi oqibatida, qoidaga asosan bir necha marta surkash kerak bo'ladi. Bu esa texnologik jarayonni murakkablashtiradi. Shuningdek kam qovushqoqlikka ega bo'lgan yelimlarni yuqori haroratlarda qizdirish yo'li bilan olish ham bir qator qiyinchiliklar tug'diradi. Yelimning qovushqoqligini haroratdan bog'liqligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\eta_x = \eta_0 K / (t_x - t_0) \quad (3.6.)$$

bu yerda :  $\eta_x$  - ma'lum haroratdagi qovushqoqlik;

$\eta_0$  - ma'lum bir nuqtadagi qovushqoqlik;

$K$  - chidamlilik koeffitsienti;

$t_x - t_0$  - yelimning boshlang'ich va oxirgi harorati.

Asosiy diqqatni poyabzalni yelim bilan tortishda ishlatiladigan yelim suyulmalar qovushqoqligiga qaratish lozim. Issiq suyulmaning surkash harorati, oqish haroratidan 30-40<sup>0</sup>C gacha baland bo'lishi kerak. Masalan, poliamidning oqish harorati 140-190<sup>0</sup>S ga teng. Yelim suyulmasining qovushqoqligi jihozlarni to'xtovsiz ishlashini ta'minlashi lozim. Qovushqoqlik past bo'lsa jihozlarni yelim uzatiladigan kanallarida yelim qotib qoladi.

**Yelimlash parametrlari (tartibi).** Yelimli birikma mustahkamligiga, substratga surkalgan yelimni(yelim-eritmalar va yelim-dispersiyalar uchun) quritish vaqti, presslash vaqti va bosim ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Yelimlash parametrlarini adgezivning xususiyatlarini hisobga olgan holda tanlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Qoidaga muvofiq yelimlash shartlariga tuzilma hosil qiluvchi adgezivlar juda sezgir bo'ladilar. Chunki, ulardan foydalanilganda yelimli pardaning tikilishi yelimlanadigan yuzalarni biriktirishdan oldin sodir bo'lishi mumkin, agarda yelimli pardani quritish vaqti uzoq davom etsa.

Yelim hosil qilgan pardani faollashtirish vaqti va harorati bir-biri bilan o'zaro bog'langan, chunki substratdagi adgeziv pardasini qovushqoq oquvchan holatga aylantirish

(o'tkazish) uchun, ma'lum miqdordagi issiqlik energiyasini sarflash talab etiladi. Masalan, faollashtirish vaqti, adgezivni qovushqoq oquvchan holatiga o'tkazish haroratidan  $20-30^{\circ}$  S yuqori bo'lganda 2-3 minutni tashkil etsa, o'tkazish haroratidan  $100-150^{\circ}$  S yuqori bo'lganda esa 2-4 sekungga teng bo'ladi. Shunday qilib, bu bog'liqlik ekstremal xarakterga ega va har bir holat uchun yelim pardasini faollashtirish haroratini alohida tanlash zarur, chunki juda baland haroratda yelim termik destruksiyanishga uchraydi, bu esa yelimli chokning mustahkamligini susayishiga olib keladi. Yelimli birikma mustahkamligining presslash bosimidan bog'liqligi optimumga ega bo'lib, uning joylashuvi yelimlanadigan materiallarning siqilishdagi qattiqligi bilan aniqlanadi. Bosim oshishi bilan yelimli birikmaning mustahkamligi oshadi, lekin bosim ta'sirida material kengayadi va material strukturasi emirila boshlanadi, bu esa kritik ahvolga olib keladi.

Bosim ostida saqlab turish vaqtining oshishi bilan mustahkamlik o'zgarmaydi, chunki bosim o'zgarasdir. Mustahkamlikning o'zgarishiga yelimni **birikish tezligideb** aytiladi. **Yelimni birikish vaqti** deb shunga tushuniladiki bu vaqt ichida mustahkamlik maksimal nuqtaga erishadi va o'zgaras bo'lib qoladi.

**Yelimli birikma elementlarining mexanik xususiyatlari.** Substrat qattiqligi oshishi bilan yoki birikmaning o'zgaras o'lchamlarida - uning egiluvchanlik moduli, yelimli birikmalarning mustahkamligi oshadi. Bu shu bilan bog'liqki, substrat qattiqligi oshishi bilan yelimli birikmada kuchlanish konsentratsiyasi pasayadi. Bu bog'liqlik yelimli birikmada qatnashgan elementlarni bir-biridan ajratishda namoyon bo'ladi; chunki bu holda kuchlanish materialni uzilish qismida yig'iladi va butun yelimli birikma bo'ylab tarqalmaydi.

**Muhit parametrlari va ta'siri.** Yelimli birikma mustahkamligiga muhit parametrlaridan harorat ko'proq ta'sir ko'rsatadi.

Adgeziv yuqori elastiklik holatida bo'lganda, yelimli birikma mustahkamligi  $R$  ning, harorat  $T$  dan bog'liqligi eksponensial xarakterga ega bo'lib, quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$P = A \exp(V/RT) \quad (3.7.)$$

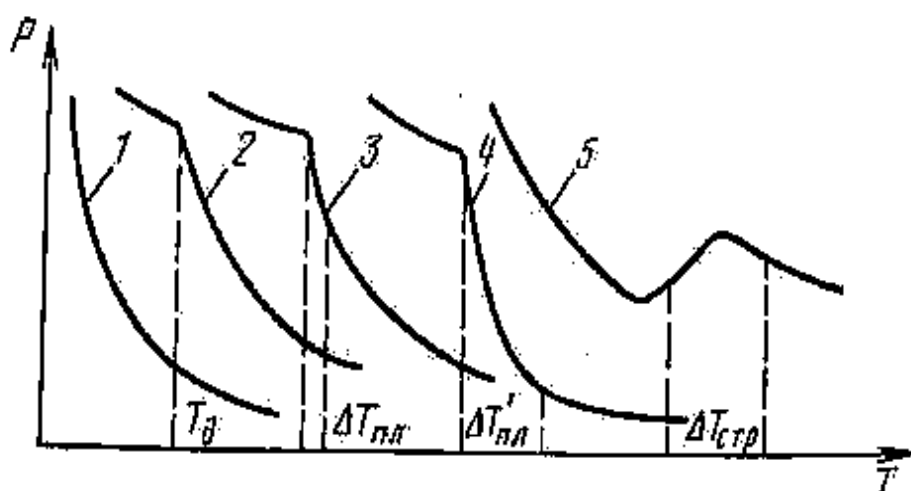
bu yerda:  $A$  va  $V$  - tenglama parametrlari;

$R$  - o'zgarmas gaz doimiysi;

$T$  - harorat.

Agar ko'rib o'tiladigan harorat oralig'ida adgezivning molekulyar yoki molekula uzra tuzilmasida aniq o'zgarishlar sodir bo'lsa, masalan hosil bo'lgan kristallar suyulishida, shishalanish holatiga o'tishida, yelim suyulmasining qovushqoq oquvchan holatiga o'tishida, tuzilma hosil bo'lishida (tikilishida), mustahkamlikni haroratdan egri chiziqli bog'liqligi sakrab o'tish holatiga o'xshash xarakterga ega bo'lishi mumkin (3.18-rasm).

$R = f(T)$  bog'liqligi bo'yicha grafik yoki sonli ko'rinishda, yelimlashning ratsional texnologik parametrlarini tanlashdagi juda zarur ma'lumotlarni olish mumkin, bular adgeziv pardasini faollashtirish harorati, yelim-suyulmaning suyultirish harorati, shuningdek yelimli birikmaning issiqlikka chidamliligidir.

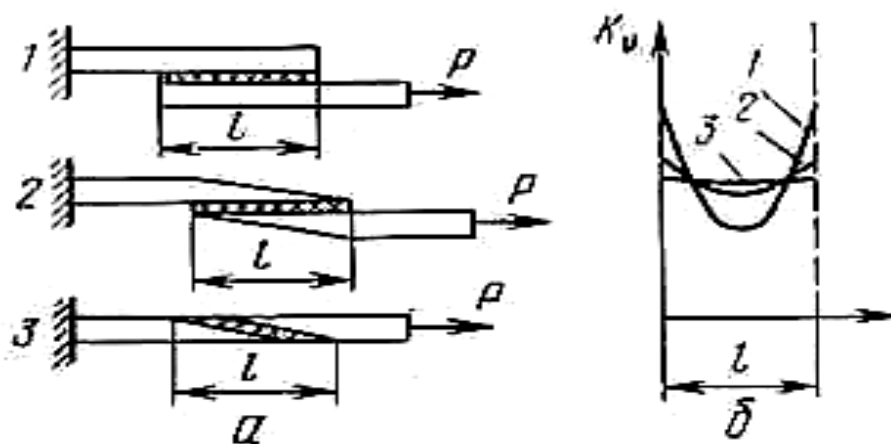


**3.18- rasm. Yelimli birikma mustahkamligini haroratdan bog'liqligi.**

1- adgeziv yuqori elastiklik holatida; 2- shishalanish holatidan yuqori elastiklik holatiga o'tishida; 3- kristal fazaning suyulishida; 4- yelim suyulmaning qovushqoq oquvchan holatga o'tishida; 5- tuzilma hosil qiluvchi agent uchun yuqori elastiklik holatida;  $T_d$  - shishalanish harorati;  $\Delta T_{pl}$  - suyulish hududi;  $\Delta T'_{pl}$  - yuqori elastik holatiga o'tish hududi;  $\Delta T_{str}$  - strukturalanish hududi.

Kuchni quyish tezligi oshishi bilan, yuqori elastiklik holatidagi adgezivlar asosidagi yelimli birikmaning mustahkamligi chiziqli emas balki daraja qonuni buyicha oshadi.

Dinamik charchashlik (toliqish) usullarida, yelimli birikmalardan qattiq ish sharoitida ishlash talab etiladi, bu esa yelimli birikmaning kuchsizlanishiga, hattoki emirilishiga olib kelishi mumkin. Bunday usullarga materialni tortib turib egishdagi davriy sinov va davriy siqishdagi tajriba sinovlarni aytish mumkin. Bir turli yelimli birikmalarning konstruksiyasi ularning mustahkamligiga ta'sir ko'rsatadi, chunki boshqa teng sharoitlarda kuchlanish konsentratsiyasi undan bog'liq bo'ladi (3.19-rasm).



**3.19-rasm. Yelimli birikma konstruksiyasining kuchlanish konsentratsiyasi ko'effitsienti  $K_{\sigma}$ -ga ta'siri. (a) sxemadagi biriktirish variantlarining tartib raqami (b) grafikdagi egriliklarga mos.**

Yelimli birikma mustahkamligiga adgeziv qatlaming qalinligi sezilarli ta'sir ko'rsatadi (3.20- rasm). Adgeziv qatlaming qalinligi oshishi bilan yelimli birikmaning mustahkamligi giperbolik qonun bo'yicha pasayishi umumiy qonuniyat bo'lib hisoblanadi. Yelimli birikmani bir-biridan ajratish yo'li bilan mustahkamlikni aniqlash sinovi bundan istesno, chunki kichik qalinlik diapazonida (ayrim hollarda 50-70 mkm gacha) qalinlikning oshishi bilan mustahkamlik avvaliga o'sadi, so'ng esa maksimumdan o'tgandan keyin umumiy qonuniyat bo'yicha pasaya boshlaydi.

Kichik qalinlik hududida adgeziv qatlami qalinligi oshishi bilan mustahkamlikni oshishini, tajriba sinov o'tkazishning o'ziga xos xususiyati bilan tushuntirish mumkin, qaysiki bunda qalinlikning oshishi bilan adgezivning reaksiya va diffuzion xususiyatlari sezilarli oshadi, bu esa mustahkamlovchi effektini beradi. Lekin shuni aytish kerakki,



adgeziv yelimlanadigan tekislikka perpendikulyar yo'nalishda bo'lganda yetarlicha deformatsion xususiyatga ega bo'ladi va bu omil etakchilik qilishdan to'xtaydi.

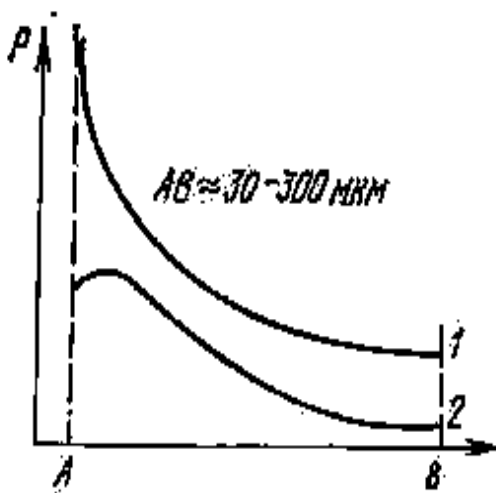
Mustahkamlik – vaqt kinetik egriligini shartli ravishda uch bo'lakka bo'lishi mumkin: (I) mustahkamlikni shakllantirish bo'lagi, (II) mustahkamlikni o'rnatish bo'lagi va (III) mustahkamlikni pasayish bo'lagi. Bunda vaqtga nisbatan hech qanday cheklanish ustma-ust tushmaydi va (I) chi egri bo'lakning xohlagan qismi (III) chi egri bo'lakning xohlagan qismiga mos tushishi mumkin.

Bu shundan dalolat beradiki, masalan, barqaror mustahkamlik tez o'rnatiladigan yelimli birikmalar uchun juda uzoq bo'lmagan davrda mustahkamlik o'zgarmas bo'lib qoladi va shuningdek vaqt bo'yicha mustahkamlikni pasaytiruvchi har xil davrlar sodir bo'lishi mumkin. Mustahkamlik vaqt kinetik energiyasining shakli, vaqt o'qi bo'ylab uni har bir bo'lagining davomiyligi adgeziv va substratning turidan, yelimlash texnologiyasidan va yelimli birikmaning ishlash sharoitidan bog'liq. Yelim va yelimlash texnologiyasini yaratishda (ishlab chiqishda), charm buyumlarida yelimli birikmalarni loyihalashda, u yoki bu yelimli birikmalar qanday mustahkamlikka ega bo'lishi kerakligini aniqlashda, ularga qo'yilgan talablardan kelib chiqish maqsadga muvofiq bo'ladi.

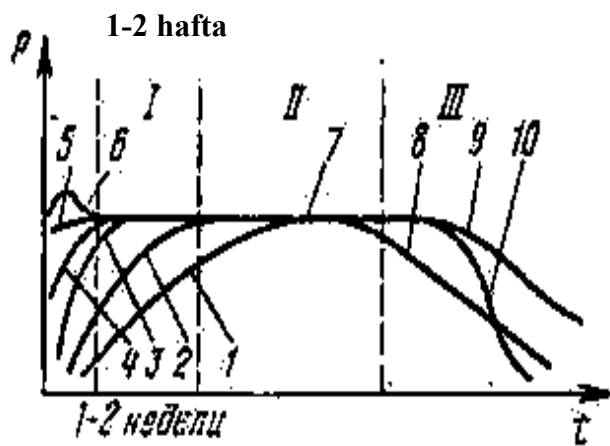
Adgeziv qatlami qalinligi oshishi bilan mustahkamlikni pasayishini, statistik mustahkamlik nazariyasi pozitsiyasidan o'ziga xos masshtabli effektning nomoyon bo'lishi deb tushuntirish mumkin. Yelimli birikmalarning mustahkamligi vaqt o'tishi bilan o'zgaradi (3.21- rasm).

Charm buyumlarida qo'llaniladigan yelimlar assortimenti juda keng. Masalan, poyabzal sanoatida polixloropren va poliuretan kauchugi asosidagi yelim eritmalar keng qo'llaniladi. Perxlorvinil va kauchukli – perxlorvinil yelim - eritmaları, shuningdek tabiiy kauchuk asosli yelim eritmalar ham kichik masshtablarda qo'llanilmoqda.

Kam (past) mas'uliyatli yelimli birikmalar uchun polixloropren va butadien-stirol kauchugi asosidagi shuningdek polivinil atsetat yelimlari qo'llaniladi. Yelimli tortish va detallar chetini bukish uchun termoplastik smolalar asosidagi yelim-suyulmalar xizmat qiladi.



3.20.- rasm. Adgeziv qalinligi (V)ning yelimli birikma mustahkamligi (R)ga ta'siri: 1-barcha sinovlar uchun; 2-cho'zib susaytirish uchun



3.21.-rasm. Yelimli birikma mustahkamligi (R)ning vaqtga (t) nisbatan kinetik egri o'zgarishi

Charm buyumlarida qo'llaniladigan yelimlar assortimenti juda keng. Masalan, poyabzal sanoatida polixloropren va poliuretan kauchugi asosidagi yelim eritmalar keng qo'llaniladi. Perxlorvinil va kauchukli – perxlorvinil yelim - eritmaları, shuningdek tabiiy kauchuk asosli yelim eritmalar ham kichik masshtablarda qo'llanilmoqda.

Kam (past) mas'uliyatli yelimli birikmalar uchun polixloropren va butadien-stirol kauchugi asosidagi shuningdek polivinil atsetat yelimlari qo'llaniladi. Yelimli tortish va detallar chetini bukish uchun termoplastik smolalar asosidagi yelim-suyulmalar xizmat qiladi.

### 3.10- ISH. RADIATION-KONVEKTIV QURITISH QURILMASIDA YUQORI TEMPERATURADA YELIM PARDANI QURITISHNI MAQSADGA MUVOFIQ VAQTI VA TEMPERATURASI

Vakuumdanda foydalanib quritishda kamera ichidagi havo haroratining qiymatligini emas, uning razrejeniya darajasi ham muhim rol o'ynaydi, shuning uchun eksperiment qoldiq bosimning turli qiymatlarida olib borilishi lozim. Bu hollarda quritilgandan keyin namunalar namligiga ta'sir ko'rsatuvchi omilardan bir – biriga bog'liq bo'lmagan uchta bir vaqtni o'zida o'rganiladi. Agarda namunalar namligi uchta alohida funksiyalar

yig'indisi yoki hosilasi bo'lib hisoblangan funksiya orqali yoziladi deb qabul qilsak, quritish parametrlariga bog'liq deb olsak (harorat, bosim, quritish vaqti), u holda kam vaqt va mehnat sarflab to'liq axborot olish uchun tajribani lotinkvadrati yordamida o'tkazishni rejalashtirish maqsadga muvofiq.

Tadqiq etilayotgan ko'rsatkich R- quritilgandan keyingi namunalarning namligi, birinchi omil X-kamera ichidagi ichki bosim (0.05, 0.07 va 0.09 MPa), ikkinchi omil Y- quritish davomiyligi (3.5 va 7 min), uchinchi omil Z- kamera ichidagi harorat (60, 80 va 100<sup>0</sup>S).

Shunday qilib, tajriba asosida lotinkvadrati 3x3 bo'ladi, 9 ta sinovdan tarkib topadi (tanlangan rejimlarning 9 ta turli mosligi – darajalar to'plami), qolgan 18 ta daraja uchun (27-9=18) natijalar (namunalarning namligi quritilgandan keyingi) hisoblash yo'li bilan aniqlash mumkin bo'ladi.

Alohida namunalarni quritish (yoki poyabzal tanavori analogiyasidagi tizim bo'yicha birlashtirilgan namunalarning vakuumli yoki raditsion-vakuumli quritish qurilmasida olib boriladi. Eksperimentning ishchi parametrlari jadvalga yoziladi, eksperiment natijalari esa keyingi jadvalga kiritiladi.

### Eksperimentning ishchi parametrlari

	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
<b>0.09</b>	60	80	100
<b>0.07</b>	80	100	60
<b>0.05</b>	100	60	80

### Eksperiment natijalari

$R_1=$	$R_2=$	$R_3=$
$R_4=$	$R_5=$	$R_6=$
$R_7=$	$R_8=$	$R_9=$

Olingan ma'lumotlar asosida, zarur hisoblashlar bajarilib jadval to'ldirilsin.

Darajalar to'plamidan namlik qiymati va mos keluvchi antilogarifmlarga qiymatiga muvofiq keladigan har qanday qiymat olinadi, formula bo'yicha *K* koeffitsient hisoblansin.

Xuddi shunday hisoblashlar qolgan darajalar to'plami uchun ham bajariladi, so'ngra  $K_{o'r}$  o'rta qiya aniqlansin

### Eksperiment natijalari

Faktor darajasi		Y			X daraja bo'yicha jami	O'rta arifmetikasi	Antilogarifm
		3	5	7			
X	0.09						
	0.07						
	0.05						
Y daraja bo'yicha jami					Z daraja bo'yicha jami		
O'rta arifmetikasi							
Antilogarifm							
Z daraja bo'yicha jami		60	80	100			

### Hisoblashlar natijasi

Oxirida formula bo'yicha R qiymat hisoblansin (namunalar namligi) eksperiment o'tkazilmagan boshqa parametrlar to'plami uchun ham hisoblanadi. Olingan natijalar jadvalga yozilsin.

### Quritishdan keyingi namunalar namligi $\omega$ , %

Ichki temperatura R, MPa	Temperatura T, °S	Quritish vaqti $\tau$ , min		

Barcha ishchi temperaturalar T uchun bog'liqlik grafigi  $R = f(P, \tau)$  qurilsin va turli temperatura va bosimdagi vakuumli quritish vaqtining maqsadga muvofiq vaqti grafik ravishda aniqlansin.

## **2-topshiriq . Yelim pardani quritishni maqsadga muvofiq vaqti va temperaturasini aniqlash**

1. Xrom yordamida oshlangan charm yoki bulg'ori charm namunalari 20x20 mm o'lchamda, avval o'lchanadi so'ngra namlanadi, yana bir marta o'lchanadi va turli usullarda quritiladi (masalan, radiatsion, konvektiv, vakuumli, radiatsion-vakuumli, radiatsion-konvektiv) quritish 4 xil turli temperaturada (masalan: 50, 70, 90 yoki 110<sup>0</sup>S). Guruhlar bo'yicha o'rta arifmetik natijalar jadvalga kiritiladi.

2. Eksperiment natijalari bo'yicha quritish egriligi quriladi va har bir temperatura uchun  $\tau_{\mu}$  quritishning zaruriy vaqti aniqlanadi.  $\tau = f(T)$  bog'liqlik grafigi qurilsin. Quritish egriligi tahlil qilinadi va berilgan usulda quritish tezligiga temperaturani ta'siri haqida xulosalar beriladi.

### **Eksperiment natijalari**

Guruh nomeri	Quritish temperaturasi <sup>0</sup> S	Namuna namligi va og'irligi								Namlikdan quritishgacha bo'lgan vaqti
		Ho'llashdan oldin	Quritish vaqtining davomiyligi							
			0	1	2	4	6	8	10	
		M, g								
		$\omega$ ,%								

### **3.11-ISH. SUBSRAT YUZA QISMINI ELISHLASHGA TAYYORLASHNING YELIMLI BIRIKMA MUSTAHKAMLIGIGA TA'SIRI**

**Ishdan maqsad:** Yelimlanadigan materiallar adgezion qobiliyatini oshirish imkoniyatlarini o'rganish.

**Materiallar, namunalar.** Yelimlash uchun poyabzal sanoatida quyidagi mutanosiblikda materiallarni qo'llash tavsiya etiladi: charmga monandrezinakoij va lonvapoyabzal ustligi uchun laklangan charm; termoelastoplast va poyabzal ustligi uchun tabiiy charm; poliropilen (yoki polietilen) va poyabzal ustligi uchun tabiiy charm.

Yelimli pardani yelimlanadigan yuza qismi bilan mustahkamligini oshirish yuza qismiga ishlov beriladi. Ishlov berish mexanik (kesish prinsipi bo'yicha), fizik-kimyoviy, kimyoviy va fizikaviy usullarda olib borilishi mumkin.

**Mexanik ishlov berish** natijasida materialning yuza qatlami olib tashlanadi, unda turlicha iflosliklar adsorbsiyalangan, yelimni surtganda ho'llanish samarasini pasaytiradi, kuchsiz chegarali qatlamni hosil qiluvchi material destruksiyasi mahsulotlari bor va yelim bilan yopishish qobiliyatiga ega bo'lgan materialning chin yuzasi oshadi.

Tabiiy charmlarda yuza qatlamning dermaning qolgan qismi bilan aloqasi yoki qoplamasi ko'pincha mustahkamligi yetarlicha bo'lmaydi. Ayrim paytda yelim charmni o'zidan ko'ra qoplama pardasiga yomon adgeziyaga ega bo'ladi. Mexanik ishlov berish yo'li bilan (hurpaytirish, sayqallash, changini olib tashlash) yuza qatlamini to'liq olib tashlash mumkin yoki yuzaning adgezion xossalarini yaxshilash mumkin, bunda uning chin yuzasi maydoni oshadi.

**Fizik – kimyoviy ishlov berish** – bu erituvchilar yordamida yelimlanadigan yuzalardan iflosliklarni olib tashlash, himoyalovchi yoki dekorativ qoplamalarni, plastifikatorlarni olib tashlash.

**Kimyoviy ishlov berishning** mohiyati turli reaksiyaga qobiliyatli birlashmali eritmalar yordamida yelimlanadigan yuzalarni ularni adgezion xossalarini yaxshilash maqsadida yelimlanadigan yuzasini kimyoviy modifikatsiyalash hisoblanadi, masalan kuchli mineral kislotalar yordamida galogenlarni osongina ajraladi.

Kimyoviy modifikatsiyalash natijasida ularning yuzasida polyarligini oshiradigan ma'lum funksional guruhlar emlanadi yoki havo bilan o'zaro ta'sirlanib achitish jarayonlari natijasida hosil bo'lgan material yuza qatlami buziladi. Kimyoviy modifikatsiya yomon adgezion xossalarga ega bo'lgan materiallar uchun qo'llaniladi (masalan, polietilen, polipropilen). Ammo ayrim paytlarda turli jinsdagi materiallarni yelimlashda ikkala materialga ham yetarlicha yaxshi adgeziyaga ega bo'lgan yelimni tanlash qiyin, unda ulardan biri (masalan, termoelastoplastdan taglik) kimyoviy ishlov berishga beriladi.

**Fizik usullar ham** yuzani faollashtirishga qaratilgan, ya'ni yuzaga funksional guruhlarni yoki ozod radikallarni hosil qilishga imkon beradi. Yuza olov bilan, razryad bilan ishlov beriladi, tezashtirilgan elektronlar bilan nurlantiriladi.

Mexanik kesganda makromolekulalar zanjirlari uzilishi natijasida ham ozod radikallar hosil bo'ladi. Agar ular orasida yetarlicha uzoq yashovchi (masalan, sekundlar, minutlar) unda mexanik ishlov berilgandan keyin bevosita yelim surkalganda aloqalar mustahkamligini oshirishga yordam beradi.

Poyabzal ishlab chiqarish sanoatida asosan mexanik, fizik-kimyoviy va kimyoviy usullar qo'llaniladi.

**Ishning borishi:** Materiallar haqida ma'lumot, yelimlar va talab qilinadigan miqdorda namunalar (ishning barcha topshiriqlari uchun) pastda keltirilgan.

Namunaviy retseptdagi poliuretanli yelim, g.	100
Namunaviy retseptdagi polixloroprenli yelim taglikni biriktirish uchun, g	100
130x25 mm o'lchamdagi yelimlangan materiallar namunalar dona:	
Kojvalon rezinalari yo'lakchalari	9
• sun'iy laklangan charm	9
• termoelastoplast (masalan, DST-30, IST-30 asosidagi)	9
Yuza tomoni hurpaytirilgan poyabzal ustligi uchun tabiiy charm yo'lakchalari	9
Polixloropren plastinkalari (yoki polietilen)	9
Teskari tomoni sayqallangan poyabzal ustligi uchun tabiiy charm yo'lakchalari	9
Gipoxlorit natriy eritmasi va tuzli kislota, g	200
Shu jumladan: Gipoxlorit natriy, mas.g	30
Texnik tuzlangan kislota markadagi GOST857-69 zichligi 1.19 kg/dm <sup>2</sup> , mas.g	5
Suv, mas.g	65
Oltinugurt kislotasi eritmasi va bixromat natriy, g	200
Shu jumladan: Konsentratsiyalangan oltinugurt kislotasi 1.84 g/sm <sup>3</sup> zichlikdagi, mas.g	71
Bixromat natriy, mas.g.	7.1
Distillirlangan suv, mas.g	21.9

**Izoh.** Oltingugurt kislotasi eritmasi va bixromat natriyni tayyorlaganda bixromat natriyni suvda eritib, so'ngra eritmaga oltingugurt kislotasi qo'shiladi.

**Jihozlar, uskunalar, asboblari.** Uzuqchi mashina, masalan RT-250M-2. radiatsion-konvektiv quritgich. Ulimlash uchun laboratoriya pressi. Sekundomer. Yelim va modifikatsiyalovchi eritmalar uchun idish 200 sm<sup>3</sup> sig'imdagi – 3 dona. Yelimni o'tkazish uchun cho'tka, shisha tayoqcha – 2 dona, modifikatsiyalovchi moddalar eritmasida aralashtirish uchun pinset.

### ***1-topshiriq. Kojvalon yuzasini yelimlashga tayyorlashning yelimli birikma mustahkamligiga ta'sirini aniqlash***

Topshiriqni bajarish uchun poliuretanli yelim qo'llaniladi, kojvalon yo'lakchalari sun'iy laklangan charm bilan yelimlanadi.

1. Kojvalon yo'lakchalari yuzasiga ishlov beriladi. Quyidagi usullar qo'llaniladi (har bir usul uchun uchtadan yo'lakchalar):

a) mexanik ishlov berish – sayqalovchi gazlamalarni jilvir qog'oz bilan namunalar yuzasini hurpaytirish;

b) namunalarni gipoxlorit natriy va tuzli kislotaga 1 min. Davomida ishlov berish. Namunalar ishlov bergandan keyin radiatsion-konvektiv quritish uskunasi 30 min. davomida 40-45<sup>0</sup>S temperaturada quritiladi;

v) namunalar oltingugurt kislotasi va bixromat natriy eritmasida 10 min. Davomida ishlov berib, keyin suvda yuvish. Keyin namunalar 10 min. davomida radiatsion-konvektiv qurilmaga 40-45<sup>0</sup>S temperaturada quritiladi.

**Izoh.** Namunalarga kimyovi ishlov berishda so'ruvchi shkafda ventilyasiyani yoqib, texnika xavfsizligi qoidalariga amal qilgan holda olib borish kerak.

#### **Yelimlash rejimlari:**

Yelimni surkash bir marotabali 40-45<sup>0</sup>S temperaturada radiatsion-konvektiv qurilmada quritish vaqti, min – 15;

85-90<sup>0</sup>S temperaturada termostatda yelimli pardani faollashtirish vaqti, min – 3;

0.3-0.5 MPa bosim ostida presslash vaqti, min<sup>-1</sup>.



## Tajriba natijalari

Ishlov berish usuli	Namunalar nomeri	Qatlamlarga ajralishdagi mustahkamlik, kN/m	Yelimli birikma buzilish xarakteri
Mexanik	1		
	2		
	3		
	O'rta arifmetik		
Gipoxlorit natriy va tuzli kislota eritmasi	1		
	2		
	3		
	O'rta arifmetik		

2. Ishlov berishning har bir varianti uchun uchtdan kojvalon sun'iy laklangan charm poliuretanli yelim bilan yelimlansin (hurpaytirilmagan).

3. Yelimlagandan keyin 24 soat o'tib yelimli birikma pishiqligini aniqlash. Natijalar yuqoridagi jadvalga kiritilsin.

4. Ish natijalari bo'yicha yelimlanadigan materiallar adgezik qobiliyatini ko'tarishning samarali usulini aniqlash. Bunda yelimli birlashma buzilish xarakterini hisobga olish kerak. Pishiqlik qiymatlarini normativdagi bilan taqqoslab (2.4-3 kN/m) berilgan materiallardan poyabzal tagligini biriktirish uchun yuzaga ishlov berishning u yoki bu usulini qo'llash mumkinligi to'g'risida xulosalar beriladi.

### **2-topshiriq. Termo elastoplast yuzasini tayyorlashning yelimli birikma pishiqligiga ta'sirini o'rganish**

Topshiriqni bajarish uchun poliuretanli yelim qo'llaniladi; termoelastoplast yo'lakchalari poyabzal ustligi uchun tabiiy charm yo'lakchalari bilan yelimlanadi; tabiiy charm o'ng tomoni hurpaytirilgan bo'ladi.

Termoelastoplast yuzalariga ishlov berish, yelimlanmani olish, ularni sinash va ish natijalarini tahlil qilish 1-topshiriqda ko'rsatilgani kabi olib boriladi.

### **3-topshiriq. Polipropilen yuzasini tayyorlashning yelimli birikma pishiqligiga ta'sirini o'rganish.**

Topshiriqni bajarish uchun polixloroprenli yelim qo'llaniladi. Teskari tomoni sayqallangan tabiiy charm yo'lakchalari polipropilen bilan yelimlanadi. Polipropilen yuzasiga ishlov berish, yelimlanmani olish, ularni tajribada sinash 1-topshiriqqa ko'rsatilgani kabi olib boriladi. Ishning natijalarini tahlil qilganda pishiqlikning kichik me'yorini mo'ljalga olish kerak – taxminan 2 kN/m. Oxirida poshna qoplamasi uchun berilgan material va poshna yuzalariga ishlov berishda u yoki bu usulni qo'llash imkoni haqida xulosalar beriladi.

### **3.12- ISH. YELIM ERITMALARNING SIFAT KO'RSATGICHLARNI NAZORAT QILISH**

Ikki qatlamli kirza GOST 7287 - 63, art 6882. Ikki qatlamli kirza GOST 7287 - 63, art 6882.2 nairitli va poluuretanli kojvolon och jigarrang, gr. 1 - 3,1 - 3,6. Kalinin kombinat "Iskoj"NK viniliskoja g'ovak manolitli yoki SK - 2. Poliuretan 35100(Q;-)0210(Q;-)02150x2580x20 Rezina ikki qatlamli kirza (GOST 7287 - 68, art 6882) 1 nairitli qatlamlarga bo'linish hamda issiqqa chidamliligi siljish taglik ustlik namunalar soni namunalarning ishchi uzunligi (mm) namuna o'lchami(mm) material turi variantlar yelim turi.

#### **Ishdan maqsad:**

Yelim eritmalarning va yelimli birikmalarning tajribadan o'tkazish usullari bilan tanishish.

#### **Jihozlar moslamalar:**

1. Mashina RT 250, press;
2. Analitik tarozi (0,001 aniqlikda) toshlari bilan;
3. Termostat (quritish uchun shkaf)105Q1S haroratgacha eksikator;

4. Viskozimetr Xetchinson; sekundomer;
5. Termometr 0 - 100<sup>0</sup>S, 8 - 10 mm diametrli 100 mm balandligi shisha idish, yelim uchun diametri 100 mm balandligi 250 mm li bo'lgan metall silindr mo'yqalam kichik, aylana; shisha cho'pchalar.

#### **Materiallar:**

1. Poyabzal tagligini biriktirish uchun yelim (nairitli va poliuretanli).
2. Oyoq kiyimini taglig bilan va patak bilan biriktirilishi aks etadigan namunalar materialinig ko'rinishi, ularning o'lchami va ishchi uzunligi tekshiriladigan yelim ko'rinishi va tajriba xarakteriga ko'ra 1 jadvalda ko'rsatilgan.

Tekshirish uslubi va mazmuni:

1. Yelim konsentratsiyasini aniqlash.
2. Yelim qovushqoqligini aniqlash.
3. Yelimli birikmaning siljishga, qatlamlarga bo'linishga chidamliligini aniqlash.
4. Yelimli nardaning issiqqa bardoshliligini aniqlash. 2 - 3 odamdan iborat talabalardan guruh tuziladi va amaliy mashg'ulotning 1 - 2 punktidan ko'rsatilgan topshiriq beriladi va o'qituvchining xohishiga ko'ra uchinchi va to'rtinchi punktiga topshiriq ko'chma beriladi.

1. Yelim konsentratsiyasini aniqlash. Yelim konsentratsiyasi 100g da quruq narsa miqdori doimiy og'irligigacha qurutish uslubda aniqlanadi. 7654321 quruq cho'kma.

Yelim og'irligi quritilguncha, gr quriq moddaning og'irligi, gr quruq cho'kmani shisha bilan birgalikda og'irligi, gr quritishgacha yelim og'irligi shisha bilan birgalikda gr shisha og'irligi, gr № tajriba tartib nomeri.

Tajriba tartibi, oldindan quritilgan, eksikatora sovutilgan va o'lchangan soatli shisha (artilgan idish) yaxshilab aralashtirilgan 2 - 3 g miqdordagi yelimga joylashtiriladi. Yelim termostatda avval 70<sup>0</sup>S da keyin 105 – 110<sup>0</sup>S da 1 soat davomida quritiladi, quritish orasidagi vaqt 15-20 minut. O'lchash eksikatora sovutilgandan so'ng darhol 0,01g aniqlikda og'zi zich yopilgan holda olib boriladi (erituvchilar bug'lanib ketmasligi uchun). quritish og'zi ochilgan holda olib boriladi, o'lchash va hisoblash natijalari jadvalga kiritiladi.

3.10-jadval

Ko'rsatkichlar	Namuna nomeri	Birligi		Guruh o'rtacha	bo'yicha
		KGS	N		
Mustahkamlik Siljishga: Dastlabki	1				
	2				
	3				
Oxirgisi	1				
	2				
	3				
Qatlamlarga bo'linish: Dastlabki	1				
	2				
	3				

3.11-jadval

№	Tekshiriladigan ko'rsatkichlar	Ko'rsatkichlar kattaligi	
		Texnik talablar bo'yicha	Tahil natijalari bo'yicha
1.	Konsentratsiya, %		
2.	Xetchinson bo'yicha qovushqoqlik, S		
3.	Siljishga mustahkamlik, N/mm <sup>2</sup>		
4.	Qatlamlarga bo'linishga mutahkamlik, N/mm <sup>2</sup>		
5.	Issqlikka bardoshlilik, t 440 <sup>0</sup> C da yelimli birikma mustahkamligi		

3.12-jadval

№	Shisha og'irligi, gr	Quritishgacha yelim og'irligi shisha bilan	Quruq cho'kmani shisha bilan birgalikda n	Quruq moddaning og'irligi	Yelim og'irligi quritilgun cha	Quruq cho'kma S

### 3.13 - ISH. POYABZAL USTLIGINI KIMYOVIY PARDOZLASH TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH

**Ishdan maqsad:** Poyabzal ustligini pardoqlash uchun ishlatiladigan appreturalar tayyorlash texnologiyasini, appreturalar sifat ko'rsatkichlarini va charmli poyabzal sirtiga ishlov berilganligini aniqlash.

**Moslamalar, priborlar, namunalar:** ikkita stakan (500 kub. sm), shishali tayoqchalar, tarozi VLR-200 g, to'plami 100x100 mm o'lchamdagi charm namunalari (qoplamalari turlicha), predmetli shisha (4 dona.), cho'tka, issiqlik javoni, viskozimetr VU.

#### **Ishning mazmuni**

1. Ishqorli appretura tayyorlash.
2. Appreturalar asosiy sifat ko'rsatkichlarini aniqlash.

#### **Qisqacha nazariya**

Appreturalar tanlashda asosiy ko'rsatkich qoplama ko'rinishi bo'lib hisoblanadi (asosiysiniki), yuza qatlamining zichligi va charmning rangi. Agar charmning asosiy qoplamasi noma'jum bo'lsa, uni quyida ko'rsatilgan ko'rsatkichlar bo'yicha aniqlash zarur.

**Kazeinli qoplamalar,** asosan qora va jigar rangdagi charmlarda bo'ladi. Pardoq pardasi yupqa, tabiiy charmning yuz rasmi yopmaydi. Suvda ho'llangan gazlama bilan artilsa, gazlama yuzasi bo'yaladi. Bo'yash darajasi kazeinli plyonkaga formalinni birikish sifatiga bog'liq bo'ladi.

**Nitrosellyulozali qoplamalar,** etilatsetat yoki butilasetatda ho'llangan tamponda ishqalanganda osonlikcha eriydi.

**Akrilli qoplamalar,** charmda qalin parda hosil qiladi. Etilatsetatda ho'llangan tamponda ishqalanganda erimaydi, sirpanchiq bo'ladi, tamponni undan olganda iplar hosil bo'ladi.

**Anilli pardoqda** charmda bilinadigan plyonka hosil bo'lmaydi, charm sirti silliq. Ayrim paytda anil pardoqli charmlar rangsiz nitpolak emulsiyasi bilan yupqa qoplanadi.

**Poliuretanli qoplamalarni** boshqalaridan yaltiroqligi bilan oson ajratish mumkin. Poliuretanli qoplamalarni appretirlamasa ham bo'ladi.

Appreturani tanlashni asosiy qoidasi quyidagicha: Kazeinli qoplama poyabzal ustligini pardoqlash uchun kazeinli yoki voskli appreturalar qo'llaniladi. Emulsiyalari

plyonka hosil qiluvchilar asosidagi nitrolak mahkamlangan qoplamalarda organik erituvchilardagi appreturalar-spirтли (polivinilatsetatli, polivinilbutirolli) shuningdek nitrosellyulozali, nitrosellyulozali emulsiyali appreturalar ishlatiladi. Nitrosellyulozali qoplamali charmlar odatda xuddi shunday appreturalar bilan yoki rangsiz nitrolaklar bilan appreturalanadi. Anilli pardoza charmdan bo'lgan buyumlarda, hamda antik, florantik, softi pardoqli buyumlardavoskli appreturalarni o'tkazish yoki emulsiyali poyabzal surtmasini keyinchalik yumshoq aylanma cho'tka bilan sirtini yaltiratish orqali pardoz beriladi. Pulverizator bilan rangsiz nitrosellyulozali (KB nitrolakli) appreturani qoplash mumkin. Appretura tanlashda charmning zichligi organoleptik tarzda baholanadi. Agar charmning yuza sirti yetarlicha zich bo'lmasa, bu kazeinli qoplamada bilinadi, u holda organik erituvchilardagi suvli appreturlar qo'llaniladi. Ishni bajrish davomida talabalar spirтли va suvli appretura tayyorlaydilar. Turlicha pardozlangan charmlardan taqdim etilgan charm namunalari assortimentdan tayyorlangan appretura bilan appretirlanadigani tanlab olinadi. Namunalarning bir qismi spirтли, bir qismi-suvli appretura bilan qoplanadi. Shundan keyin qoplama sifati ko'z bilan ko'rib baholanadi. Appretura tarkibi 3.13.1 jadvalda ko'rsatilgan.

3.13-jadval

### Ishqorli appreturalar tarkibi.

Komponentlar	Materiallar	Komponentlar miqdori %, appretura uchun og'irligi bo'yicha					
		suvli				spirтли	
		qora.	Bo'yalmagan				
			a	b	v	a	b
Plyonka hosil qiluvchilar	Ishqor: oqartirilmagan	17,9	17,9	-	-	-	-
	Oqartirilgan	-	-	13	-	10	-
	Ishqorli kompozitsiya	-	-	-	18	-	15
Plassifikatorlar	Alizarinli moy.	0,5	-	-	-	2,5	-
Bo'yovchilar	Suvda eruvchi nigrozin.	2	-	-	-	-	-
Erituvchi	Suv	70,5	73	75,5	60,4	-	-
	Etilli spirt (95 %)	7	7	10	20	81	85

Suvli appretura quyidagi metodika bo'yicha ayyorlanadi. Suvli hammomda o'lchangan suv miqdori  $90^{\circ}\text{S}$  haroratgacha isitiladi, peptizator qo'shiladi va kichik porsiyalarda shellakili kompozitsiya yuklandi. Suvli appreturasi doimiy aralashtirilib turilganda 1,5-2 soatga cho'ziladi, bunda harorat  $90-95^{\circ}\text{S}$  da ushlab turiladi. To'la eriganidan keyin eritma yuzasidan vosk aralashma va junli sukno orqali filtrlar bo'linadi. Suv bilan 1:1 nisbatda aralashtirilgan spirt, filtrlangan sovutilgan eritmaga qo'shiladi. Qora appretura olish uchun ungani grozin eritmasini qo'shish kerak. Spirt va nigrozinni hisoblangan suv miqdorini hisobga olgan holda suvga qo'shish kerak. Tayyor appretura filtrlanadi. O'qituvchi ko'rsatmasi bo'yicha suvli appreturaga filtrlangandan so'ng oz miqdorda (2% gacha) plastifikator emulsiyasi-alizarinli moy qo'shiladi. Bunda plyonka elastikligi oshadi va appreturaning ko'piklanishi to'xtaydi.

Spiritli appreturani texnika xavfsizligi qoidalariga qat'iy amal qilgan holda tayyorlanadi. Spirt zich yopilgan stakanda suvli hammomda  $70^{\circ}\text{S}$  haroratda isitiladi. Isitilganda spirt bug'lari kuyib ketmasligi uchun ochiq isituvchi priborlar qo'llanilmaydi. Issiq spirtga kichik porsiyalarda alezirinli moy emulsiyasi ko'rinishidagi plastifikator qo'shiladi. Alizarinli moy emulsiyasini tayyorlashda 9:1 nisbatdagi ammiakning 25%-li suvli eritmasida neytrallash kerak va 1:1 nisbatdagi suv bilan qo'shish kerak. Ishqorli kompozitsiyali spiritli appretura tayyorlashda, uni maydalangan holda xona haroratidagi yoki hammomli suvda isitilgan  $35-38^{\circ}\text{S}$  haroratga ega bo'lgan spirtga yuklash kerak. To'liq eriguncha aralashtiriladi va to'rt marta buklangan dokadan yoki jun gazlamadan filtrlar bo'linadi. Appretura oynali shishalarda saqlanadi.

Tayyorlangan appreturalar bilan charm namunalari qoplanadi. Namunalarni quritish davomiyligi 10-15 min. Organi oleptik tarzda appretirlash sifati tekshiriladi: yuzasining yaltiroqligi, qoplamaning tekisligi, yuzasida ko'pik izlarining borligi, yopishqoqligi, appreturaning yaltiroqligi.

### **Appretura va laklarning asosiy sifat ko'rsatkichlarini aniqlash.**

Appretura va laklarning sifat ko'rsatkichlari: quruq cho'kma (konsentrasiya), qovushqoqligi, qurish tezligi bo'lib hisoblanadi.

1. Quruq cho'kmani aniqlash.

2. Tatqiqotni o'tkazishdan oldin shisha buyumlarni etilasetat yoki aseton bilan tozalash lozim. Quruq shisha o'lchanadi va unga 1-2 g appretura kiritiladi. Shisha issiqlik shkafiga joylashtiriladi va 100-105°S haroratda quritiladi. Quritish paytida ma'lum vaqt oralig'ida shisha og'irligi doimiy bo'lguncha o'lchab turiladi. O'lchash natijalari 3.13.2 jadvalga kiritiladi.

Quruq cho'kma formula bo'yicha o'lchanadi.

$$K = \frac{m_c}{m_n} 100\% \quad (3.8.)$$

bu yerda  $m_c$  – quritilgan osilmalar, og'irligi;

$m_n$  – osilmalarning dastlabki vazni, g.

3.14. -jadval

### Quruq cho'kmani aniqlash

№	Shisha og'irligi	Shisha og'irligi naveskoy			Osilma og'irligi, g	Konsentrasiya, %
		Quritish vaqti, min.				
		5	7	9		

### 2. Quritish tezligini aniqlash

Toza shishaga appreturani yupqa qatlamda barcha yuzasi bo'yicha yurgaziladi. Quritish tezligi normal sharoitda 20±2°S haroratda, havoning nisbiy namligi 60±5% li havo harakati ko'rinmas bo'lganda, shishani vertikal holatda ushlab turib aniqlanadi. Shishaga o'tkazilgan appretura yopishqoqligi tugagan payt, quritish vaqti tezligi bo'lib hisoblanadi.

### 3. Qovushqoqlikni aniqlash.

Appretura va laklarning qovushqoqligi Engler bo'yicha VU viskozimetrida aniqlanadi. Viskozimetrning ta'sir prinsipi suyuqlikning oqish tezligiga asoslangan. Qovushqoqlik Engler gradusiga quyidagi nisbatda aniqlanadi:

$$n = \frac{t}{t_1} E^0, \quad (3.9)$$

bu yerda  $t$  – 200 ml appreturaning oqish vaqti, s;

$t_1$  – 200 ml suvning oqish vaqti, s.

Aniqlangan barcha ko'rsatkichlar 1.3. yig'ma jadvalga kiritiladi va appretura (lak) sifati to'g'risida xulosa qilinadi.



**Appreturaning sifat ko'rsatkichlari**

Appretura yoki lakning ko'rinishi	Ko'rsatkich	Ko'rsatkichlar miqdori	
		Hosil qilingani	Normativdagi
	Quruq cho'kma tarkibi, %		
	Qurish tezligi, min		
	Qovushqoqlik, E°		

### 3.14- ISH. REZINA TAGLIKLARNI PRESS-VULQONLASH USLUBIDA TAYYORLASH UCHUN HAR XIL TARKIBDAGI REZINA QORISHMALARNI TAYYORLASH

**Ishdan maqsad:** poyabzal tagligi uchun polimer qorishmalarini tayyorlashni o'rganish.

Charm buyumlar ishlab chiqarish sanoatida o'nlab turli polimer materiallari va ularning kompozitsiyalari qo'llaniladi. Poyabzal va charm-attorlik korxonalarida ularning ko'pchiligi tayyor mahsulot sifatida (sun'iy va sintetik charmlar, shakllangan tag detallari, ko'pgina materiallar ichki va oraliq detallar sifatida, furnitura) boshqalari esa xom ashyo shaklida (quyilgan plastiklar, yelimlar, plyonka va varaq shaklidagi termoplastlar) keltiriladi va ushbu korxonalarda ulardan mahsulot ishlab chiqariladi. Shuning uchun poyabzal ishlab chiqaruvchilar ishlov berish paytida polimerlarning o'ziga xos xususiyatlari va tayyor mahsulotning ko'rsatkichlarini bilishlari shart. Quyida poyabzal va charm – attorlik korxonalarida ishlov berib mahsulot olinadigan yoki ishlab chiqarishda qo'llaniladigan polimerlar va kompozitsiyalar haqida ma'lumotlar keltirilgan.

**Taglik materiallari.** Poyabzalda tabiiy charmni, sun'iy va sintetik materiallarga almashtirish, uning tagligi uchun sintetik materiallarni qo'llashdan boshlandi. Bu poyabzal tagini yuqori namdan va issiqlikdan himoyalashni ta'minlash, uning qayishqoqligini oshirish, ko'p marotaba egilishga bardosh bera olish qobiliyatini oshirish, ishqalanib eyilishga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini ta'minlash zaruriyati bilan izohlanadi. Ushbu

talablarni ko'pincha charmga nisbatan polimer materiallari qoniqtiradi, ammo gigienik xususiyatlari bo'yicha tabiiy charmlarga o'rnini beradi.

Poyabzal tagligi uchun birinchi sintetik polimerlardan rezinalar qo'llanildi va hozirgacha keng qo'llanib kelinmoqda. Poyabzal tagligi uchun qo'llaniladigan rezinalardan standart o'lchamli plastinalar olinadi yoki shakllantirilgan tagliklar yasaladi.

Rezinadan tayyorlanadigan taglik plastinalar g'ovakli, g'ovaksiz, charmsimon g'ovakli va g'ovaksiz, tolali to'ldirgichsiz va to'ldirgichlilarga bo'linadi. Shakllantirilgan tagliklar yaxlit (monolit) yoki g'ovak tuzilmaga ega bo'lishi mumkin.

Rezina qorishmalari 20 gacha turli komponentlardan tashkil topishi mumkin. Ushbu komponentlarning konsentratsiyasi va miqdori kauchuk turiga, taglikni ishlatilish va texnologik talablariga bog'liq. Poyabzal tagligi uchun ishlatiladigan rezinlar nihoyatda xilma-xil: ko'pincha butadien-stirol SKS-30, SKMS - 30, BS - 45AK, BS - 45AKN, yuqori stirolli SKS-65ARK, DSSK - 65 kauchuklari ishlatiladi. Ushbu kauchuklar tsis - butadieni kauchuk SKD bilan birgalikda (mo'rtligini va emirlishga chidamligini oshirish uchun), va tsis - izoprenli SKI - 3 (qorishmani texnologik xossalarni yaxshilash uchun) ishlatiladi.

Bosim ostida quyish uchun rezina qorishmalari asosini SKD, SKI-3 va BS – 45 AKN turidagi kauchuklar tashkil etadi. Rangli rezina taglikli poyabzallarni tayyorlashda rangini o'zgartirmaydigan, eskirishni oldini oladigan moddalar (antistaritellar) bilan to'ldirilgan SKS-30 ARKPN, BS-45AKN va SKI-30 tamg'ali kauchuklar qo'llaniladi. Quyiluvchi rezina qorishmalar uchun modifikator sifatida etilen-propilen va butil kauchuklari ishlatiladi. Bularga elastomer-termoplast (TEPK/PO, SKI/PO, BNK/PVX) asosidagi kompozitsiyalar misol bo'ladi. Bunday kompozitsiyalarga **termoplastik rezinalar** deyiladi.

Bu materiallar poyabzal ishlab chiqarish sanoati uchun eng istiqbolli material bo'lib, o'zining yuqori fizik-mexanik xossalari bilan ajralib turadi. Asosiy xususiyatlaridan biri, past haroratda rezinaga xos xususiyatlarni namoyon etsa, yuqori haroratlarda termoplastlarga xos xususiyatlarni mujassamlashtirgan, ya'ni qovushqoq oquvchan holatiga o'tadi va ma'lum ishlov berish usullari bilan ishlov beriladi.

Rezinalarga belgilangan (kerakli) xossalarni berish uchun ular turli termoplastlar bilan modifikatsiya qilinadi. Buning uchun polistirol, polivinilxlorid, polietilen, vinilxlorid

bilan vinilatsetat sopolimerlari qo'llanildi. Poyabzal tagligi uchun qo'llaniladigan sintetik polimerlarni keyingi bosqichi XX asrning 50- chi yillarida ishlab chiqilgan polivinilxlorid plastikati ya'ni poyabzalni qolipga tortilgan ust qismiga to'g'ridan-to'g'ri polimer tagligini quyish texnologiyasi hisoblanadi. Hozirgi paytda S - 70, S - 65, S - 60 tamg'ali suspenszion PVX asosida yumshatilgan (plastifikatsiya qilingan) kompozitsiyalar ishlab chiqilgan bo'lib, ular boshlang'ich polimerning asosiy kamchiliklarini uncha yuqori bo'lmagan haroratdan himoyalash xossasini va sovuqqa kam bardosh bera olishiga barham beradi. Bunda poyabzal yaxlit tagligini quyish uchun PL - 2 plastikati qo'llaniladi, PLP - 2 plastikati esa g'ovak tagliklar olish uchun ishlatiladi. PL - 2M kompozitsiyasi esa sovuqqa chidamli tagliklar uchun ishlatiladi.

Poyabzallarning yuza qismi uchun PL - 1 (yaxlit), PL - 1E (vinilxlorid bilan vinilatsetat sopolimerlari asosida yuqori elastikli), PL - 1M (sovuqqa chidamli), PL - 1TS (nur ta'siriga chidamli) kompozitsiyalar ishlab chiqilgan va bosim ostida quyiladigan yaxlit shakllangan polimer poyabzallarini va polimergazlamali poyabzallarni ishlab chiqarish usullari o'zlashtirilgan.

Polivinilxlorid plastikatlarini modifikatsiyalashda butadien - nitrilli, karbosilikatli, butadien - stirolli, uretanli kauchuklar, polixloropren bilan butadien - nitril va metilvinilpridin kauchuklari bilan kombinatsiyalashtirilgan, etilen bilan vinilatsetat sopolimerlari qo'llaniladi.

Ba'zi bir mamlakatlarda usti tortilgan poyabzallarni tagligi uchun PVX pastalari (plastizollar) bosim ostida quyish usuli qo'llaniladi. Pasta hosil qiluvchi kompozitsiyalar PVX EP - 6602N markali emulsion PVX dan olinadi. PVX plastizollaridan yaxlit shakllangan poyabzallar, sumka qobig'lari, velosiped egarlari yasaladi.

Poyabzal tagliklari ishlab chiqarishda va unda taglikni to'g'ri quyilishida termoplastlarning ahamiyati kattadir. Taglik buyumlari uchun divinil - stirol (DST - 30 , DST - 50 , DSTR - 30 ) va divinil - metil- stirol (DMST - 30 , DMSTR-30) asosida olingan kompozitsiyalar keng foydalaniladi. Termoelastoplastlar yumshatilgan PVX, PS, PE, eVA sopolimerlari bilan yaxshi birlashadi va kerakli xossalarga ega bo'lgan materiallar yaratishga imkon beradi.

Poliuretandan yasalgan tagliklar ishga chidamli va estetik xossallarga ega. Ushbu materiallar diizotsionatlar reaksiyalari natijasida, molekulasida gidroksil guruhi ikkidan kam bo'lmagan birikmalar bilan hosil qilinadi. Poliuretanlardan mahsulot tayyorlashning afzalligi shundaki, reaksiyaga kirish qobiliyatiga ega bo'lgan oligomerlar va monomerlar bevosita qolipda sintez qilinadi va qotiriladi. Bunday qayta ishlov berish usuli **kimyoviy** (yoki suyuq) **shakl berish** deyiladi.

Poliuretanlardan poyabzal tagliklari shu bilan birga, mikrog'ovak tuzilmali tagliklar va yaxlit shakllangan poyabzallar tayyorlanadi.

Taglik buyumlarini tayyorlashda boshqa turdagi polimerlar kamroq ishlatiladi. EVA sopolimerlari kompozitsiyalari asosida g'ovak tagliklar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilmoqda, stiroil bilan akrilonitril va butadien bilan (ABS - plastiklari) sopolimerlari, poliamidlar, polipropilen, polietilen bilan yumshatilgan PVX va eVA sopolimerlari bilan taglik buyumlarini ishlab chiqish ishlari olib borilmoqda. Divinil - stirolli termoelastoplast, ABS – plastiklar va eVA sopolimerlari asosida uch komponentli hamda elastomer – termoplast asosida qisman tikilgan termoplastik polimer kompozitsiyalarini olish uchun tajribalar o'tkazilmoqda. Bularga etilen–propilen sopolillari va poliolefinlar, tabiiy kauchuk va polietilen, nitril kauchugi va polivinilxlorid asosida olingan «termoplastik rezinalar» deb nomlanuvchi polimer kompozitsiyalarini misol qilish mumkin. Bular termoelastoplastlarga qaraganda arzon va kam harajat sarflanib, sintez emas balki polimerlarni yuqori haroratda mexanik aralashtirish jarayonida tikuvchi elementlar qo'shib olinadi. Bunday termoplastikpolimer kompozitsiyasiga dinamik vulkanizatsiya jarayonida olinganligi sababli «Dinamik termoplastlar»deb nomlangan. Charm buyumlar ishlab chiqarish sanoatida taglik material sifatida keng qo'llanilmoqda.

**O'kchalar, poshnalar va shakllangan buyumlar uchun materiallar.** Poshnalar va o'kchalarda ishlatiladigan, eyilishga chidamli (eskirmaydigan) polimer materiallari (baland poshnali poyabzallardan tashqari) metall o'kchalarni siqib chiqardi. Ushbu detallar uchun birinchi polimer materiallari eyilishga chidamli rezinalar bo'ldi. Past poshnalar g'ovak, g'ovaksiz va charmsimon rezinalardan tayyorlanadi. Rezinadan tayyorlangan o'kchalar poliuretan (SKU -8), nitril (SKN - 26, SKN - 40) divinil (SKD), butadien - stiroil (BS - 45)

asosidagi kauchuklar qorishmalaridan ishlab chiqariladi. Poshnalar va o'kchalar g'ovaksiz, g'ovak va charmsimon rezina plastinalardan kesib olinadi.

Baland va o'rtacha, shuningdek turli ponasimon poshnalar *PP*, zarbaga chidamli *PS* dan, *ABS* - plastikdan, poliamidlardan, past bosim ostida olingan *PE* dan, *PA* bilan *PE* qorishmalaridan, *PVX* va *ABS* - plastik asosidagi kompozitsiyalardan ishlab chiqiladi. O'kchalar poliuretanlardan, termoelastoplastlardan, *PP* dan, poliuretan bilan past eruvchan poliamid yoki *ABS* - plastik qorishmalari chiqindilaridan ishlab chiqariladi.

Charm buyumlari yon detallari - bezak rant, bog'ichlar, tasmalar, keder - *PVX* kompozitsiyalaridan tayyorlanadi. Bezak rantlar rezina qorishmalaridan ham tayyorlanadi.

**Karkas buyumlar uchun materiallar.** Poyabzallarning ichki va oraliq detallari (asosiy va tushama) patak, tumshuq osti detali, gelenkalar uchun, charm attorlik buyumlarining detallari va tugunlari uchun oxirgi o'n yilliklarda polimer materiallari keng ishlatilmoqda.

Poyabzallarning ichki va oraliq detallari uchun sintetik yoki tabiiy latekslar yoki tabiiy moddalar bilan shimdirilgan charm yoki o'simlik tolalaridan tayyorlangan turli kartonlar, an'anaviy materiallar hisoblanadi. Jomadan uchun karton, organik moddalar dispersiyasi bilan yelimplangan o'simlik tolalaridan tayyorlanib, *PVX* plyonkasi bilan pardozlanadi. Oxirgi yillarda poyabzallarning oraliq detallari uchun gazlamalardan yoki turli polimerlar va ularning kompozitsiyalari (trans - 1,4 -poliizopren, nitrotsellyuloza, *PS*, butadien bilan stirol sopolimerli, polixlorpren, vinilxlorid bilan vinilatsetat qorishmasi, *PVA* bilan poliamid qorishmasi, xlorlangan *PE*) asosida qoplama qilingan tumshuq osti detallarini quyish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Polietilendan, yumshatilgan (plastifikatsiya qilingan) *PVX*, *PS* dan bevosita poyabzal tanavorining tumshuq osti detalini quyish texnologiyasi ishlab chiqilgan. Tumshuq osti detali va qisman orqa biker detalini tayyorlashda *PE*, *PVX*, *eVA* sopolimeri, etilenetilakrilat, *PP* plyonkalari qo'llaniladi.

Asosiy pataklarni *PE*, *Pp* dan to'shama pataklarni esa *PVX* va poliuretandan quyish usuli ishlab chiqilmoqda. To'shama patak, pataklar, to'ldirmalar uchun mikro g'ovakli politetraftor etilenni qo'llash usuli ma'lum. Patakdan va gelenkadan tashkil topgan

tugunlar ishlab chiqilgan bo'lib, bular turli xildagi termoplastlardan yuqori bosim ostida quyish usuli yordamida tayyorlanadi.

Poyabzal kartonlaridan tashqari, gelenkalar ishlab chiqarish uchun, poliamidlar va PP qo'llaniladi. Bu maqsadlar uchun epoksid va poliefir asosida olingan shisha tolali kompozitsion materiallarini qo'llash istiqbollidir.

Charm attorlik sanoatida fotoapparat g'ilofi (futlyari), velosiped, mototsikl va kavaleriya o'rindiqlari, sumkalar va kosmetika qutilari tayyorlashda termoplastik polimerlari ishlatiladi. Bu mahsulotlarni tayyorlashda poliamidlar, PE, PVX qo'llaniladi. Keys va jomadan qobig'lari ABS-plastiklar va PPdan tayyorlanadi. Ularning mustahkamligini va chidamliligini oshirish maqsadida, shisha tolalari bilan aralashtirilgan, to'yinmagan poliefirlardan tayyorlanadi. Ushbu kompozitsion materiallar miniladigan va ishchi otlar egari, hamda ortopedik poyabzal detallarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Rantsalar qistirmalarida, yo'l sumkalarida, portfellarda PE, UPS, ABS - plastik bilan PVX qorishmalari ishlatiladi.

Yozgi sumkalar, yoshlar sumkalari, xat jild, kichik attorlik buyumlari uchun PVX plyonkasi ishlatiladi.

### **Ishning borishi:**

**Ishning maqsadi:** rezina aralashmalari komponentlari, retseptlari, aralashtirishga ingredientlarini tayyorlashni, rezina aralashmalarini tayyorlash jarayoni va ular sifatini nazorat qilish bilan tanishish.

**Metodikasi va mazmuni:** hisobotni mazmuni bo'limlar bo'yicha materiallarni qisqa bayon etishdan iborat:

#### 1. Rezina aralashmalari komponentlari.

Rezina aralashmalarining har bir guruh komponentlarida foydalaniladigan asosiy moddalarni ko'rsatish:

- a) kauchuklar
- b) regeneratlar
- v) vulkanlashtiruvchi moddalar
- g) vulkanizatsiyalashtirishni tezlashtuvchilar
- d) aktivatorlar

e) antistaritellar (eskirishga qarshi);

j) yumshatuvchilar;

z) to'ldiruvchilar;

i) g'ovak hosil qiluvchilar;

k) bo'yovchilar va pigmentlar.

## 2. Rezina aralashmalari retseptlari.

Hisobotga g'ovak, monolit va transpfitli rezina turlari retseptlarini keltirish, ular tarkibini va dozalarini tahlil etish. Ularning farqlarini yuzaga chiqarish.

### Rezina aralashmalari retseptlari

№	Materiallar nomlanishi	G'ovak rezina aralashmalari	Monolit rezina aralashmalari	Transporent rezina aralashmalari	Yon qisqich lentochkasi
1.	SKMS-30 ARKPP	60.0	100.0		40.0
2.	BS-45k	40.0			
3.	SKMS-30 RP			80.0	
4.	SKI-3			20.0	
5.	NK				30.0
6.	NairitB				30.0
7.	Regeneret	20.0	25.0		
8.	Sera	2.3	2.8	2.6	1.7
9.	Kaptaks	1.5	2.2	1.7	0.8
10.	DFG	2.3	1.9	2.4	1.5
11.	Tiuram			0.3	
12.	Tiomochevina				1.0
13.	Nitrozodifenilamin		0.3	0.3	0.4
14.	Okissinka	5.0	5.0	2.0	7.0
15.	Stearin	2.0	1.5	1.5	2.0
16.	Parafin		0.2		

17.	Kaolin		80.0		30.0
18.	Alyumo silikat		20.0		
19.	Saja PM-15	40.0			20.0
20.	Saja DG-100	25.0			5.0
21.	Saja Aerosil-175			45.0	
22.	Vazalinli yog'	24.0	10.0	20.0	8.0
23.	Kanifol	1.5		0.5	5.0
24.	Indenkumaronli smola				10.0
25.	Rubraks		3.6	0.12	
26.	Porofor CHXz-5	0.8			
27.	Qizil lak JO		2.0	0.12	

3. Rezina aralashmalari ingredientlarini aralashtirishga tayyorlash.

Qaysi ingredientlarda tayyorlov operatsiyalarini bajarish kerakligini ko'rsatish. Ularga ishlov berish ko'rinishlari va tartiblari. Tayyorlangan materiallarga qo'yilgan talablar.

4. Rezina aralashmalarini tayyorlash, kalandrlash va kesib olish texnologik jarayonlari.

Texnologik jarayon jadval shaklida beriladi, birta ko'rinishdagi rezina aralashmasiga ingredientlar kiritish tartiblari, sovutish, qizdirish, kalibrlash va foydalaniladigan jihozlar ketma-ketligi ko'rsatiladi.

#### **Aralashma tayyorlash texnologik jarayoni**

№	Ingredientlar kiritish tartibi	Vaqt, min			
		Rezina aralashtirgich		Valslar	
		100 l	60 l	60	84



### Aralashmani kalibrlash texnologik jarayoni

№	Qizdirish tartibi	Tirqish, mm	Yuklash, kg	Vaqt, min	Valklar harorati	
					oldingi	orqadagi
1	Valslar 84					
2	Valslar 60					

№	Kalibrlash tartibi	Kalandr tirqishi, mm				Valklar harorati, °S				
		1	2	3	ishchi	1	2	3	4	5
1	Kalandr “Kovo”									
2	Kalandr “Metallist”									
3	Kalandr “20”									

### Issiqlik bilan ishlov berish va bichish tartibi

Tartiblar				Pudra-lash	Bichish		
Issiqlik bilan ishlov berish		Sovutish			Buyum ko'rinishi	Kalibr	Jihozlar
Harorat, °S	Vaqt, min	Harorat, °S	Vaqt, min				

### Rezina aralashmalari sifatini nazorat qilish

Rezina aralashmasini tayyorlash sifati quyidagi ko'rsatkichlar orqali aniqlanadi:

a). “Kolvevoy” qayishqoqlik moduli GOST 412-53. Vulkanizatsiya darajasini baholash uchun foydalaniladi, qaysiki ingredientlarni borligi va aralashmada bir tekisda taqsimlanganligi bilan aniqlanadi. Sinov sovutilgan vulkanizatsiyalangan namunalarda bajariladi,  $35 \pm 0.2$  mm tashqida metrli aylana shakliga ega, ichkarisi  $-9.5 \pm 0.5$  mm va balandligi  $5 \pm 0.1$  mm. Priborda namuna 3 s davomida priborni uchinchi bo'linmasi elkasiga osilgan 1 kg yuk ta'sirida cho'ziladi. Pribor shkalasi bo'linmalari rezina aralashmalarini “kolvevoy” modulini tavsiflaydi.

b). Rezina aralashmalari plastikligini aniqlash GOST 415-53.

**Plastiklik** deganda, tashqi kuchlar ta'siri ostida aralashmani deformatsiyalanish qobiliyati va tashqi kuch ta'siri bo'lmaganda egallagan deformatsiyasini saqlab qolish qobiliyati tushuniladi.

Rezina aralashmalari komponentlari dozasi va sifati, hamda ishlov berish vaqti aniqligi plastiklikni tavsiflaydi.

Plastiklik rezina aralashmasini ikkita namunasi bo'yicha plastomerda aniqlanadi. Namuna o'lchami: diametri  $16 \pm 0.5$  mm, balandligi  $10 \pm 0.25$  mm.

Plastometrغا o'rnatishdan oldin namuna termostatga 3 minut davomida  $70^{\circ}\text{S}$  haroratda isitiladi, shundan keyin 5 kg yuk ostida ikkita tekis parallel plitalar orasida 3 minut davomida siqiladi. Keyin namunaning o'zgargan balandligi  $h_1$  o'lchanadi. 3 minutda m berilgandan keyin namunaning o'lchami  $h_2$  belgilab olinadi.

Plastiklik P har bir namuna uchun formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P = \frac{h_0 - h_2}{h_0 + h_1}$$

Bu yerda,  $h_0$ - namunaning boshlang'ich balandligi;

$h_1$ - deformatsiyalangan namuna balandligi;

$h_2$ -dam berilgandan keyin namuna balandligi.

Plastiklikni olingan qiymatlari orasidagi farq 0.04 dan ko'p bo'lmasligi kerak. Rezina aralashmasi plastikligi ikkita parallelsinov natijalarini o'rta arifmetik kattaligi bilan tavsiflanadi.

O'lchash natijalari jadvalga kiritiladi.

№	Retsept va namuna	Namuna balandligi, mm			P	P <sub>sr</sub>
		$h_0$	$h_1$	$h_2$		

Sinov natijalari normativ ko'rsatkichlari bilan taqqoslanadi.

## **Rezina aralashmasi mo'ljallangan vazifasiga bog'liq ravishda kolseuli modulning optimal kattaligi**

№	Aralashmaning mo'ljallangan vazifasi	Kolso moduli	Plastiklik
1	G'ovak taglik uchun	2.0-3.5	0.40-0.50
2	G'ovak poshna uchun	2.0-3.5	0.38-0.48
3	Monolit rezina	2.0-3.5	0.35-0.45
4	Transporent rezina	2.0-2.8	0.36-0.46
5	Yon qisqich lentochkasi	2.0-3.0	0.40-0.50

### **3.15 - ISH. TERMOPLASTIK MATERIALLARNI BOSIM OSTIDA QUYISH JARAYONINI O'RGANISH**

**Ishdan maqsad:** poyabzal tagligi termoplastik materiallarini bosim ostida quyish jarayonini o'rganish, shu bilan birga jarayonning optimal rejimi va ularning termoplastdan bo'lgan buyumlarning asosiy xossalariga ta'sirini o'rganish.

**Materiallar, namunalari:** poyabzal tagligiga ishlatidigan termoplast yoki termoelastoplastdan foydalaniladi (masalan: PVX-plastikat granulari)

#### **Ishning mazmuni:**

Poyabzal, yengil sanoatda ishlab chiqariladigan mahsulotlarning asosiylaridan bo'lib, asosan insoniyat oyog'ini tashqi muhitdan himoya qilish funksiyasini bajaradi.

Hozirgi zamon poyabzalini quyidagi belgilariga qarab tasniflash mumkin: Belgilangan ko'rsatmasiga qarab, ko'rinishiga qarab, qo'llaniladigan materialiga qarab, biriktirish uslubiga qarab va boshqalar.

Belgilangan ko'rsatmasi nuqtai nazaridan poyabzallarni kiyib yurish sharoiti va yil fasllariga nisbatan quyidagilarga bo'lish mumkin.

Kiyib yurish sharoitiga qarab (kundalik, uyga kiyiladigan, yo'lda kiyiladigan, katta yoshga mo'ljallangan, maxsus, ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan, sport va b.) - yil fasllariga qarab (qishki, kuzgi, bahorgi, yozgi va mavsum bop ).

Bulardan tashqari; taglik uchun qo'llaniladigan materialiga qarab poyabzal quyidagi guruhlariga bo'linadi: tabiiy charmdan, daraxt po'slog'idan, kigizdan, rezinadan, plastiklardan, polivinilxloriddan, poliuretandan va termoplastik elastomerlardan. Ko'rsatilgan taglik materiallari sintetik va tabiiy kelib chiqishga ega bo'lishi mumkin. Ko'pgina tabiiy materiallarni tanqisligini, ular assortimentini kengaytirish iloji yo'qligini va ishlov berish og'irligini e'tiborga olib, ular o'rniga keng assortimentli sintetik polimerlarni qo'llash va ularni qo'llash texnologiyalarini takomillashtirish hozirgi kunning muhim ishlaridan biriga aylanib bormoqda.

Shu bilan birga sintetik tagliklarni tayyorlashning asosiy istiqbolli yo'llaridan biri bu quyish uslubidir.

**Quyish usuli** deb shunday usulga aytiladiki, bunda material yoki modda suyuq yoki qovushqoq oquvchan holatda ma'lum bo'shliqni to'ldiradi va qovushqoqligi oshgandan so'ng o'sha bo'shliqda shakllanadi.

Quyish o'z navbatida shakl berishning bir ko'rinish bo'lib, poyabzal ishlab chiqarish sanoatida quyish usuli bilan bir qancha detallar tayyorlanadi (taglik, patak, yarim patak, gelenkalar, poshna, o'kchalar).

Quyishning poyabzal ishlab chiqarishda qo'llashning maxsus usuli bu qolipga tortilgan tanavorni tagini to'g'ridan-to'g'ri barqaror bosim ostida quyishdir. Bunga **quyma birikma** deyiladi.

Hozirgi kunda poyabzal ishlab chiqarish sanoatida quyish usulining asosan uch turdagi ko'rinishi mavjud bo'lib, bular asosan mikro yacheykali PU-larni suyuq shakl berish uslubida quyish, PVX – plastizollarni quyish va bosim ostida quyish.

**Bosim ostida quyish** - bunda shakl yuqori bosim ostida to'ldiriladi va shakllanadi;

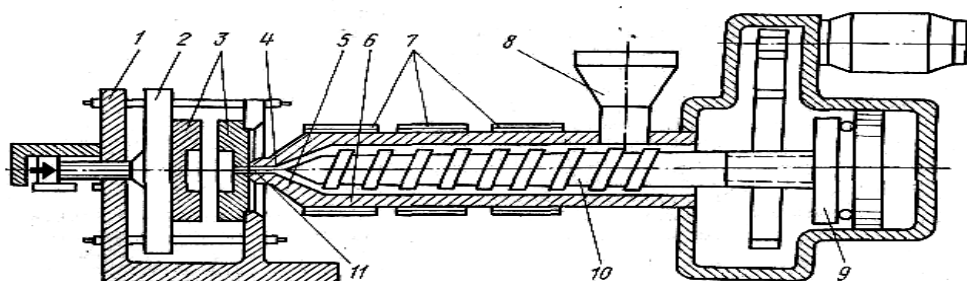
**Plastizollarni quyish** – shaklni to'ldirish bosimsiz suyuqlikni oqishi yuzasidan to'ldiriladi, shakllash esa tashqi bosim yuzasidan amalga oshiriladi;

**Formada polimer materiali hosil qilish usuli** - bunda shakl suyuq 228res bilan to'ldiriladi va shakllanish forma ichida boradi.

Bosim ostida quyish usuli bilan quyidagi materiallarni quyish mumkin: termoelastoplastlarni, termoplastlarni va rezina qorishmalarini.

Suyuq shakl berish o'z ichiga suyuq PU komponentlaridan taglik quyishni oladi, ya'ni reaksiyaga qobiliyatli oligomerlar yopiq press- formaga quyiladi va u erda g'ovak hosil qilish, qotishish, tikishish va bir – vaqtning o'zida taglikni tortilgan tanavorga qotirish jarayoni amalga oshiriladi.

PVX – plastizollar esa butunlay polimer poyabzallarni quyish uchun qo'llaniladi. Bu usul asosan emulsion PVXni plastifikator bilan aralashtirganda qaymoqqa o'xshash pasta hosil bo'lishiga asoslangan. Buni esa, ya'ni hosil bo'lgan pastani 180S<sup>0</sup> da qizdirganda stabilizator qatlami buziladi va plastifikator polimer bo'laklariga o'tadi, natijada manolit polimer qatlami hosil bo'ladi.



**3.22-rasm. Polimerlarni bosim ostida quyish mashinasining sxemasi.**

1-bunker; 2- chervyak; 3-plastikatsiyalovchi silindr; 4-elektroisitgichlar; 5-pressforma; 6-press-bo'lak qobig'i; 7-forma ushlagich; 8-quyish mashina tumshug'i; 9-quyish boshchasi; 10-uzatma; 11-quyish quvurchasi.

Bosim ostida quyishning hozir zamon tushunchasi bu rezina qorishmalaridan, termoplastlardan va termoelastoplastlardan, tayyor mahsulotlar olish demakdir.

Polimer materiallardan bosim ostida quyish usuli bilan oldindan shakl berilgan detallarni tayyorlash 25–50 foizga mehnat unumdorligini oshiradi va 25–30 foizga chiqimlar miqdorini kamaytiradi.

Hozirgi kunda fanda quyish usulini takomillashtirish borasida ikki yo'nalishda ilmiy izlanish ishlari olib borilmoqda: xom ashyoning tarkibiy qismini yaxshilash va optimal texnologik tartib yaratish ustida.

Granula, tasma (rezina aralashmasi) ko'rinishidagi ishlov berilayotgan material (termoplast yoki TEP), yuklash qurilmasi orqali bunkerga tushadi 1 va chervyak 2 qabul qilib olgandan so'ng plastikatsiyalovchi silindrga 3 uzatiladi.

Aylanib turgan chervyak orqali material plastikatsiyalovchi silindrning old qismiga o'tkaziladi, aralashtiriladi va shnekning mexanik energiyasi va maxsus elektr isitgichlar 4 hisobidan qizdiriladi.

Intensiv aralashtirish natijasida material butun hajmi bo'ylab bir xil haroratda suyultiriladi va pressformaga quyish uchun tayyorlanadi.

Materialga qanday haroratda ishlov berish tartibi, uning qovushqoqligiga va issiqlikka chidamligiga (termostabilnost) qarab tanlanadi. Shuning uchun ham termoplast va termoelastoplastlarga ishlov berish tartibi, rezina qorishmasiga ishlov berish tartibidan tubdan farq qiladi. Termoplast va TEPlar ga ishlov berishda plastikatsiyalovchi silindrdagi harorat,  $170 - 220^{\circ} \text{S}$  atrofida ushlab turiladi.

Purkalgandan va pressforma 5 material bilan to'ldirilgandan keyin, berilgan shaklni saqlab qolishi uchun sovutish jarayoni boshlanadi. Termoplast va TEPlar ni quyishda pressforma sovuq holatda bo'lishi yoki suv bilan sovutib turilishi maqsadga muvofiqdir.

Rezina qorishmalariga ishlov berilganda plastikatsiyalovchi silindrdagi harorat  $80 - 100^{\circ} \text{S}$  atrofida saqlanadi. Bunda pressforma  $140-200^{\circ} \text{S}$  atrofida qizdiriladi, chunki pressformada to'ldirilgan rezina qorishmasini vulkanizatsiyalash jarayoni shu erda amalga oshiriladi.

Pressformada quyilgan materialning sifatini oshirish maqsadida va har-xil gazlarni ajralib chiqishini oldini olish maqsadida tashqi tomondan pressformaga berilayotgan bosim ta'siri saqlanib turiladi.

Vulkanizatsiya vaqti tugagandan so'ng, tayyor mahsulot pressformadan chiqarib olinadi. Shuni aytish kerakki rezina qorishmalarini quyishda elektroisitgichli pressformalar ishlatiladi.

Bosim ostida quyish jarayonini taxlil qilgan holda 4 ta asosiy texnologik operatsiyalarga bo'lish mumkin:- plastikatsiyalash; quyish, purkash; bosim ostida saqlab turish; sovutish uchun saqlab turish (vulkanizatsiya).

Har xil operatsiyalar, o'z texnologik jarayonining sxemasiga qarab texnologik parametrlarga ega va bu parametrlar mashina orqali boshqarilib turiladi.

Masalan: Pressformaga materialni quyish texnologik parametrlari quyidagilardan iborat: pressforma ga chiqishdagi suyultiril harorati, pressformani to'ldirish tezligida pressformani to'la – to'kis to'ldirish vaqti. Bu parametrlar o'z navbatida pressformaning konstruksiyasidan, quyish quvurining (kanalining) o'lchami va shaklidan va shakl beriladigan mahsulot konfiguratsiyasiga bog'liq.

Bosim ostida saqlab turish texnologik parametrlari esa: pressformadagi bosimiga va saqlab turish vaqtiga bog'liq va o'z navbatida bu texnologik parametrlarni mashina orqali tartibga solib turish ham mumkin.

**Quyish uslubining asoslari.** Bosim ostida quyishning texnologik jarayoni quyish mashinalari yordamida amalga oshiriladi. Ya'ni bunda material quyish agregatining bunkeriga yuklanadi, eritiladi va bosim ostida quyiladi.

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki pressforma sovitish va isitish mexanizmi bilan qurollangan bo'lishi mumkin. Quyish mashinasining materialni plastikatsiyalovchi va injeksiyalovchi qismiga **injeksion bo'lak** deb aytiladi.

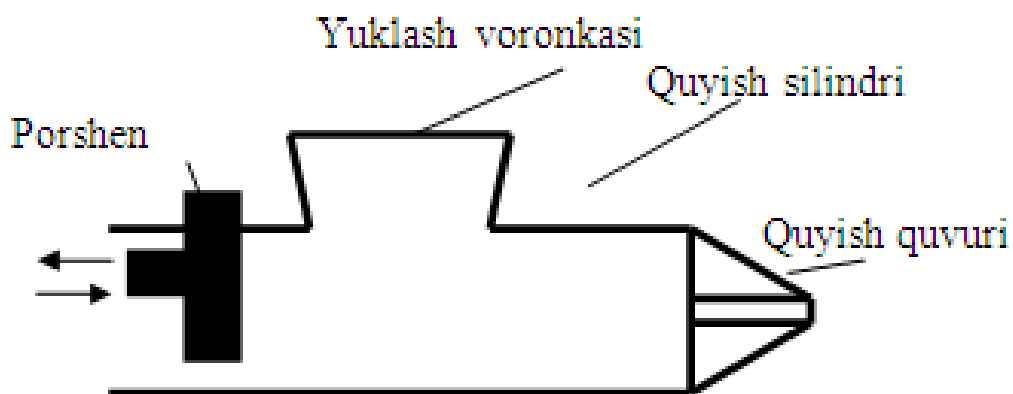
Pressformada bosim hosil qilib, uni ayirib ochadigan bo'lagiga **press bo'lagi** deyiladi. Plastikatsiyalovchi silindrda termoplast materiallari 170- 200<sup>0</sup> S va undan yuqori haroratgacha qizdiriladi va pressformaga quyilgandan so'ng esa 20 – 40<sup>0</sup> S da sovutiladi, aniq bir shaklni olishi uchun. Rezina qorishmalari esa bunday yuqori harorattan istisno, ular 80-100<sup>0</sup>Sda quyiladi va pressformada 145-150<sup>0</sup>S tiqiladi(vulkanizatsiyalanadi) va shakllanadi.

Quyish mashinalarini injeksion bo'lagining tuzilishiga qarab quyidagicha klassifikatsiyalash mumkin. Quyilgan materialning hajmiga qarab; injeksion bo'lakning konstruksiyasiga qarab-porshenli, chervyakli, chervyakli-porshenli; ishlov beradigan materialiga qarab (termoplastlar uchun, rezina qorishmasi va suyuq shakl berish uchun) [34,38]. Bulardan tashqari quyish mashinalari injeksion va press bo'laklarining harakatiga qarab mexanik, gidromexanik va gidravlik bo'ladi va press hamda injeksion bo'laklarining joylashishiga qarab (gorizontal, vertikal va qo'shma bo'ladi), va nihoyat injeksion va press bo'laklarining soniga qarab bir va ko'p pozitsiyali bo'lishi mumkin.

**Quyish mashinalarining asosiy bo'laklari.** Quyish mashinalari asosan quyidagi qismlardan iborat: materialni o'lchovchi qism; plastikator deb ataluvchi – materialni suyultiradigan qismdan; quyish boshchasi deb ataluvchi – ya'ni suyulmani formaga purkovchi qurilmadan; formadan; bir – biriga birlashuvchi pressdan; bo'laklangan davr parametrlarini boshqarish apparaturasidan; yordamchi apparaturalardan va uzatmalardan hamda mehnat xavfsizligini ta'minlovchi qurilmadan iborat.

Quyish mashinalari ish tamoyiliga va konstruksiyasiga qarab porshenli (plunjerli), chervyakli va cheryak hamda porshenli bo'lishi mumkin.

**Porshenli mashinalar.** Formaga suyulmani purkash porshen orqali amalga oshiriladi.



**3.23-rasm. Porshen qurilmali injeksion bo'lak.**

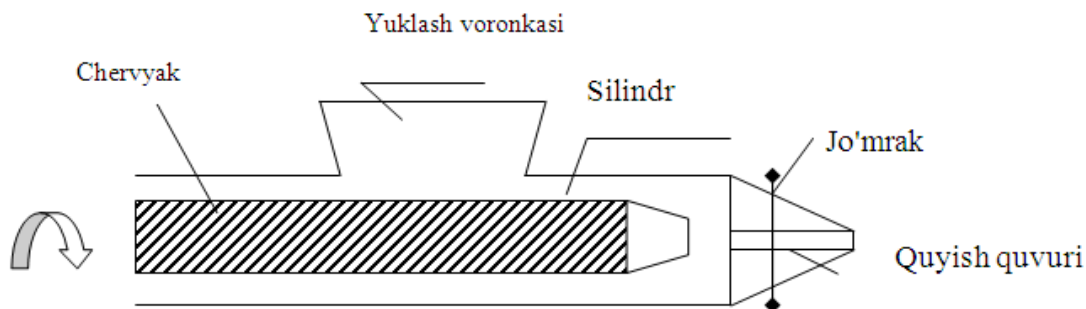
Granula yoki kukun ko'rinishidagi polimer yuklash voronkasi orqali quyish silindriga uzatiladi va bu yerda suyuq – oquvchan holatga kelgunga qadar qizdiriladi. Porshen harakatlanganda esa suyultirilgan material quyish quvuri orqali pressforma ga quyiladi. Quyish vaqti 5-6 sekundni tashkil etadi.

Afzalligi shundaki mashina oddiy va konstruksiyasi chidamli lekin shu bilan bir qatorda kamchiligi shundan iboratki material bir tekisda suyuqlanmaydi va har xil strukturaga ega bo'ladi. Shuning uchun ham porshenli mashinalar kichik hajmli buyumlarni quyish uchun hamda tez suyuqlanadigan materiallarni quyishda qo'llaniladi va bu mashinalarda yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan materialga ishlov berish juda qiyin.

**Chervyakli mashinalar.** Ekstruziya deb – quvur, tasma, varaq ko'rinishidagi termoplastik materialni to'xtovsiz surib chiqish jarayoniga aytiladi.



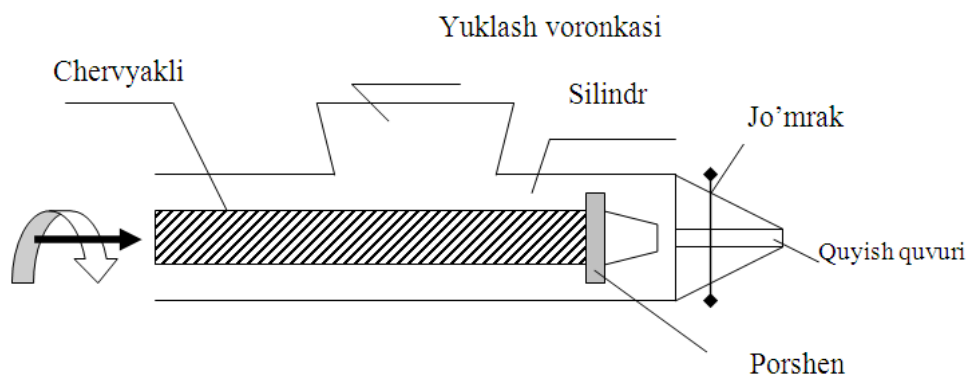
Agarda ekstruder soplosiga jo'mrak o'rnatilgan u holda pressforma ni vaqt–vaqti bilan to'ldirish mumkin, bunday holda ekstruder quyish mashinasiga aylanadi.



**3.24-rasm. Chervyak qurilmali injeksion bo'lak (ekstruder)**

Polimer materialini yuklash voronkasi orqali quyish silindriga uzatiladi, u yerda vintli chervyak orqali ushlanib olinib, silindrning old qismiga qarab suriladi. Bu vaqtda polimer materialini silindr devorlarida urilib aylanishi natijasida hosil bo'ladigan ishkalanish kuchi oqibatida issiqlik hosil bo'ladi va tashqi devorlardagi elektrisitgichlardan uzatilayotgan issiqlik bilan qo'shib material suyuqlanadi va ochiq jo'mrak orqali chiqarilib pressforma quyiladi.

Chervyakli mashinalarda quyish davri porshenli mashinalarga nisbatan bir - muncha yuqori, 5-20 sek.ni tashkil qiladi. Bu esa qalin devorli va devorlaridagi naqshning ko'rinishi chuqur bo'lmagan buyumlarni olish uchun mo'ljallangan. Chunki sekin-asta quyishda material forma ichida sovuydi va forma ichidagi naqshlarni to'ldirishga ulgurmaydi.



**3.25-rasm. Chervyakli – porshenli injeksion bo'lak.**

Chervyakli mashinalar faqat bir turli, past qovushqoqlikka ega bo'lgan termoplastik materiallarni quyishga mo'ljallangan. Bu mashinalarda rezina qorishmasini quyib bo'lmaydi, sifatsiz bo'ladi.

**Chervyakli - porshenli mashinalar.** Bu mashinalar bir - muncha takomillashtirilgan bo'lib, chervyak va porshen harakatlarini o'zida mujassam qilgan.

Termoplastik polimer materiali yuklash voronkasiga uzatiladi va silindrdagi plastikatsiyalanadi. Chervyak nafaqat aylanma harakat qiladi balki oldinga va orqaga ham harakatlanadi. Chervyak bosh tomonida porshen joylashgan bo'lib, bu porshen suyuqlangan polimerni orqaga oqishdan saqlaydi. Jo'mrak ochiq bo'lsa chervyak oldinga harakatlanadi, porshenga o'xshab va pressformaga materialni purkaydi.

Chervyakli-porshenli-mashinalar injeksion bo'lagi, chervyakli mashinalar injeksion bo'lagiga nisbatan pressformani tezda to'ldiradi va yuqori bosimga ega, bu esa sifatli buyum olishni kafolatlaydi va mehnat unumdorligini oshiradi, shuningdek har qanday naqshga ega bo'lgan yupqa devorli buyumlarni olish mumkin bo'ladi. Shu sababli hozirgi vaqtda eng ko'p tarqalgan quyish mashinasi hisoblanadi.

**Pressforma** qolipdan, matritsadan va buyumning ostiga shakl beruvchi puansondan iborat. Matritsa ikkita yarim matritsadan iborat.

Pressforma asosan metaldan tayyorlanadi, lekin oxirgi yillarda poliuretan va silikon kauchuklaridan ham tayyorlanmoqda. Qolip ham metaldan tayyorlanadi, lekin **cho'pdan** ham bo'lishi mumkin. Metal pressformalarni ishlatish shundan dalholat beradiki, taglik shakli va o'lchamlari yuqori aniqlikda bo'lishi kerak.

Juda kichik miqdorda o'lchamni to'g'ri kelmasligi, quyish tartibini buzilishiga va yaroqsiz buyum olinishiga olib keladi. Bundan tashqari pressforma elementlari yuqori bosimga chidamli va o'zgaruvchan namlik hamda haroratda o'z xususiyatlarini va o'lchamlarini o'zgartirmasliklari kerak va shuning uchun uzoq xizmat qilishi shart.

**Quyish uslubining afzalliklariga** quyidagilar kiradi: yuqori mehnat unumdorligi, jarayonni tula avtomatlashtirish, buyumning yuqori sifatlilik va yuqori darajali aniqlikda olinishi, har xil xususiyatga ega bo'lgan keng assortimentli quyish materiallarining qo'llash mumkinligi va nihoyat chiqim chiqmasligi.

**Quyish uslubining kamchiliklariga** esa, quyish jihozlarining murakkab tuzilganligi va yuqori narxligi, presformalarni tayyorlash ko'p mehnat sig'imini talab qilishi, jihozning yuqori energosig'imlilik va nihoyat jihozni ekspluatatsiya qilish murakkab doimiy ravishda maxsus qurilmalar yordamida havoni almashlab turish (ventilyasiya) zarur.

### **Ishning borishi:**

Ish poyabzal tagligiga o'xshash namuna modelida olib boriladi shuning uchun ustlik materiallaridan foydalanish mumkin (charm to'qimachilik materiallari sun'iy va sintetik charm) to'rtburchakli plastinka ko'rinishida uning o'lchamlari qo'yish uchun qo'llaniladigan pressforma o'lchashga mos keladi masalan 130 x100 mm .

Tortish baxyasiga o'xshatish uchun ikki yoki uch qatlamli kirzalar namunalaridan foydalanish mumkin.

Poliuretanli yelimlar qo'llaniladi. Undan foydalanilganda elimli chok bo'yicha buzilish bo'lmasa o'quv maqsadida nitril kauchiki SKN-40 yelim eritma yoki poliizatsianat qo'shilgan PVX- smolasidan foydalanish yo'lga qo'yilishi lozim .

**Jihozlar uskunalar moslamalar.** Porshenli yoki chervyak porshenli quyish mashinalari 30-60 sm<sup>3</sup> hajmli masalan D3328 mashinasi 63sm<sup>3</sup> hajmli. Mashina berilgan chegarada isituvchi silindrning har bir zonasida tempiraturani boshqarishning avtomatik sistemasi bilan jihozlangan gidrosistemaga bosimni boshqaradigan va pressformaga bosim ostida qo'yilgan buyumni ushlab turishni boshqaradigan bo'lishi kerak. Quyish mashinasiga texnik hujjat bo'lishi kerak (texnik pasport mashinaning asosiy bog'lamlarining chizmalari).

Turli o'lchamdagi plastinka–namunalarini qo'yish uchun pressforma. PVX-plastinkani qo'yish uchun masalan 130x100x4 mm yoki 130x100x2 mm o'lchamdagi pressformalarni qo'llash mumkin. Pressforma zanglamaydigan po'latdan tayyorlanadi uning konstruksiyasi tez ochilib yopilishini ta'minlashi zarur.

Kameralar o'lchami qo'yish mashinalaridagi purkash hajmidan oshmasligi lozim.

Tabiiy va sun'iy charm yuza sirtini xurpaytirish uchun mashinalar.

Yelim poliizotsionat eritmalari uchun 200 sm<sup>3</sup> sig'imidagi idishlar -2 dona yelimni surish uchun cho'tkacha shisha tayoqcha sekundomer.

Uzuvchi mashina yuklama–uzayish diagrammasini yozuvchi mexanizm masalan RMN-60, 2001 R-0.5 yoki boshqa plastmassani sinashga mo'ljallangan maxsus qisqichlari bilan.

Termostat 50±20S namunalarni kesish uchun keskichlar: ishchi qismi 20x4 mm li ikki tomonlama kurakcha shaklidagi va to'g'ri burchak shaklidagi 130x25 mm o'lchamdagi. Namunalarni kesish uchun press shtangensirkul.

### ***1-topshiriq . Bosim ostida qo'yish jarayonini o'rganish va PVX-plastikatlardan quyish sinovini o'tkazish***

Quyish mashinalari konstruksiyalari bilan tanishish. Porshenli va chervyak-porshenli quyish mashinalari texnik hujjatlaridan foydalanib alohida asosiy bog'lamlar konstruksiyasi ishlashi va ta'sirini o'rganish. Dozalaydigan qurilmali situvchi inteksiyalovchi silindrli chervyak yoki porshen bilan gidrosilindr hamda mashinaning presslovchi qismi bilan tanishish .

Pressformalar konstruksiyasini o'rganish ularning smikaniya va ochilish usullari biriktirish usuli shuningdek uni mashinaning soplosiga uzatish.

Quyish mashinasining konstruksiyasini qisqacha ta'rifini tuzish, ishlatilishi va mashina asosiy bog'lamlarini prinsiplarini mashinalarning prinsipial sxemalarini boshqarish va nazorat qilish organlarini ko'rsatish [20].

PVX –plastikatlari namunalarini quyishni texnologik parametrlarini boshqarish va tuzatishlar. Buning uchun quyidagi ishlarni bajarish zarur:

Dozalovchi qurilmada PVX – plastik granularini isituvchi silindrga uzatishni boshqarish. Porshenli mashinalarda material hajmli dozatorlarda dozalanadi. Material dozasi hajmi tayanch gaykasini siljitib boshqariladigan dozalovchi plunjer yurish uzunligi orqali aniqlanadi va formalar kameralari hajmiga mos kelishi kerak; undan tashqari u mashinaning ishini birta siklida uning to'lishini ta'minlaydi.

Chervyakli – porshenli mashinalarda material suyulmasi shnekli ketma-ket oldinga va orqaga harakati tufayli dozalanishi chegaralanadi, kulachok shtangada mahkamlangan, u o'z navbatida shnek bilan bog'langan.

Isituvchi silindrda temperaturani boshqarish. Chervyakli – porshenli quyish mashinalarida 3 ta yoki 4 ta isitish zonasi ko'zda tutilgan. Yuqorida tavsiya etilgan polivinilxloridli plastik uchun quyidagi isitish rejimlari o'rnatilgan zonalar bo'yicha, 0Sda: I zona -175, II zona – 180, III zona -185, IV zona (soplo) – 190.

Porshenli mashinalardan foydalanilganda silindr temperaturasi 190<sup>0</sup>S ga teng olinadi. Termoregulyator va termopar yordamida isituvchi silindr temperaturasi rejimining barqarorligini kuzatish.

V prisk  $\rho_{\text{emp}}$  da gidrosilindrdagi suyuqlik bosimini boshqarish. U taxminan quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\rho_{\text{emp}} = \frac{p_n S_{\text{un}}}{(2 - 2,5) S_u}$$

Quyish bosimi  $p_n$  polivinilxloridli plastik uchun 50-90 MPa ga teng.

$\tau_2$  uchun texnologik vaqt formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\tau_2 = 0,1 \frac{\delta^2}{\alpha} \ln \left| \frac{1,27(T - T_\phi)}{T_\tau - T_\phi} \right|$$

Polivinilxloridli plastik uchun  $\alpha = 0,9 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2 / \text{c}$ ;  $T_\tau = 20^0 \text{C}$ ;  $T_\phi = 40^0 \text{C}$ ;  $T = 90^0 \text{C}$ ;  $\delta$  - quyiladigan plastinka qalinligi, m. Quyish mashinasi ishining avtomatik rejimida  $\tau_\tau$  qiymatini vaqt relesida o'rnatish kerak. Formada namunalarni itaruvchi bo'lmasa  $\tau_\tau$  sekundomer bilan aniq nazorat qilinadi, bunda namunalar pressformadan bir xil tezlikda yechib olinadi.

Sinov uchun quyish. Ishning rahbari ruxsati bilan quyish asosiy parametrlarini sozlagandan keyin xizmat ko'rsatuvchi personal (usto, laborant) ishtirokida mashina o'rnatilgan tartibda yoqib PVX – plastikni havoga vprisk 2-3 marta olib boriladi. Keyin  $T_\phi = 40^0 \text{C}$  gacha isitilgan quyish pressformasi o'rnatiladi va 2-3 ta sinov quyiladi. Namunalar tashqi holati ko'rib chiqilib quyish sifati tekshiriladi. Vprisk joyidan periferiy uchastkalarda quyilgan plastinkalar qalinligining tekisligiga (tolshinomer bilan o'lchanadi), shoxlarning borligi, sirtlarning yaltiroqligiga, silliqiligiga, zichligiga e'tibor berish kerak. 1-topshiriq bo'yicha hisobot ko'rib chiqilgandan keyin quyilgan namunalar tashqi holatini yozib, ularning sifati haqida xulosa beriladi.

## **2-topshiriq . PVX- plastiklaridan namunalar tayyorlash va ularning sifatini nazorat qilish**

Yuqorida tavsiya etilgan PVX-plastikalari uchun quyish mashinalari quyidagi texnologik rejimga o'rnatiladi: IV zonada silindrni qizish harorati  $T_{IV} = 190^{\circ}C$  (porshenli mashinalar uchun  $T_u = 190^{\circ}C$ );  $p_s = 50$  MPa;  $\tau_r = 300C$ ;  $T_{\phi} = 40^{\circ}C$ . ko'rsatilgan rejimda 130x100x4 o'lchamda uchta plastikplastinkasi quyiladi; 2 ta plastikplastinkasini poyabzal ustlik materiali namunasiga quyiladi.

Ustlik materiali namunalari (vorsli gazlamalardan tashqari) quyishdan oldin hurpaytiriladi va 2 marta poliuretanli yelim suriladi. Bunda 20 mm enli yo'lakchalar namunaning uzunroq tomoniga yelim surkalmaydi. Namunalarning pressformaga joylashishi va uni yelim bilan surkani sxemasi ko'rsatilgan.

Polivinilxloridli plastikatdan olingan namunalar sifati haqida cho'zganda mustahkamlik chegarasi bo'yicha muhokama qilish mumkin, plastiklar ustlik materiali sistemasi sifati haqida qatlamlarga ajralish mustahkamligiga qarab muhokama qilinadi.

Cho'zganda nisbiy va qoldiq uzayishni, mustahkamlik chegarasini aniqlash. Quyiladigan plastinkalarning ikkitasidan namunalarni bichishga mo'ljallangan pressda keskich yordamida ikki tomonlama kurak ko'rinishida ko'ndalang va bo'ylama yo'nalishda oltita namuna kesib olinadi. Namunalar yuzasiga ko'rinadigan nuqsonlar bo'lmasligi kerak.

Kurakchalar ishchi qismining uchta joyidan shtangensirkul bilan 0,01 mm aniqlikda qalinligi o'lchanadi. Keyingi hisoblashlar uchun ko'ndalang kesim F maydonning eng kichik qiymati belgilanadi. Namunalarga kurakcha ishchi qismini belgilovchi belgi o'tkaziladi.

Sinov uzuvchi mashinada o'tkaziladi. (Masalan, RMI-60 yoki 2001 R-0,5) yuklama-uzayish diagrammasi yoziladi. Deformatsiya tezligi 30 mm/min.

Ch o'zganda mustahkamlik chegarasi  $\sigma_p$  (MPa), uzilgandagi va nisbiy qoldiq uzayish  $\varepsilon$  va  $\varepsilon_0$  (%) ma'lum metodika bo'yicha hisoblansin.

Olingan ko'rsatkichlarni ko'ndalang va bo'ylama yo'nalishlarda o'rta arifmetik qiymati aniqlansin ( har bir guruhda oltita namunalar) va ma'lumotlar jadvaliga kiritilsin.

PVX plastikat –ustlik materiallari sistemalari qatlamlarga ajralishi mustahkamligini aniqlash. Ustlik matosiga qo'yilgan PVX – plastikat plastinkalardan namunalarni kesish pressida to'g'ri burchak shaklidagi kesgichlar yordamida 130x25 mm o'lchamdagi 8 ta namuna kesilsin. 4 ta namuna plastikat-ustlik materiallari sistemalari aloqalari mustahkamligini qatlamlariga ajratish usulida xona temperaturasida aniqlashda foydalanilsin. Qolgan 4 ta namuna sistemalari haroratga chidamliligini aniqlash uchun foydalanilsin (qatlamlarga ajralish mustahkamligi namunalarini 1 soat davomida  $47 \pm 2^{\circ}\text{S}$  temperaturada termostatlashdan keyin aniqlanadi).

Yelimli sistemalar qatlamlarga ajralgandagi mustahkamlikni aniqlash metodikasi ishda bayon etilgan. Olingan ma'lumotlar jadvalga kiritilsin.

PVX plastikat-ustlik materiali sistemalarida PVX plastikatlari namunalarining sifat ko'rsakichlari.

3.16-jadval

Ko'rsatkich	Alohida namunalar bo'yicha qiymatlar				$\bar{M}$ ko'rsatkichini o'rta arifmetik qiymati	Normalangan ko'rsatkichlar qiymatlari	Natijalarni chetlashishi
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	...	M <sub>n</sub>			
Cho'zilganda mustahkamlik chegarasi, MPa.							

PVX – plastikatlariga qo'yilgan texnik shartlaridan foydalanib, (TU6-0501341-70) ko'rsatkichlar qiymati topilsin, jadvalga kiritilsin va olingan natijalar bilan solishtirilsin. Natijalarni chetlashishi sabablari tahlil etilsin.

PVX plastikat –ustlik materiali sistemalari namunalarining qatlamlarga ajralishi ko'rsatkichi normada 2,4 kN/m ni etadi.

### 3.16-ISH. POYABZAL USTLIGINI PARDOZLASH UCHUN ISHLATILADIGAN APPRETURALAR TAYYORLASH TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH

**Ishdan maqsad:** Poyabzal ustligini pardoqlash uchun ishlatiladigan appreturalar tayyorlash texnologiyasini, appreturalar sifat ko'rsatkichlarini va charmli poyabzal sirtiga ishlov berilganligini aniqlash.

**Moslamalar, priborlar, namunalar:** ikkita stakan (500 kub. sm), shishali tayoqchalar, tarozi VLR-200 g, to'plami 100x100 mm o'lchamdagi charm namunalari (qoplamalari turlicha), predmetli shisha (4 dona.), cho'tka, issiqlik javoni, viskozimetr VU.

#### **Ishning mazmuni**

1. Ishqorli appretura tayyorlash.
2. Appreturalar asosiy sifat ko'rsatkichlarini aniqlash.

Appreturalar tanlashda asosiy ko'rsatkich qoplama ko'rinishi bo'lib hisoblanadi (asosiysiniki), yuza qatlamining zichligi va charmning rangi. Agar charmning asosiy qoplama noma'lum bo'lsa, uni quyida ko'rsatilgan ko'rsatkichlar bo'yicha aniqlash zarur.

**Kazeinli qoplamalar**, asosan qora va jigarrangdagi charmlarda bo'ladi. Pardoq pardasi yupqa, tabiiy charmning yuz rasmi yopmaydi. Suvda ho'llangan gazlama bilan artilsa, gazlama yuzasi bo'yaladi. Bo'yash darajasi kazeinli plyonkaga formalinni birikish sifatiga bog'liq bo'ladi.

**Nitrosellyulozali qoplamalar**, etilasetat yoki butilasetatda ho'llangan tamponda ishqalanganda osonlikcha eriydi.

**Akrilli qoplamalar**, charmda qalin parda hosil qiladi. Etilasetatda ho'llangan tamponda ishqalanganda erimaydi, sirpanchiq bo'ladi, tamponni undan olganda iplar hosil bo'ladi.

**Anilli pardoqda charmda** bilinadigan plyonka hosil bo'lmaydi, charm sirti silliq. Ayrim paytda anil pardoqli charmlar rangsiz nitpolak emulsiyasi bilan yupqa qoplanadi.

**Poliuretanli qoplamalarni** boshqalaridan yaltiroqligi bilan oson ajratish. Poliuretanli qoplamalarni appretirlamasa ham bo'ladi.



Appreturani tanlashni asosiy qoidasi quyidagicha: Kazeinli qoplamali poyabzal ustligini pardoqlash uchun kazeinli yoki voskli appreturalar qo'llaniladi. Emulsiyali plyonka hosil qiluvchilar asosidagi nitrolak mahkamlangan qoplamalarda organik erituvchilardagi appreturalar-spirтли (polivinilasetatali, polivinilbutirolli) shuningdek nitrosellyulozali, nitrosellyulozali emulsiyali appreturalar ishlatiladi. Nitrosellyulozali qoplamali charmlar odatda xuddi shunday appreturalar bilan yoki rangsiz nitrolaklar bilan appreturalanadi. Anilli pardoqda charmdan bo'lgan buyumlarda, hamda antik, florantik, softi pardoqli buyumlarda voskli appreturalarni o'tkazish yoki emulsiyali poyabzal surtmasini keyinchalik yumshoq aylanma cho'tka bilan sirtini yaltiratish orqali pardoq beriladi. Pulverizator bilan rangsiz nitrosellyulozali (KB nitrolakli) appreturani qoplash mumkin. Appretura tanlashda charmning zichligi organoleptik tarzda baholanadi. Agar charmning yuza sirti yetarlicha zich bo'lmasa, bukazeinli qoplamada bilinadi, u holda organik erituvchilardagi suvli appreturlar qo'llaniladi. Ishni bajrish davomida talabalar spirтли va suvli appretura tayyorlaydilar. Turlicha pardoqlangan charmlardan taqdim etilgan charm namunalari assortimentidan tayyorlangan appretura bilan appretirlanadigani tanlab olinadi. Namunalarning bir qismi spirтли, bir qismi-suvli appretura bilan qoplanadi. Shundan keyin qoplama sifati ko'z bilan ko'rib baholanadi. Appretura tarkibi 3.16. jadvalda ko'rsatilgan.

Ishqorli appreturalar tarkibi.

3.17- jadval

Komponentlar	Materiallar	Komponentlar miqdori %, appretura uchun og'irligi bo'yicha					
		suvli			spirтли.		
		Qora	Bo'yalmagan				
			a	b	v	a	b
Plyonka hosil qiluvchilar	Ishqor: oqartirilmagan	17,9	17,9	-	-	-	-
	Oqartirilgan	-	-	13	-	10	-
	Ishqorli kompozitsiya	-	-	-	18	-	15
Plassifikatorlar	Alizarinlimoy	0,5	-	-	-	2,5	-
Bo'yovchilar	Suvda eruvchi nigrozın	2	-	-	-	-	-
Erituvchi	Suv	70,5	73	75,5	60,4	-	-
	Etilli spirt (95 %)	7	7	10	20	81	85

Suvli appretura quyidagi metodika bo'yicha tayyorlanadi. Suvli hammomda o'lchangan suv miqdori  $90^{\circ}\text{S}$  haroratgacha isitiladi, peptizator qo'shiladi va kichik porsiyalarda shellakilishellachnuyu kompozitsiya yuklandi. Suvli appreturasi doimiy aralashtirilib turilganda 1,5-2 soatga cho'ziladi, bunda harorat  $90-95^{\circ}\text{S}$  da ushlab turiladi. To'la eriganidan keyin eritma yuzasidan vosk aralashma va junli sukno orqali filtrlab olinadi. Suv bilan 1:1 nisbatda aralashtirilgan spirt, filtrlangan sovutilgan eritmaga qo'shiladi. Qora appretura olish uchun unga nigrozin eritmasini qo'shish kerak. Spirt va nigrozinni hisoblangan suv miqdorini hisobga olgan holda suvga qo'shish kerak.

Tayyor appretura filtrlanadi. O'qituvchi ko'rsatmasi bo'yicha suvli appreturaga filtrlangandan so'ng oz miqdorda (2% gacha) plastifikator emulsiyasi-alizarinli moy qo'shiladi. Bunda plyonka elastikligi oshadi va appreturaning ko'piklanishi to'xtaydi.

Spiritli appreturani texnika xavfsizligi qoidalariga qat'iy amal qilgan holda tayyorlanadi. Spirt zich yopilgan stakanda suvli hammomda  $70^{\circ}\text{S}$  haroratda isitiladi. Isitilganda spirt bug'lari kuyib ketmasligi uchun ochiq isituvchi priborlar qo'llanilmaydi. Issiq spirtga kichik porsiyalarda alezirinli moy emulsiyasi ko'rinishidagi plastifikator qo'shiladi. Alizarinli moy emulsiyasini tayyorlashda 9:1 nisbatdagi ammiakning 25%-li suvli eritmasidan neytrallash kerak va 1:1 nisbatdagi suv bilan qo'shish kerak. Ishqorli kompozitsiyali spiritli appretura tayyorlashda, uni maydalangan holda xona haroratidagi yoki hammomli suvda isitilgan  $35-38^{\circ}\text{S}$  haroratga ega bo'lgan spirtga yuklash kerak. To'liq erigunicha aralashtiriladi va to'rt marta buklangan dokadan yoki jun gazlamadan filtrlar bo'linadi. Appretura oynali shishalarda saqlanadi.

Tayyorlangan appreturalar bilan charm namunalari qoplanadi. Namunalarni quritish davomiyligi 10-15 min. Organioleptik tarzda appretirlash sifati tekshiriladi: yuzasining yaltiroqligi, qoplamaning tekisligi, yuzasida ko'pik izlarining borligi, yopishqoqligi.

### **Appreturara va laklarning asosiy sifati ko'rsatkichlarini aniqlash.**

Appretura va laklarning sifati ko'rsatkichlari: quruq cho'kma (konsentrasiya), qovushqoqligi, qurish tezligi bo'lib hisoblanadi.

3. Quruq cho'kmani aniqlash.

4. Tatqiqotni o'tkazishdan oldin shisha buyumlarni etilatsetat yoki atseton bilan tozalash lozim. Quruq shisha o'lchanadi va unga 1-2 g appretura kiritiladi. Shisha issiqlik

shkafiga joylashtiriladi va 100-105°S haroratda quritiladi. Quritish paytida ma'lum vaqt oralig'ida shisha og'irligi doimiy bo'lguncha o'lchab turiladi. O'lchash natijalari 1.2. jadvalga kiritiladi.

Quruq cho'kma formula bo'yicha o'lchanadi.

$$K = Mc / Mn * 100\%, \quad (3.10.)$$

bu yerda  $Mc$  – quritilgan osilmalar, og'irligi g;

$Mn$  – osilmalarning dastlabki vazni, g.

3.18-jadval

### Quruq cho'kmani aniqlash.

№	Shisha og'irligi	Shisha og'irligi naveskoy			Osilma og'irligi, g	Konsentrasiya, %
		Quritish vaqti, min.				
		5	7	9		

### 2. Quritish tezligini aniqlash

Toza shishaga appreturani yupqa qatlamda barcha yuzasi bo'yicha yurgaziladi. Quritish tezligi normal sharoitda 20±2°S haroratda, havoning nisbiy namligi 60±5%li havo harakati ko'rinmas bo'lganda, shishani vertikal holatda ushlab turib aniqlanadi. Shishaga o'tkazilgan appretura yopishqoqligi tugagan payt, quritish vaqti tezligi bo'lib hisoblanadi.

### 3. Qovushqoqlikni aniqlash.

Appretura va laklarning qovushqoqligi Engler bo'yicha VU viskozimetrida aniqlanadi. Viskozimetrning ta'sir prinsipi suyuqlikning oqish tezligiga asoslangan. Qovushqoqlik Engler radiusiga quyidagi nisbatda aniqlanadi:

$$E^0 = t / t_1$$

bu yerda  $t$  – 200 ml appreturaning oqish vaqti, s;

$t_1$  – 200 ml suvning oqish vaqti, s.

Aniqlangan barcha ko'rsatkichlar 1.3. yig'ma jadvalga kiritiladi va appretura (lak) sifati to'g'risida xulosa qilinadi.

### 3.17 - ISH. POYABZAL TAGLIGINI PARDOZLASH JARAYONINI O'RGANISH

**Ishdan maqsad:** Poyabzal tagligini pardoqlash jarayonini o'rganish

**Moslamalar, priborlar, namunalar:** ikkita stakan (500 kub. sm), shishali tayoqchalar, tarozi VLR-200 g, to'plami 100x100 mm o'lchamdagi charm namunalari (qoplamlari turlicha), predmetli shisha (4 dona.), cho'tka, issiqlik javoni, viskozimetr VU.

#### **Ishning mazmuni**

1. Ishqorli appretura tayyorlash.
2. Appreturalar asosiy sifat ko'rsatkichlarini aniqlash.

Hozirgi bozor iqtisodiyoti sharoitida xalq iste'moli mollarini ishlab chiqarish sanoati jumladan charm buyumlarini ishlab chiqarish sanoati oldida turgan asosiy masalalardan biri bu ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini oshirish uni jahon bozoriga olib chiqishdir. Bu masalani yechishning asosiy yo'nalishlaridan biri yuqori samarali pardoqlash usullarini ishlab chiqish va uni tadbiiq etish.

Pardoqlash buyumning ekspluatatsion xususiyatlarini oshirish va uning tashqi ko'rinishini yaxshilash demakdir. Hozirgi zamon poyabzal va charm-attorlik sanoati oldida turgan muammolardan biri mahsulot sifatini pasaytirmasdan pardoqlash operatsiyalari sonini kamaytirish, bu o'z navbatida texnologik jarayonning oxirgi bosqichida mehnat unumdorligini oshirishga imkon yaratadi.

Pardoqlash jarayonini takomillashtirishning muhim yo'nalishlaridan biri detallarni biriktirilmagan holatda pardoqlashdir. Bu esa o'z navbatida poyabzalni yig'uv oqimidagi pardoqlash operatsiyalarini bartaraf etadi va bu oqimlarda mehnat unumdorligini oshirishini ta'minlaydi. Poyabzal tagligini biriktirish uchun yelimli va quyma usullarini qo'llanilishi esa to'la-to'kis shakllangan va pardoqlangan tagli qolishini ta'minlaydi. Shunday qilib, pardoqlash operatsiyasini qarib to'la-to'kis qisqartirilishi yuqorida aytib o'tilgan uslublarning yuqori unumdorligidan va samaradorligidan dalolat beradi.

Poyabzal tagligini pardoqlash texnologiyasi yangi zamonaviy jihozlarni va samarali materiallarni qo'llash hisobidan ham takomillashtirilmoqda, ya'ni biriktirilmagan holdagi detallarga ishlov berish uchun avtomat va yarim avtomatlar qo'llanilishi pardoqlash

operatsiyalarini bajarilish sifatini oshiradi bu esa poyabzal sifatini va tashqi ko'rinishi yaxshilanishiga zamin yaratadi.

Poyabzal ust qismini pardoqlashga keladigan bo'lsak, hozirgi kunda ustki detallar uchun tabiiy charmni almashtiruvchi sun'iy va sintetik materiallarni qo'llash odat tusiga kirib bormoqda, bu esa pardoqlash operatsiyalarini qisqarishiga olib keladi. Bunday sun'iy va sintetik materiallarni qo'llanilishi, tayyor poyabzal uchun turlicha krem va pastalarni qo'llanilishidan tejaydi, ya'ni bu charmlar ustidagi qoplama pardalar suvga chidamli bo'lib ularning boshlang'ich yaltiroqligini uzoq vaqt saqlab turadi. Shu bilan birga pardoqlash operatsiyalarining funksiyalari kengayib bormoqda, ya'ni hozirgi paytda charm buyumlarini pardoqlash asosan ikki maqsadda qo'llaniladi.

- texnologik jarayonlarni bajarayotganda namlik, issiqlik, erituvchilar, mexanik ta'sirlar natijasida yo'qotilgan buyum tashqi ko'rinishini tiklash uchun;

- buyumga zeb berish, yarqirratish yo'li bilan dekorativ samaraga erishish, ma'lum rang va tus berish, boshqa materialga o'xshatish, rang yoki baxyaqator yordamida biror xil rasm solish va h.k.

Bundan tashqari, «pardoqlash» termini ba'zida charm buyumlari yuzasiga maxsus ishlov berishda ularga biror bir xususiyat berish maqsadida, qiyofasini yaxshilashga bog'liq bo'lmagan holda qo'llaniladi, masalan, suv o'tkazmaydigan (gidrofob), antistatik, bakteritsidli va h.k. Bunday hollarda «ishlov berish» termini qo'llanilsa (masalan, «anti statik ishlov berish») to'g'riroq bo'ladi.

Shunday qilib pardoqlash mo'ljallangan vazifasiga ko'ra tiklaydigan va bezaydigan bo'lishi mumkin, lekin ba'zi pardoqlash tadbirlari bir vaqtning o'zida ham bu, ham u effektni beradi.

Pardoqlashning turli xil usul va texnologik tadbirlari mavjud. Ularni shartli ravishda mexanik va fizik-kimyoviyga bo'lish mumkin. Bunday bo'lishning shartliligi birinchidan, ba'zi texnologik tadbirlarda pardoqlash mexanik va fizik- kimyoviy ta'sirlar ostida olib boriladi. Bunga misol bo'lib, charm yuzasida bosib naqsh solish, bu yerda materialni namlash yo'li bilan plastifikatsiyalab samaraga erishiladi, bosim ta'sirida rasm reliefi tasvirlanadi va u issiqlik ta'siri yordamida belgilanadi.

Ikkinchidan, pardozlash yoki aniqrog'i, pardozlash effektini olish bir emas, balki bir necha xil mexanik va fizik-kimyoviy tadbirlarning bajarilishiga bog'liq bo'ladi. Misol qilib tag charmdagi yon tomon yuzalarini frezerlash mexanik tadbiridan so'ng mum surish va so'ngra (polirovanie) yarqiratis, ranglash yoki lok bilan qoplab pardozlashni olish mumkin.

Pardozlash tadbirlari hozirgi kunda poyabzal va charm attorlik buyumlari ishlab chiqarishining so'nggi bosqichi bo'lmay, uning turli etaplarida olib borilishi mumkin. Shunday qilib, pardozlash tayyor mahsulotga emas, balki detallar, tugunlar, masalan taglik va poshna biriktirilmagan holda uchraydi.

Zamonaviy oyoq kiyimi va charm attorlik ishlab chiqarish tendensiyalaridan biri tashqi ko'rinishini tiklash uchun olib boriladigan pardozlash ishlarini qisqartirish bo'lib hisoblanadi. Bu texnologik tadbirlarni aniq bajarish, avtomatik jihozlarni qo'llash va nuqsonlar paydo bo'lish ehtimollarini kamaytirish evaziga bo'ladi. Undan tashqari oyoq kiyimi ustki va ostki qismlarida sintetik materiallarni keng qo'llanilishi pardozlashni kamroq talab etadi.

Ustligi yuqori sifatli ochiq rangli materiallardan tayyorlanadigan oyoq kiyimida maxsus plastmass jildlardan foydalanishga urinishlar bor, qaysikim texnologik bosqichning oxirida yechib olinadi.

Quyish usulida oyoq kiyimi ostki qismida pardozlash talab etilmaydi, chunki dekorativ effekt buyum shakllanayotganida hosil bo'ladi, tiklash pardozi esa sintetik materiallarda qisman kerak bo'lmaydi.

Shu vaqtning o'zida dekorativ pardozlash doimiy ravishda kengaytirilmoqda. Uning yangi usul va texnologik yo'llari paydo bo'layapti. Ayni paytda bunday pardozlashni qo'llash masshtabi moda tendensiyasiga butunlay bog'liq bo'ladi yoki dekorativ elementlar (nozik kashta, qoplama bezaklar, ranglarni mos kelishi va .k) buyumni boyitadi yoki aksincha, dekorativ elementlar kam miqdorda qo'llanilib, assortiment turli-tumanligi buyum shaklining yoki uning qismlarining, detallarining o'zgartirilishidan hosil qilinadi.

Asosiy e'tiborni pardozlash tadbirlarini qisman buyumni sotish bosqichida (do'konlarda) ko'chirish, yahni har bir buyum ( bir juft oyoq kiyimi, sumka) xaridor talabiga binoan pardozlanadi. Shunday tarzda, turli rang bilan bo'yash va tus berish,

buyumni yaltiratish yoki aksincha, jilosiz, dekorativ elementlarni biriktirish, masalan kamar halqa, plast og'irlikdan, metaldan kichkina bezaklar xaridor xoxishiga ko'ra tanlanadi.

Tayyorlanayotgan buyum materialining fizik-kimyoviy, ekspluatatsion va estetik xossalriga muvofiq pardoqlash texnologiyasini va turini to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga egadir. Tabiiy charmdan bo'lgan buyumlarni pardoqlashda uning tabiiy ko'rinishini saqlash, sintetik materiallarni pardoqlashda esa imkoni boricha charmga o'xshatish lozim. Buni birmuncha me'yorda rang, appretur va laklarni to'g'ri tanlash yo'li bilan ta'minlash mumkin.

### Charm buyumlar ishlab chiqarishda pardoqlash tadbirlari.

Tadbir	Tadbir vazifasi		Tadbir xarakteri		Qo'llash sohasi va xususiyatlari
	Tiklash	Dekorativ	Mexanik	Fizik-Kimyoviy	
1	2	3	4	5	6
Frezerlamoq	-	+	+	-	Poshna va tagcharmlarni pardolash va bo'yashdan oldin ishlov beriladi
Silliqlash (shlifovanie)	-	+	+	+	Bo'yash oldidan tagcharmning harakatlanadigan qismiga ishlov beriladi
Naqsh solish	-	+	+	+	Poyabzal va charm attorlik buyumlarining alohida qismlarida, boshqa turli xil materialga, baxyaqator, perforatsiya va boshqa dekorativ elementlarni o'xshatish uchun qo'llaniladi.

Yaltiratish	-	+	+	+	Frezerlashdan keyin tagcharm yon tomonlariga ishlov berish uchun tagcharm harakatla-nuvchi qismini mumli buyoqlar bilan bo'yagandan keyin, tabiiy charmda attorlik buyumlari, qisman qo'lqoplarda qo'l-laniladi.
Tozalash, yuvish	+	-	-	+	Iflosliklarni yo'qotishda qo'llaniladi.
Nuqsonlarni berkitish	+	-	-	+	Ko'pincha tabiiy charmdan tayyorlangan oyoq kiyimlarining ustki va pastki qismlariga qo'llaniladi.
Dazmollash	+	-			Ko'pincha tabiiy charmdan tayyorlangan poyabzal va charm attorlik buyumlarida qo'llaniladi.
Bo'yash	+	+	-	+	Poyabzal detallarining va charm attorlik buyumlarining hamma yuzasini bo'yash uchun va ustki tashqi detallar ochiq, qolgan atroflarini bo'yash uchun shuningdek pastki detal atroflariga va charm attorlik buyumlarida baxyaqator hosil qilish uchun qo'llaniladi.
Appretirlash	+	+	-	+	Charm poyabzal va charm attorlik buyumlarida yaltiroqlikni tiklash va ustki qismiga chiroy berishda qo'llaniladi.
Ton berish	-	+	-	+	Har qanday charm buyumning bahya qatorlari detal atroflarini ko'rsatib turadigan ton effektini yaratish uchun qo'llaniladi.
Lak surish	-	+	-	+	Har qanday charm buyumga yaltiroqlik berish uchun qo'llaniladi(ko'pincha poyabzal pastki qismiga )



Polir effekt bilan pardoqlash	-	+	+	+	Turli xil rangdagi ikkita qatlamga ega bo'lgan «antiq» kimyoviy bo'yoq bilan pardoqlangan poyabzal ustligi uchun qo'llaniladi. Bundan maqsad buyumning ma'lum qismida qoplamaning ustki qatlamini olib tashlab, turli rangdagi effektni hosil qilish.
Trafaretli Mo'r	-	+	-	+	Ko'pincha poyabzal va charm attorlik buyumlarining bolalar assortimenti uchun qo'llaniladi.
Termomuhr	-	+	-	+	Poyabzal ustligi uchun qo'llaniladi, ko'pincha bolalar assortimentida, gazlama matodan qilingan poyabzallarda qo'llaniladi.
Folga orqali muhrlash	-	+	-	+	Rekvizitlarni tamg'lashda, shuningdek bolalar assortimentidagi oyoq kiyimi va charm attorlik buyumlarida bezak sifatida qo'llaniladi.
Applikatsiya qo'yish	-	+	+	-	Asosan oyoq kiyimining ustki qismida qo'llaniladi
Dekorativ baxyaqator	-	+	+	-	Kichik shakldagi charmattorlik buyumlarida va poyabzal ustki qismida ishlatiladi.
Teshish	-	+	+	-	Oyoq kiyimi ustki qismi va charm attorlik buyumlarida ishlatiladi.
Silikon matri-sa yordamida ustki qismini shakllantirish					Charm attorlik buyumlarida ishlatiladi va kam miqdorda ustligi termoplastik qatlamli (masalan, PVX dan) yumshoq sun'iy charmdan bo'lgan poyabzallarda qo'llaniladi.

## 4-BO'LIM

### BOLALAR UCHUN MAXSUS PROFILAKTIK POYABZAL ISHLAB CHIQRISH METODIKASI

---

#### 4.1- ISH. OYOQNING ERKIN TURGAN QISMINING ANTROPOMETRIYASI

##### **Ishdan maqsad:**

Oyoq panjasini, boldirni o'lchash usullarini o'zlashtirish va oyoq panjasining o'lchamlarini taqsimlanish qonuniyatlarini o'rganish.

##### **Ishning mazmuni:**

1. Oyoq panjasini va boldirni chizish, o'lchash uchun kerakli asosiy anatomik nuqtalarni o'rganish.
2. Oyoq panjasini va boldirni o'lchash uchun kerakli asosiy anatomik nuqtalarni belgilash.
3. Oyoq panjasining va boldirning uzunlik hamda balandlik o'lchamlarini olish.
4. Oyoq panjasini va boldirning quchoq o'lchamlarini o'lchash.
5. Oyoq panjasi va boldirni o'lchashda qo'llaniladigan asboblar va moslamalarni o'rganish

##### **Vositalar:**

Egiluvchan o'lchovli santimetrli lenta, qog'oz, konturograf.

##### **Ishga oid ko'rsatmalar:**

Antropometriya - bu antropologiyaning izlanish usullaridan biri bo'lib, inson tanasining turli o'lchamlarini olishda ishlatiladi. Odamlar oyoqlarining tuzilishi bir xil bo'lgani bilan, ularning o'lchamlari bir-biridan juda katta farq qiladi. Ommaviy poyabzal ishlab chiqarish uchun oyoq panjasining tuzilishini o'rganish kifoya qilmay, balki iste'molchilarning oyoq panjasining o'lchamlarini ham bilish kerak.

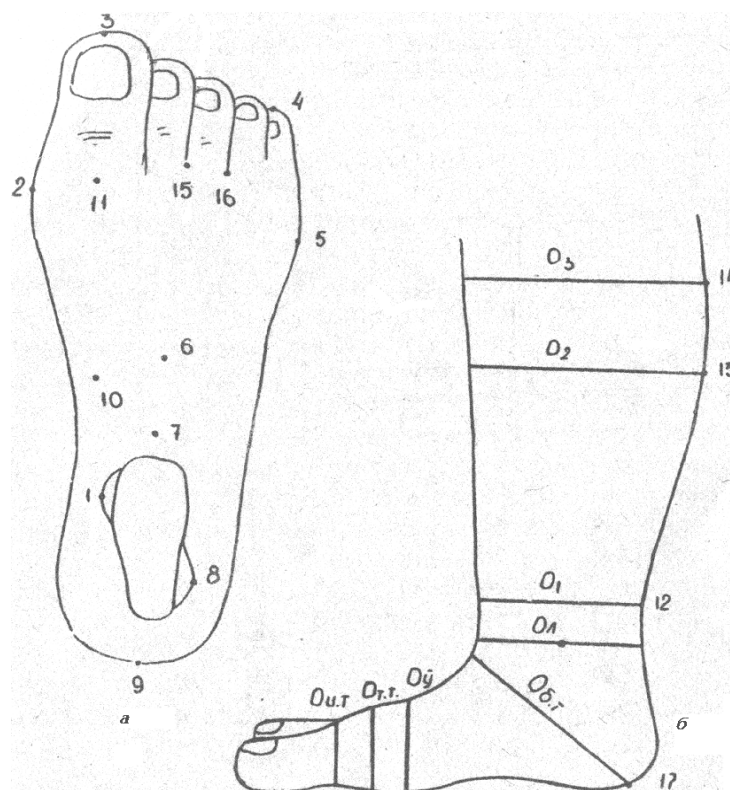
Poyabzal korxonalarida ma'lum muddat ichida zamonaviy, moda yo'nalishiga qarab poyabzallar ishlab chiqaradi. Bu ishlab chiqarilgan poyabzallar, o'z o'lchamlari bilan aholini talablarini qondirishi kerak.

**Oyoq panjasini va boldirni o'lchash uchun kerakli asosiy anatomik nuqtalarni belgilash.** Oyoq panjasini va boldirni o'lchash uchun uning asosiy anatomik nuqtalarining

o'zni belgilanishi kerak (11.1-rasm). Bular tovon qismini orqa tomonidagi eng bo'rtib chiqqan joyi (9), bukilish nuqtasi (7), oyoq panjasining uzunligining o'rtasi (6), kaft suyaklarining (birinchi (2) va beshinchi (5) distal boshchasining markazi, birinchi yoki ikkinchi barmoqning old nuqtasi (3) beshinchi barmoqning oxiri (4), tashqi to'piqning markazga (8), ichki to'piqning markazi (1), qayiqsimon suyakning bo'rtib chiqqan joyi(10), birinchi kaft barmoq bo'g'inining markazini eng bo'rtib chiqqan nuqtasi (11), boldirning rivojlangan qismi (14) lardan iborat.

### **Oyoq panjasining va boldirning uzunlik hamda balandlik o'lchamlarini olish.**

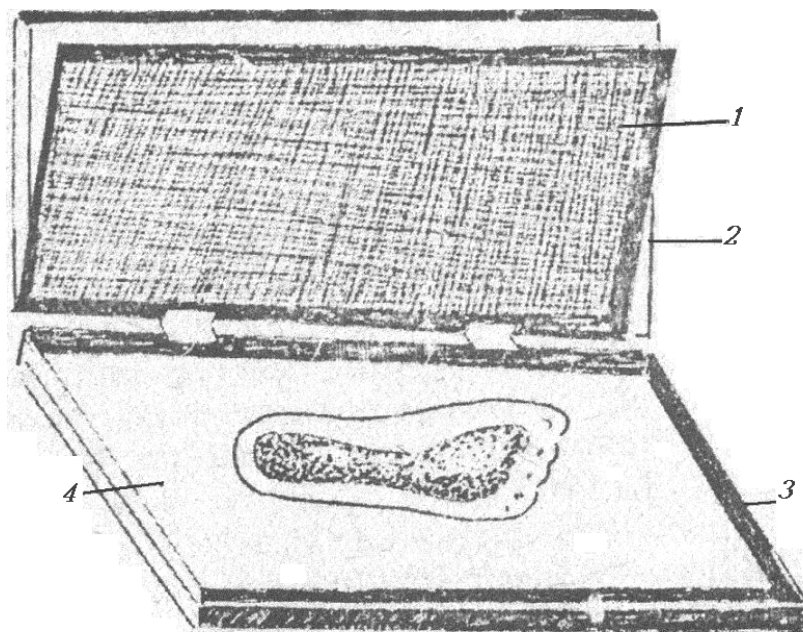
Uzunlik va balandlik o'lchamlarini olish uchun o'ng oyoq panjasini oyoq o'lchagichga shunday qo'yish kerakki, shtir ikkinchi va uchinchi barmoqlar orasida, tovon qismi yon va orqa plastinkalarga tegib turishi kerak. Odam tanasining og'irligiga ikkala oyoq bir xil tushishi va ular orasidagi masofa 200 mm li bo'lishi kerak. Shunday holatda turganda oyoq panjasining uzunlik o'lchamlarini 9 nuqtadan, to 1,2,3,4,5,6,7,8 nuqtalarigacha (10.1-rasm) balandlik o'lchamlari esa tayanch tekisligidan to 1,8,7,6,10,11 nuqtalarigacha o'lchanadi. Boldirning o'lchamlari esa tayanch tekisligidan to 12,13,14 nuqtalargacha o'lchanadi.



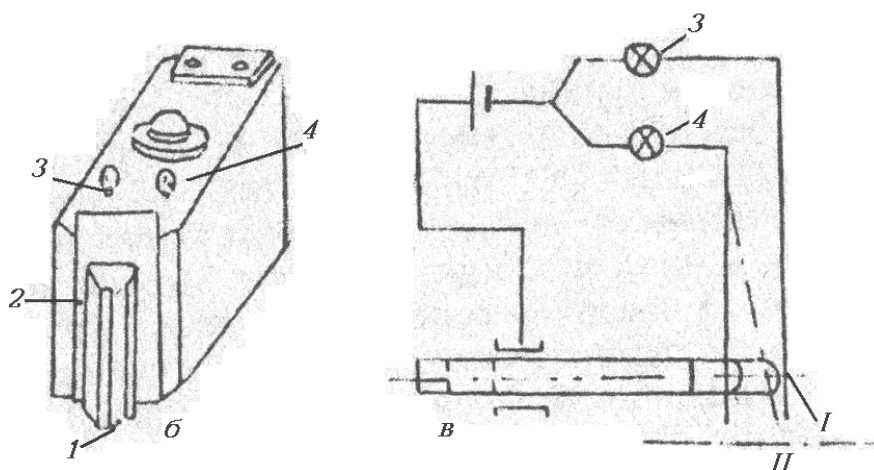
**4.1-rasm. Oyoq panjasini a) va boldirni b) anatomik nuqtalarini belgilash tasviri**

## Oyoq panjasi va boldirni o'lchashda qo'llaniladigan asboblari va moslamalar.

a) plantograf (4.1-rasm, a), oyoq panjasining konturini va izi (plantogrammasi) ni olishga mo'ljallangan moslama. Bu moslama juda sodda bo'lib asos 3 ga sharnir yordamida biriktirilgan ramka 2 dan tashkil topgan. Ramkaga to'qima material (doka) va polivinilxlorid plyonka 1 tortilgan bo'ladi. Bosmaxona bo'yog'ini dokaga surib, asosga oq qog'oz 4 ni qo'yib ramka yopiladi. So'ngra o'ng oyoq panjasini plyonka ustiga qo'yib, uni konturi chizib olinadi.



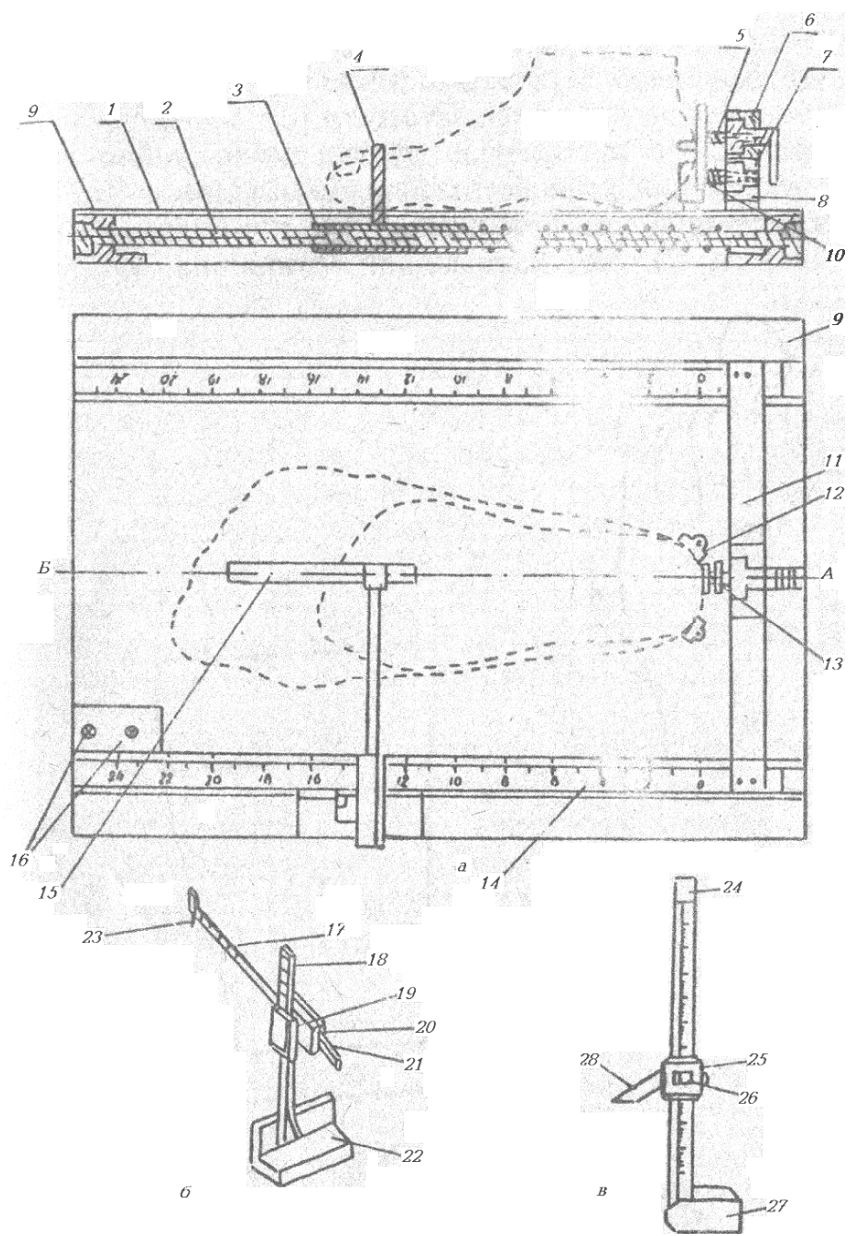
a



4.2-rasm. Oyoq panjasining plantogrammasini hosil qiluvchi asboblari

b) elektrkontaktli konturograf (4.1.2-rasm, b), oyoq panjasini plantografga qo'ygandan keyin, uning konturini chizib olishda ishlatiladigan asbob. Uning uchburchak shaklidagi ishchi qismi 2 da chizish uchun igna 2 bo'ladi. Oyoq panjasiga ta'sir qiladigan

bosimni nazorat qilish uchun elektr sxema bilan ta'minlangan. Agar oyoq panjasining konturini chizayotganda, konturografni normal bosimda oyoq panjasiga tekkizib, uning konturi bo'yicha yurgizilsa, birinchi lampochka 4 yonadi (4.1.2-rasm, B), normadan oshib ketsa ikkinchi lampochka 3 yonadi. Bu esa oyoq panjasining konturini chizishda xatoga yo'l qo'yilayotganini bildiradi.



**4.3-rasm. Oyoq o'lchash asboblarning tasviri**

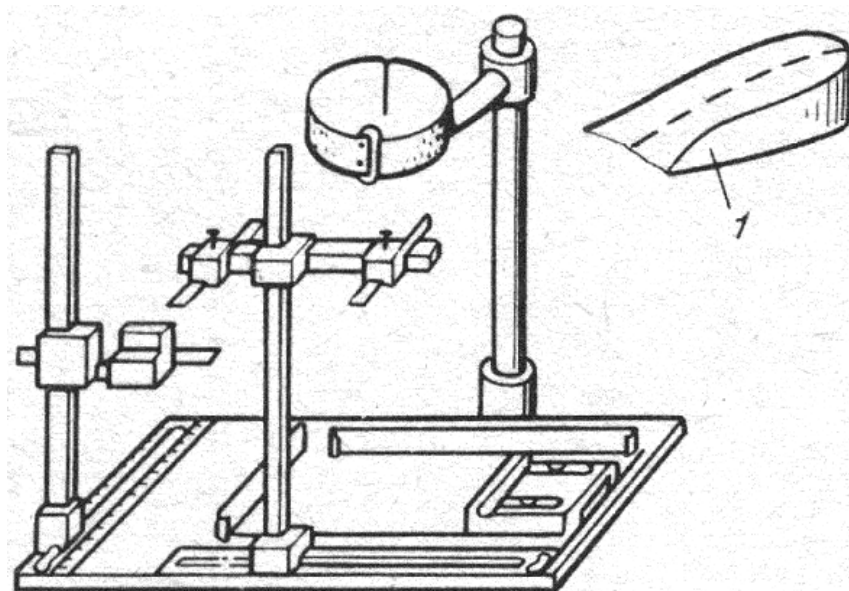
v) oyoq panjasini o'lchaydigan asbob (4.1.3-rasm) Yu.P. Zibin va V.K. Makaricheva tomonidan ixtiro qilingan. Uning ramkali asosi 9 shaffof (tiniq) tayanch plastika 1 dan tashkil topgan, bu plastinkada, paz 5 bo'lib unda shtir 4 joylashadi. Shtir uzunlik bo'yicha yo'naltiruvchi 2 prujinali vtulka 3 ga o'rnatilgan. Shtir 4 shaffof plastinkaning uzunligi

bo'yicha harakat qiladi. Chizg'ichlar 14 plastinka 11 yordamida o'zaro birlashtirilgan bo'lib, asosning yo'naltiruvchi 2 pazida harakat qiladi. Oyoq panjasining tovon qismi ikkita yon 12 va bitta orqa 13 plastinkaga tegib turishi kerak. Ular 7 va 8 vtulkalar yordamida stoyka 6 orqali, plastinka 11 ga biriktirilgan. Ular o'z navbatida prujinali sozlanadigan sterjen 10 va 5 orqali, plastinka 13 va signal berish tizimi 16 ga ulangan. O'lchash tizimi (4.3-rasm, 6) asos 22 ga biriktirilgan oyoq 17 dan va balandligini o'lchaydigan vertikal chizg'ich 18 dan tashkil topgan. Vertikal chizg'ich 18 ning nolinch nuqtasi, mufta 19 ni yuqori sathiga teng bo'ladi, qachonki gorizontaal chizg'ich 17 ning, o'tkir uchi 23 shaffof tayanch plastinkani yuqori yuzasiga tegib tursa. Gorizontaal chizg'ichning nolinch nuqtasi mufta 20 ning yon sathi bilan teng joylashadi, qachonki uning o'tkir uchi 23, chizg'ich 14 larga, parallel o'qda yotsa. Bu o'lchash tizimi oyoq o'lchagichning uzunligi bo'yicha harakat qiladi. Oyoq panjasini oyoq o'lchagichga shunday qo'yish kerakki, shtir 4 ikkinchi va uchinchi barmoqlar orasida, tovon qismi, yon va orqa plastinkalarga tegib turishi kerak. Oyoq panjasining tovon qismi plastinkalarga tegib turganda, uni ezilish darajasi signal tizimi orqali nazorat qilinadi.

g) oyoq panjasi va boldirning balandligini o'lchaydigan o'lchash asbobi (4.1.3-rasm, b), asos 27 ga millimetrli shkalasi bor chizg'ichli stoyka 24 biriktirilgan. Bu stoykaga gorizontaal ko'rsatkich 28, harakatlanuvchi mufta 25 yordamida biriktiriladi. Undagi maxsus teshik 26 orqali, anatomik nuqtalarning balandlik o'lchamlari yozib olinadi. Quchoq o'lchamlari, eni 6-7 mm bo'lgan millimetrli lentalarda o'lchanadi.

d) boldir va tovon o'lchagich (golenostopomer) – stopomer bazasida yaratilgan bo'lib, poshnani turli balandlikka ko'targan holatlarda boldir va tovonni o'lchash mumkin (4.1.4-rasm);

e) sirg'aluvchi sirkul yoki shtangensirkul panjadagi antropometrik nuqtalar orasidagi eng qisqa masofalarni aniqlaydi .



**4.4-rasm. Boldir va tovon o'lchagich (golenostopomer)**

**Nazorat savollari:**

1. Oyoq panjasini va boldirning quchoq o'lchamlarini o'lchashda qanaqa moslamalardan foydalaniladi?
2. Oyoq panjasini va boldirni o'lchash uchun qaysi asosiy anatomik nuqtalar belgilanadi?
3. Oyoq panjasini o'lchamlarini qanday taqsimlanish qonuniyatlari bor?
4. Bir jinsli kollektivda bir xil o'lchamdagi oyoq panjasiga ega bo'lgan odamlar soni qanday aniqlanadi?

**4.2- ISH. OYOQ PANJASI IZINI OLISH VA PLANTOGRAMMAGA  
ISHLOV BERISH**

**Ishdan maqsad:**

Oyoq panjasi plantogrammasiga I.K.Chenstova usulida ishlov berishni o'rganish.

**Ishning mazmuni:**

1. Oyoq panjasi plantogrammasini olish.
2. Oyoq panjasining izini va konturini, hamda uning en o'lchamlarini aniqlash.
3. Oyoq panjasi plantogrammasiga I.Chenstova usulida ishlov berish.
4. Oyoq panjasini gumbazining holatini aniqlash.

## 5. Olingan o'lchamlarni o'rta tipik qiymatlar bilan solishtirish

### **Vositalar:**

Plantograf, egiluvchan o'lchovli santimetrli lenta, qog'oz, bo'yoq.

### **Ishga oid ko'rsatmalar:**

#### **Oyoq panjasining izini va konturini, hamda uning en o'lchamlarini aniqlash.**

Oyoq panjasining izini va gorizontal proeksiyasini olish uchun plantografga (4.2-rasm) bosmaxona bo'yog'ini surtib, asosga oq qog'oz qo'yiladi va polivinilxlorid plyonkali ramka yopiladi.

Polinilxlorid plyonkaga, o'ng oyoqning panjasi qo'yiladi va elektrokontaktlik konturograf yoki bo'lmasa – oddiy, uchi yaxshi ochilgan qalamni tayanch tekisligiga tik qilib oyoq panjasining konturi chizib olinadi.

Ko'rnuri chizayotgan 2,5 nuqtalar, hamda barmoqlarning orasi 15,16 nuqtalar belgilab qo'yilishi kerak.

Oyoq panjasining en o'lchamlari va bosh barmog'ining og'ish burchagi plantogrammadan olinadi.

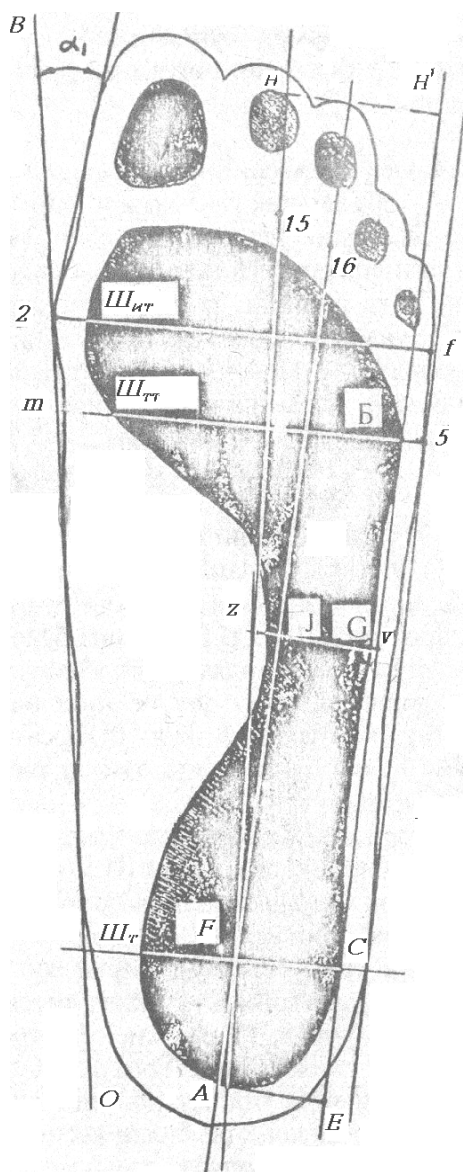
Plantogrammaga I.K. Chentsova tavsiya qilgan quyidagi usul bilan ishlov beriladi. Tovon qismining o'rtasi F, hajmi ikkinchi va uchinchi barmoqlar o'rtasi 15 orqali, oyoq panjasining bo'ylama o'qi o'tkaziladi. Oyoq panjasining konturida belgilangan 2,5 nuqtalar orqali bo'ylama yoqqa tik tushiriladi va ular o'z navbatida gorizontal proeksiyaning konturi bilan kesishuvchi davom ettiriladi (m va f nuqtalar). 2-f nuqtalar orasidagi masofa ichki tutamning  $SH_{i,t}$  va 5 m nuqtalar orasidagi masofa tashqi tutamning  $SH_{t,t}$  enlarini bildiradi.

Oyoq panjasini tovon qismining gorizontal proeksiyasini eng keng joyida, tovon qismini eni  $SH_t$  o'lchanadi. Oyoq panjasining gorizontal proeksiyasi konturiga (2) nuqta orqali urinma OV o'tkaziladi. Bosh barmoq konturiga o'tkazilgan urinma bilan OV orasidagi burchak, bosh barmoqning og'ish burchagi  $d_i$  ni bildiradi. Agar  $d_i = -10^0$  dan  $10^0$  bo'lsa, normal hola,  $d_i = 11^0$  dan  $15^0$  bo'lsa, tashqi tomonga burilgan.  $d_i = 16$  dan katta bo'lsa, qiyshiq bosh barmoq hisoblanadi.

Oyoq panjasini gumbazining holatini belgilovchi koeffitsienti (K) nitopish uchun oyoq panjasini ichki va tashqi bo'laklarga ajratuvchi, F, 16 to'g'ri chizig'i o'tkaziladi.



Oyoq panjasining izini tashqi tomoniga, eng bo'rtib chiqqan, nuqtalar 5 va S orqali urinma o'tkaziladi. 5 va S chizig'iga, A va N nuqtalardan tik tushirib E va N nuqtalari topiladi. Topilgan EN kesma oyoq panjasi izining uzunligini bildiradi.



#### 4.5-rasm. Oyoq panjasining plantogrammasiga ishlov berish tasviri

E nuqtadan urinma B, S bo'yicha EVq 0,46 EN' kesma qo'yiladi. Topilgan V nuqtadan urinma B, S ga tik tushiriladi va kesmalar VZ va IG o'lchanadi. Bu yerda VZ tashqi gumbazning eni, IG izning eni. Koeffitsient K quyidagicha formula bo'yicha topiladi:

$$K = \frac{IG}{VZ}$$

Koeffitsient K quyidagi qiymatlarga teng bo'lsa:

K=0,5 yoki kichik bo'lsa, gumbazi ko'tarilgan;

$K=0,51$  dan  $1,1$  gacha – normal;

$K=1,11$  dan  $1,2$  gacha gumbazi past;

$K=1,21$  dan  $1,3$  gacha 1 – darajali yassi;

$K=1,31$  dan  $1,5$  gacha 2 – darajali yassi;

$K=1,5$  va undan katta bo'lsa 3 – darajali yassi oyoq panja deyiladi.

**Oyoq panjasini va boldirning quchoq o'lchamlarini o'lchash.** Quchoq o'lchamlari cho'zilmaydigan millimetrli shkalasi bor lenta yordamida o'lchanadi. Ichki va tashqi tutamlarning quchoq o'lchamlarini o'lchayotganda, lentaning cheti tovon tomonga yo'nalgan bo'lib, o'z navbatida 2 va 5 nuqtalarida yotishi kerak. Oyoq panjasining o'rtasini ko'ndalang perimetri o'lchanayotganda, 6 nuqtada yotadi. Qiyshiq quchoq o'lchami  $O_{bt}$  o'lchanayotganda lenta bukilish nuqtasi 7 va tovonning 17-nuqtasi orqali o'tishi kerak. Boldirning quchoq o'lchamlari  $0_1, 0_2, 0_3, 12, 13, 14$  nuqtalar orqali o'lchanadi. O'lchanayotganda lenta boldirga yopishib, boldirning shartli vertikal o'qiga tik bo'lishi kerak.

#### 4.1-jadval

	O'lchov belgi	Olingan o'lchov qiymati		Og'ish
		O'lchov olinganda	Regressiya tenglamasi asosida	
1	Oyoq panjasi uzunligi		Lo.p.	
2	5- barmoq oxirigacha		0,80 Lo.p.	
3	Ichki tutamgacha		0,73 Lo.p.	
4	Tashqi tutamgacha		0,62 Lo.p.	
5	Bukilish nuqtasigacha		0,42 Lo.p.	
6	Ichki to'piq markazigacha		-	
7	Tashqi to'piq markazigacha		0,20 Lo.p.	
	Oyoq panjasi kengligi:			
	Tashqi tutam bo'yicha:			
8	Erkaklar uchun		Sht.t. = 0,27 Lo.p.+27	
9	Ayollar uchun		Sht.t. = 0,24 Lo.p.+32	
10	Ichki tutam bo'yicha		0,95 Sht.t.	
11	Tovonning eng kengaygan joyida		0,72 Sht.t.	
	Oyoq panjasi quchoq o'lchami:			
12	Tashqi tutam bo'yicha		2,46 Sht.t.	

### Oyoq panjasi va boldir o'lchamlari, mm.

1	Ichki tutam bo'yicha		-	
2	Tovon bukilish nuqtasidan egri chiziq bo'ylab		3,45 Sht.t.	
3	Tovon o'rtasi bo'ylab		2,58 Sht.t.	
	Boldir quchoq o'lchami:			
4	Boldir orqa mushagining pastki chekkasi bo'ylab		-	
5	Orqa guruh muskullarining eng rivojlangan qismida		-	
6	Tizza qopqog'i bo'ylab boldirning eng tor qismida		-	
7	Bosh barmoq egrilik burchagi (grad)		-	

#### Nazorat savollari:

1. Tovon tuzilishi va funkstiyalaridagi qanday asosiy patologik o'zgarishlarni bilasiz?
2. Oyoq panjasini va boldirni o'lchash uchun qaysi asosiy anatomik nuqtalar belgilanadi?
3. Tovon tuzilishidagi patologik o'zgarishlar qanday bartaraf etiladi?
4. Bir jinsli kollektivda bir xil o'lchamdagi oyoq panjasiga ega bo'lgan odamlar soni qanday aniqlanadi?
5. Oyoq panjasi bo'ylama gumbazi holatini tavsiflaydigan K koeffitsient qanday aniqlanadi?

### **4.3- ISH. QO'L VA OYOQ PANJALARIDAN GANCH YORDAMIDA NUSXALAR OLISH**

#### **Ishdan maqsad:**

Qo'l va oyoq panjalaridan ganch yordamida nusxalar olish usullarini o'rganish

#### **Ishning mazmuni**

1. Qo'l va oyoq panjalarini ganchli nusxa olishga tayyorlash.
2. Qo'l va oyoq panjalarining kaft yuzasidan gipsli negativ hosil qilish.
3. Negativning yuqori shaklini hosil qilish va unga ishlov berish.
4. Qo'l va oyoq panjalarining ganchli nusxasi - pozitivini olish.

#### **Vositalar:**

Ganch, karton yoki yog'och qutilar, rezina qolip, vazelin, kimyoviy qalam, kapron iplar, pichoq, suv.

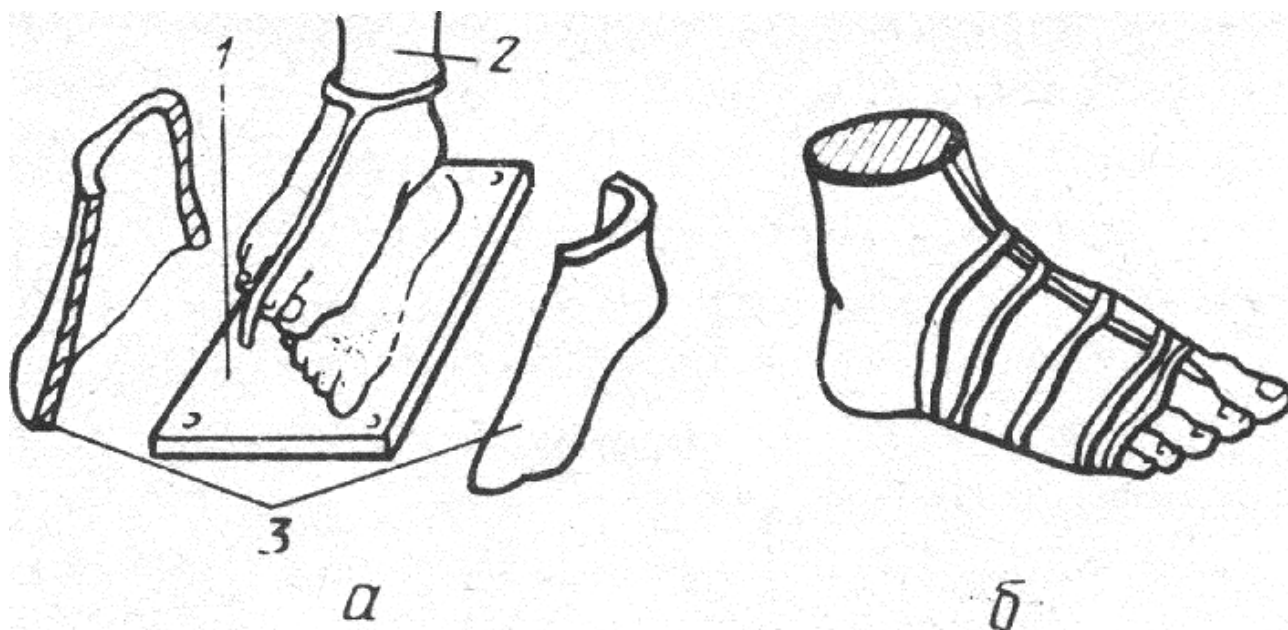
#### **Ishga oid ko'rsatmalar:**

Qo'l va oyoq panjalarini ganchli nusxalar orqali o'rganish diskret va analogik axborotlar beradi.

Ganchli nusxa olish uchun tovon yoki qo'l panjasiga vazelin surtiladi. Tukli joylarga ko'proq surish lozim. Tadqiqot paytida qaysi bir o'lchov o'zgarishi aniqlanishi lozim bo'lsa, o'sha antropometrik nuqta yoki chiziq kimyoviy qalamda chiziladi. Nusxa tayyorlash uchun ganch quruq bo'lishi kerak (namlik 6 % dan ko'p emas). Bunday ganch qaymoq quyugligida suv bilan qorilgandan so'ng 5-8 minutda qotishi kerak. Ganch qorishmasini rezina forma tayyorlash kerak. Bunda quyidagi proporsiyalarga amal qilinadi: uch qism og'irligidagi suvga to'rt qism og'irlikdagi ganch solinadi. Ushbu qorishma massasi mustahkamroq va kam sinadigan bo'ladi. Ganch tezgina qoriladi va formaga solinadi (uncha baland bo'lmagan taxta yoki karton quti). Bu quti ichiga oldindan vazelin surilishi kerak. Formadagi qorishma balandligi taxminan 40 millimetr bo'lishi kerak. Ganch salgina quyuglashgandan keying unga qo'l yoki oyoq panjasi tiqiladi. Bunda tovon 15-20 mm da, qo'l panjasi 8-10 mm botishi kerak.

Gips qotgandan so'ng qo'l yoki oyoq panjasi tortib olinadi. Hosil bo'lgan nusxa negativi 1 ga ishlov beriladi (4.6-rasm, a).

Yuqorigi va tashqi yuzalar pichoq yordamida tekislanadi. Negativ yuqori gorizontal yuzasi burchaklariga shtapel yoki pichoq yordamida chuqurchalar qilinadi, ular shaklni yuqori va pastki qismlarini aniqlash uchun xizmat qiladi. Negativda hosil bo'lgan nuqta va chiziqlar bo'yicha pichoq yoki qattiq qalamda chuqur bo'lmagan nuqtalar yoki chiziqlar o'yiladi. Barcha ichki yon va tashqi yuzalarga vazelin suriladi.



**4.6-rasm. Tovuq ganch nusxasi hosil qilish sxemalari**

a: 1 – negativ; 2 – oyoq; 3 – yon bo'laklar; b: pozitiv

Tadqiqot maqsadiga ko'ra oyoq 2 ga zig'ir yoki qalin kapron ip shunday bog'lanadiki, bunda old tomonda ip 35 sm uzunlikda bo'lsin. Orqa tomondan ham poshna bo'ylab uzun ip bog'lanadi. Bu iplar ganchli shaklni ikkiga bo'lish uchun kerak. Hosil qilingan tovon ostki qism yuzasiga ipli oyoq joylashtiriladi va bir tekisda 10 mm qalinlikda kerakli balandlikda oyoqqa ganchli massa surib chiqiladi. Keyin ustidan yana 15-20 mm gacha bo'lgan qalinlikda ganch suriladi. Ganch qota boshlaganda tashqi shakl iplar yordamida ikki bo'lakka bo'linadi 3. Lekin oyoq faqatgina ganch tamoman qurigandan keyingina bo'laklardan chiqarib olinadi. 2 yon bo'lak shakllari ichki yuzalariga vazelin

surtib birlashtiradilar. Bizda panja tashqi shaklining negativi hosil bo'ldi. Endi oyoq panjasining pozitivini hosil qilish uchun rezina formada ganch va iliq suvning qaymoqsimon quyuqlikdagi qorishmasi hosil qilinib, negativ shaklga quyiladi. Ganch qotgandan so'ng negativ shakllar ehtiyotkorona yechib olinadi. Nihoyat, oyoq panjasi pozitivi hosil qilindi (4.6-rasm,b).

#### **Nazorat savollari:**

1. Qo'l va oyoq panjalaridan nusxalar olishning qanday usullarini bilasiz?
2. Ganchli nusxa olish uchun qorishma qanday tayyorlanadi?
3. Ganchli negativ qanday hosil qilinadi?
4. Ganchli pozitiv qanday hosil qilinadi?

#### **4.4- ISH. O'LCHAM KO'RSATKICHLARIARO BOG'LIQLIKNI O'RGANISH.**

##### **Ishdan maqsad:**

Talabalarga ommaviy o'lchovlar natijasida aniqlangan tovon va qo'l panjalari o'lchovlari qonuniyatlarini o'rgatish.

##### **Ishning mazmuni:**

1. Tovon va qo'l panjalari o'lchovlari qonuniyatlari
2. Tovon balandligi va en o'lchamlari orasidagi bog'liqlik
3. Oyoq panjasining odam tanasi uzunligi bilan bog'liqligi
4. Bolalar yoshi va tovon uzunligi o'rtasidagi bog'liqlik

##### **Vositalar:**

O'lchov standartlari, jadvallar, santimetrli lenta

##### **Ishga oid ko'rsatmalar:**

Talabalar ikki, uch kishidan guruhlariga bo'linib, o'zaro o'zlarining bo'y, tovon va qo'l panjalaridan o'lchamlar olib, ular orasidagi bog'liqlikni aniqlaydilar.

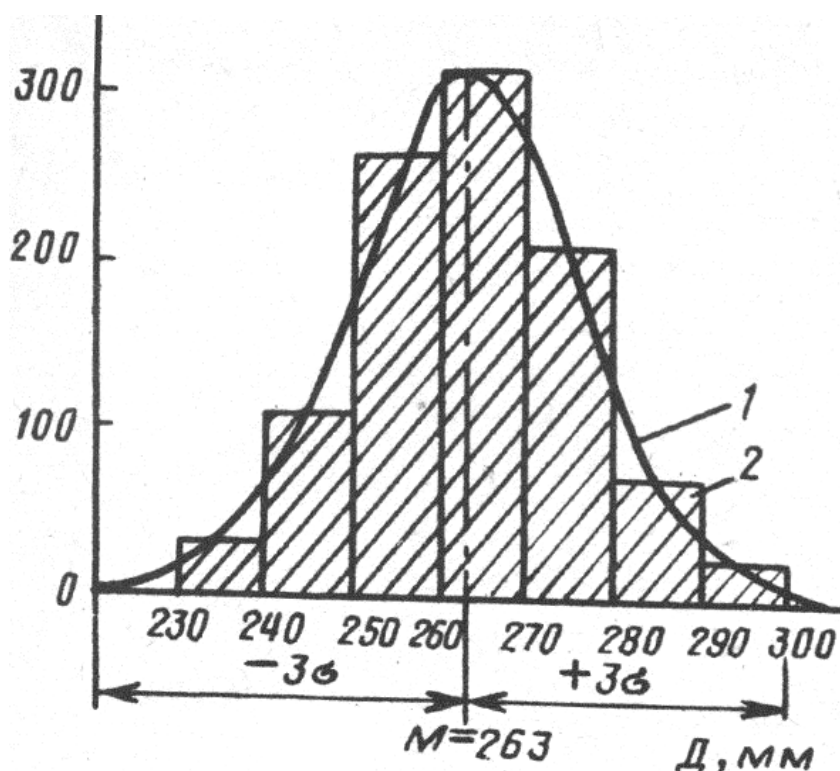
**Oyoq panjasini o'lchamlarini taqsimlanish qonuniyatlari.** Oyoq panjasining shakli, o'lchamlari, odamlarning jinsiga, yoshiga iklim va geografik sharoitiga bog'liq. Shuning uchun oyoq panjasini bir necha guruhlariga, jinsiga, iklim va geografik sharoitlari

bo'yicha ajratib o'lchanadi. To'g'ri va ishonchli natijalar olish uchun har bir guruhda kamida 500 ta odam bo'lishi kerak.

Ko'p sonli ilmiy ishlar natijasi shuni ko'rsatadiki, oyoq panjasining o'lchamlari ma'lum qonuniyatlari orqali taqsimlanadi. Ommaviy o'lchashlar natijasida YU.P. Zibin tomonidan poyabzallarni loyihalashda asos bo'ladigan to'rtta asosiy qonunlar yaratilgan.

**Birinchi qonun.** Oyoq panjasining o'lchamlari bir xil jamoada tekis taqsimlanish qonuniga bo'ysunadi.

4.7-rasmda ko'rinib turibdiki, o'lchash natijalari (ustun shaklida), quyidagi tekis taqsimlanish qonuni tenglamasi yordamida qurilgan egri chiziqqa mos keladi.



4.7-rasm. Oyoq panjasining uzunlik o'lchamlari bo'yicha taqsimlanishi:

X – oyoq panjasining uzunligi, (mm); U – berilgan qiymatdagi panjalar soni

$$Y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-M_x)^2}{2\sigma^2}}$$

Bu yerda:

Y – jamoadagi berilgan X qiymatga ega bo'lgan oyoq panjasining soni;

$\sigma$  – kvadrat chetlanish;

X – oyoq panjasining uzunligi beriladigan o'zgaruvchi qiymat;

M – beriladigan jamoani oyoq panjasining o'rtacha uzunligi.

Oyoq panjasining boshqa o'lchamlari (eni, balandligi, quchoq o'lchamlari) ham xuddi shu qonuniyat bilan tekis taqsimlanadi.

Shunday ekan, biror o'lchamning o'rtacha qiymati M va uning dispersiyasi  $\sigma^2$  yoki kvadrat chetlanish  $\sigma$  ma'lum bo'lsa, u yoki bu o'lchamlarning sonini hisoblab chiqish mumkin.

Agar  $\sigma=1$  va  $\frac{(x-M)}{\sigma}$  ni t qiymati bilan almashtirsak, yuqoridagi ifoda quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

$$-Z_t = -\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}}$$

Shunda, taqsimlanish sonlari quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi.

$$Y = \frac{Z_t h}{\sigma}$$

Bu yerda h metrik tizimda bir o'lchovdan ikkinchi o'lchovga o'tishdagi farq 5 mm ga teng. Undan tashqari, V.M. Ignatevning nomogrammasi yordamida, taxminiy usuldan ham foydalanish mumkin.

**Ikkinchi qonun.** Oyoq panjasining ko'ndalang kesimini o'rtacha o'lchamlariuning uzunligi bilan

$$y = kx + b$$

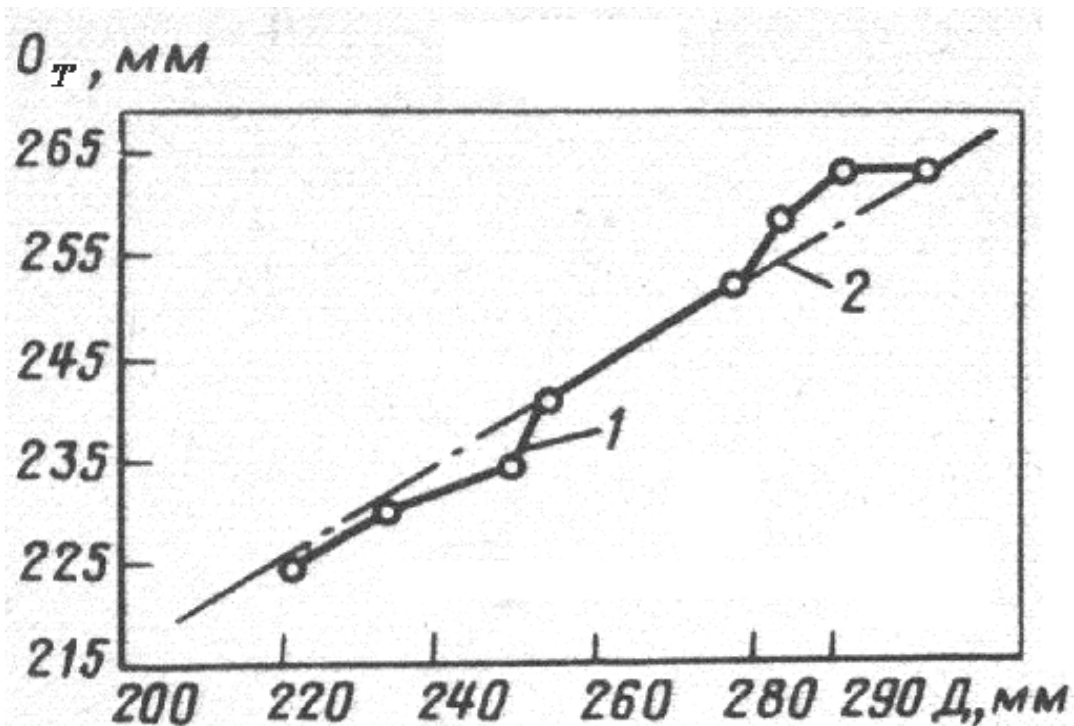
ko'rinishda, to'g'ri chiziqli bog'langan.

4.5-rasmda oyoq panjasining uzunligi bilan o'rtacha quchoq o'lchami  $O_{t,t}$  orasidagi bog'lanish ko'rsatilgan, katta yoshdagi erkaklar uchun empirik bog'lanishni bildiradigan egri chiziqni,

$$O_{m,m} = 0,6L_{o,n} + 94 \text{ mm}$$

tenglamasi asosida chizilgan to'g'ri chiziq bilan almashtirish mumkin.





**4.8-rasm. Oyoq panjasining uzunligi X bilan tutam qismini quchoq o'lchami U o'rtasidagi bog'lanish**

Ommaviy o'lchash natijalariga matematika yo'li bilan ishlov berilganda, oyoq panjasining eni ( $SH_{t,t}$ ) bilan uzunligi ( $L_{o,p}$ ) orasidagi o'zaro bog'lanish quyidagicha ifodalanadi:

$$III_{m,m} = 0,22L_{o,n} + 27 - \text{erkaklar uchun};$$

$$III_{m,m} = 0,24L_{o,n} + 32 - \text{ayollar uchun};$$

$$III_{m,m} = 0,28L_{o,n} + 15 - \text{maktab yoshidagi o'g'il va qiz bolalar uchun}.$$

Izlanishlar shuni ko'rsatdiki, hamma ko'ndalang o'lchamlarning o'rtacha qiymatlari, oyoq panjasining uzunligi bilan to'g'ri chiziqli, tenglama yordamida bog'langan. Butenglamani poyabzalchilar, qoliplarni va poyabzal detallarni seriyalarga ko'paytirishda qo'llashadi.

**Uchinchi qonun.** Oyoq panjasining hamma uzunlik o'lchamlari, uning uzunligiga proporsional ravishda o'zgaradi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, oyoq panjasining uzunligi va uning uzunligi o'lchamlari  $L_{i,t}$ ,  $L_{t,t}$  va hokazolar bir-biri bilan bo'lgan regressiya tenglamasini  $y = kx$  kabi proporsionallik tenglama bilan almashtirish mumkin.

Ilmiy izlanishlar natijasida quyidagi proporsionallik koeffitsientlari aniqlangan.

**Proportsionallik koeffitsientlar jadvali**

Tovon qismining eng bo'rtib chiqqan nuqtasidan	Proportsionallik koeffitsienti, K
Tovon qismini o'rtasigacha	0,18
Tashqi to'piqning markazigacha	0,20
Oyoq panjasining bukish nuqtasigacha	0,42
Oyoq panjasining gumbaz nuqtasigacha	0,55
Tashqi tutamgacha (t.t)	0,62
Ichki tutamgacha (i.t)	0,73
Beshinchi barmoqning oxirigacha	0,80

**To'rtinchi qonun.** Oyoq panjasining hamma ko'ndalang kesim o'lchamlari, uning eni yoki quchoq o'lchamlari bilan boshqa en o'lchamlari bilan proportsional bog'langan.

Lekin shuni ta'kidlash kerakki, oyoq panjasining eni, quchoq o'lchamlari bilan boshqa en o'lchamlari kabi aniq bog'lanmagan. Shunday bo'lsa ham, texnologik maqsadda bunoan bog'liqlik ahamiyatga ega bo'lmay, chiqarilgan tenglamalardan foydalanish mumkin. Quyidagi katta yoshdagi aholi uchun proportsionallik koeffitsienti K, tashqi kaft-barmoq bo'g'imi eni bo'yicha ( $SH_{t,t}$ ) keltirilgan.

**Tashqi kaft-barmoq bo'g'imi va eni bo'yicha proportsionallik koeffitsientlari**

Tovon eni va tutamlardagi quchoq o'lchamlari	Proportsionallik koeffitsienti
<b>Oyoq panjasining eni:</b>	
Birinchi kaft suyagining distal boshchasining markazi bo'yicha $SH_{i,t}$	0,95
Tovon qismining eng keng qismida	0,73
<b>Quchoq o'lchamlari:</b>	
Oyoq panjasining o'rtasi	0,58
Kaft-barmoq bo'g'imi bo'yicha	3,45

## Tovon o'lchamlari haqida qo'shimcha ma'lumotlar

**Tovon balandligi va en o'lchamlari orasidagi bog'liqlik.** Tovon gabarit bo'laklari balandlik o'lchovlari va uzunligi o'rtasida juda ham bo'sh bog'lanish bor (4.9-rasm). Aksincha, balandliklar bilan en o'lchamlari bog'liqligi ancha yuqori.

Oyoq panjasining barcha balandlik o'lchamlari uning en o'lchamlari bilan to'g'ri proporsional ravishda o'zgaradi. Tovon balandlik va en o'lchamlari proporsionallik koeffitsienti  $K$  quyidagicha o'zgaradi:

4.4-jadval

### Tovon balandlik va en o'lchamlari proporsionallik koeffitsientlarining o'zgarishi

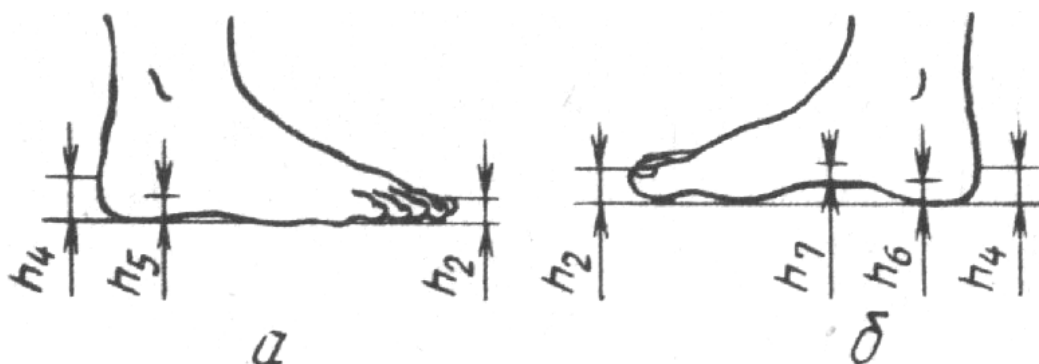
Bosh barmoq tirnog'i eng baland nuqtasigacha bo'lgan balandlik uchun	$h_2$	0,13
Tovon o'rta tayanch gabarit nuqtasigacha bo'lgan balandlik uchun:		
Tashqi tomondan	$h_5$	0,15
Ichki tomondan	$h_6$	0,15
Qayiqsimon suyak qabarig'igacha bo'lgan balandlik uchun	$h_7$	0,46

Bunda  $h_2 = 0,1D$  ga teng deb hisoblash mumkin.

Tovon eng bo'rtib chiqqan nuqtasigacha bo'lgan balandlik  $h_4$  poshna eni  $SH_p$  va tovon uzunligi  $D$  orasidagi bog'lanishlarni quyidagicha tasvirlash mumkin.

$$h_4 = 0,65SH_p - 22$$

$$h_4 = 0,17D + 6,6$$



**4.9-rasm. Tovuinning ichki (a) va tashqi (b) tomonlari balandligi bo'ylab antropometrik nuqtalarning joylashish sxemasi**

**Oyoq panjasining odam tanasi uzunligi bilan bog'liqligi.** Odam panjasining uzunligi, odam tanasini uzunligi bilan juda yaxshi korrelyatsion bog'lanishda ekanligi ma'lum. Ommaviy o'lchamlari shuni ko'rsatadiki, oyoq panjasining uzunligi odam tanasining uzunligini 15 % ni tashkil qiladi ( $r = 0,75 - 0,85$ ). Odam tanasining uzunligi  $R$  bilan oyoq panjasining uzunligi  $L_{o.p}$  orasidagi bog'lanish katta yoshdagi aholi uchun quyidagicha bo'ladi:

$$L_{o.n} = 0,14P + 29 - \text{erkaklar uchun}$$

$$L_{o.n} = 0,14P + 22 - \text{ayollar uchun}$$

Bu ifodani soddalashtirib, oyoq panjasining uzunligi erkaklar uchun tana uzunligini 15,8 % ni (ayollar uchun esa 15,5 % ni) tashkil qiladi desa bo'ladi.

**Oyoq panjasi bilan qo'l panjasi o'lchamlarining o'zaro bog'lanishi.** Odamning qo'l panjasi mushtining quchoq o'lchami  $O_q$  bilan, oyoq panjasining uzunligi ( $r = 0,6$ ) orasidagi bog'lanish quyidagi tenglama bilan ifodalaniladi:

$$L_{o.n} = 0,65O_k + 86$$

Oyoq panjasining uzunligi o'rtacha qiymatga ega bo'lganda  $O_k = L_{o.n}$  teng bo'ladi.

Oyoq panjasining uzunligi katta bo'lganda uning har bir santimetriga nisbatan, mushtning quchoq o'lchami taxminan 3,5 mm katta, oyoq panjasining uzunligi kichik bo'lsa, har bir santimetriga 3,5 mm kichik bo'ladi. SHuningdek, mushtning quchoq o'lchami bilan oyoq panjasining kaft-barmoq quchoq o'lchamlari orasida juda yaxshi korrelyatsion bog'lanish bor ( $r = 0,8$ ).

**Chap va o'ng tovonlar o'lchovlarining simmetriyasi haqida.** Tadqiqotlar natijasida odamlar katta qismi tovonlari o'lchovlarining bir xil emasligi aniqlangan. Agar farqlar katta bo'lsa unda poyabzal tanlash qiyinchiliklar tug'diradi. O'ng va chap tovonlar o'lchamlarining farqi 1-3 mmni tashkil etsa, bunday tovonlar bir xil deb sanaladi, chunki poyabzal o'lchovlararo farqi 5 mmni tashkil etadi. Lekin ba'zi odamlarda bu farq 10-12 mm gacha bo'lishi mumkin.

K.I. Chentsova ma'lumotlariga ko'ra 200 ta tekshirilgan ayollarning 60 % ining tovonni asimmetrik, jumladan 41 % ayollar chap tovonni o'ngidan kattaroq. erkaklarda tovon asimmetriyasi kam uchraydi, chunki ularning poyabzallari tovoniga qulay yopishadi. 4.5 -

jadvaldan ko'rinib turibdiki, chap va o'ng tovon uzunliklari orasidagi farq katta kollektivda normal taqsimlanish qonuniga bo'ysunadi.

$$\Delta D = D_{yng} - D_{chan}$$

4.5-jadval

### O'ng va chap tovonlar orasidagi farq

Jinsi	$\Delta D$ , mm										
	-12,5	-10	-7,5	-5	-2,5	0	2,5	5	7,5	10	12,5
Erkaklar	0	5	20	61	134	210	133	55	17	5	0
Ayollar	1	5	17	60	125	186	123	62	19	4	0

#### Nazorat savollari:

1. Tovuq va qo'l panjalari o'lchovlarining qanday qonuniyatlari bor?
2. Oyoq panjasi va odam bo'yi orasida qanday bog'liqlik bor?
3. Oyoq va qo'l panjalari o'lchamlari orasida qanday bog'liqlik mavjud?

### 4.5–ISH. OYOQ PANJASI O'LCHAMLARINING TEKIS TAQSIMLANISH GRAFIGI

#### Ishdan maqsad:

Oyoq panjasi o'lchamlarining tekis taqsimlanish grafigini o'rganish va nazariy bilimlarni mustahkamlash

#### Ishning mazmuni:

1. Antropometrik o'lchov belgilarining o'zgaruvchanligi (variatsion qator)
2. Bolalar oyoq panjasi uzunligi bo'yicha variatsion qator
3. Bolalar oyoq panjasi tekis taqsimlanish egrilik grafigini qurish
4. Ish natijalarining tahlili, xulosa

#### Vositalar:

Variatsion qator jadvallari, chizg'ichlar, qalam

### Ishga oid ko'rsatmalar:

Antropometrik o'lchov natijalariga matematik statistika uslublari bilan ishlov beriladi. Har bir o'lchov belgilari uchun shunday ko'rsatkichlar aniqlanadiki, u tanlanganlarda, ya'ni general yig'indida belgining qiymati va variabelligini tavsiflasin. O'rganilayotgan odamlar guruhi qanchalik bir turli bo'lmasin, antropometrik belgilardan istalganining qiymatlari o'zgaruvchanlikni ko'rsatadi, ya'ni antropometrik o'lchov belgilardan istalganining turli qiymatlari turli miqdorda – biri ko'proq, boshqalari kamroq – uchrab turadi. Antropometrik belgilarning variabelligini tavsiflash uchun, eng avvalo o'lchov ma'lumotlariga ishlov berishda, variatsion qator tuziladi. U sinflarga guruhlangan va har bir variantlar sinfiga mos keluvchi o'lchov belgi qiymatlaridan iborat bo'lgan raqamlarning qo'sh qatoridan iborat. Variantlar chastotasi deb u yoki bu sinfga tushuvchi variantlar soniga aytiladi. Variatsion qatorni grafik ravishda variatsion egriligi yoki taqsimlanish egriligi ko'rinishida tasvirlash mumkin.

Aniq misolda variatsion qator tuzish va taqsimlanish egriligini qurish misolini ko'rib chiqamiz. Aytaylik, 124 bola oyoq panja uzunligini o'lchashda olingan ma'lumotlarni tahlil qilish kerak. Dastlab, bu ma'lumotlar tartibga solingan jadval ko'rinishida berilib, unda hamma olingan oyoq panja uzunliklari o'sib borish tartibida joylashtiriladi (4.5.1-jadval). Keyin eng kichik (min) va eng katta (max) panja uzunliklari qiymatlari aniqlanadi: min=144,2 mm, max=172 mm.

4.6-jadval

#### Bolalar panjasi uzunligi, mm

No	D, mm	No	D, mm	No	D, mm	No	D, mm	No	D, mm
1	144,2	26	153,9	51	157,1	76	159,3	101	162,2
2	145,5	27	154,1	52	157,3	77	159,3	102	162,4
3	<u>147,2</u>	28	154,2	53	<u>157,4</u>	78	159,4	103	162,7
4	147,6	29	154,6	54	157,6	79	<u>159,4</u>	104	162,7
5	147,9	30	154,8	55	157,6	80	159,8	105	163,1
6	148,5	31	154,9	56	157,7	81	159,9	106	163,3
7	149,2	32	155,2	57	157,8	82	160,0	107	<u>163,4</u>

8	<b><u>149,4</u></b>	33	155,2	58	157,8	83	160,1	108	163,5
9	150,3	34	155,3	59	157,9	84	160,2	109	163,6
10	150,9	35	<b><u>155,4</u></b>	60	158,0	85	160,4	110	163,8
11	151,2	36	155,5	61	158,2	86	160,4	111	163,9
12	151,3	37	155,7	62	158,2	87	160,6	112	164,0
13	<b><u>151,4</u></b>	38	155,7	63	158,3	88	160,7	113	164,7
14	151,6	39	155,8	64	158,3	89	160,7	114	165,2
15	151,9	40	155,9	65	158,4	90	160,8	115	<b><u>165,4</u></b>
16	152,3	41	155,9	66	158,5	91	160,9	116	165,5
17	152,4	42	156,0	67	158,5	92	161,2	117	165,7
18	152,8	43	156,0	68	158,6	93	161,2	118	166,0
19	153,1	44	156,3	69	158,7	94	161,3	119	166,2
20	153,2	45	156,4	70	158,8	95	<b><u>161,4</u></b>	120	167,1
21	153,2	46	156,4	71	159,0	96	161,5	121	168,4
22	153,4	47	156,6	72	159,0	97	161,6	122	169,1
23	<b><u>153,4</u></b>	48	156,7	73	159,1	98	161,8	123	171,1
24	153,6	49	156,8	74	159,2	99	161,8	124	<b><u>172,0</u></b>
25	153,8	50	156,9	75	159,2	100	162,0	125	

Keyingi hisoblashlarni bajarish qulay bo'lishi uchun o'lchov belgi qiymatlari sinflarga guruhlanadi. Sinflar soni 10-15 ta bo'lishi kerak, chunki undan kam sinflar soni hisoblash aniqligini pasaytiradi. Tanlovda kuzatishlar soni 30 dan kam bo'lsa, aytiladi. Sinf intervalini hisoblashda kasr qiymat chiqsa, u butun songacha yoki 0,5 gacha yaxlitlanadi.

Bizning misolimizda (4.5.2-jadvalga qarang).

Bir sinfga birlashtirilgan qiymatlar chiziq bilan ajratilgan.

$$d_x = \frac{172-144,2}{15} = 2 \text{ мм}$$

Bu demakki, bir sinfga bir-biridan 2 mm dan ko'p farqlanmaydigan oyoq panja uzunliklarini birlashtirish mumkin, ya'ni 124 qiymat o'rniga 15 sinf yozilib, unga panja uzunligini o'lchashda olingan barcha qiymatlar kiritiladi.

Hisoblarni bajarish uchun sinf chegaralarini aniqlashda sinfning boshlang'ich (pastki) qiymati deb butun sonni yoki 0,5 ga tugaydigan sonni qabul qilish qulay. Bundan tashqari, sinf chegaralari shunday o'rnatilishi kerakki, u yoki bu qiymatni qaysi sinfga kiritish kerakligiga shubha tug'ilmasin. Masalan, 143,5-145,4 mmli panja uzunligi qiymatlarini bir sinfga, qo'shni sinfga 143,5-145,5 mmli va 145,5-147,5 mmli qiymatlarni emas, balki birinchi qiymat 145,5-147,4 mm ni kiritish lozim.

Keyin variatsion qator tuziladi (4.5.2-jadval).

Taqsimlanish egriligini qurish uchun (variatsion qatorning grafik tasviri) sinfiy interval qiymati variatsion qatorni tuzishdagidan boshqacha aniqlanadi, chunki sinflarning soni ko'p, lekin sinf intervali kichik qiymatda, tasvir egri zigzagsimon shaklda bo'ladi. Sinflarning soni kam bo'lganda esa qatorning tavsifi to'liq bo'lmaydi.

4.7-jadval

**Bolalar panja uzunligi bo'yicha variatsion qator**

Sinfiy intervallar chegaralari	Har bir sinfda variantlar chastotasi (qaytarilish soni)	Sinfiy intervallar chegaralari	Har bir sinfda variantlar chastotasi (qaytarilish soni)
143,5-145,4	1	159,5-161,4	16
145,5-147,4	2	161,5-163,4	12
147,5-149,4	5	163,5-165,4	8
149,5-151,4	5	165,5-167,4	5
151,5-153,4	10	167,5-169,4	2
153,5-155,4	12	169,5-171,4	1
155,5-157,4	18	171,5-173,4	1
157,5-159,4	26		$n = 124$

Taqsimlanish egriligini qurish uchun (variatsion qatorning grafik tasviri) sinfiy interval qiymati variatsion qatorni tuzishdagidan boshqacha aniqlanadi, chunki sinflarning soni ko'p, lekin sinf intervali kichik qiymatda, tasvir egri zigzagsimon shaklda bo'ladi. Sinflarning soni kam bo'lganda esa qatorning tavsifi to'liq bo'lmaydi.

Sinflar soni tanlov hajmiga bog'liq bo'ladi (4.8-jadval).



**Taqsimlanish egriligini qurish uchun zaruriy sinflar soni**

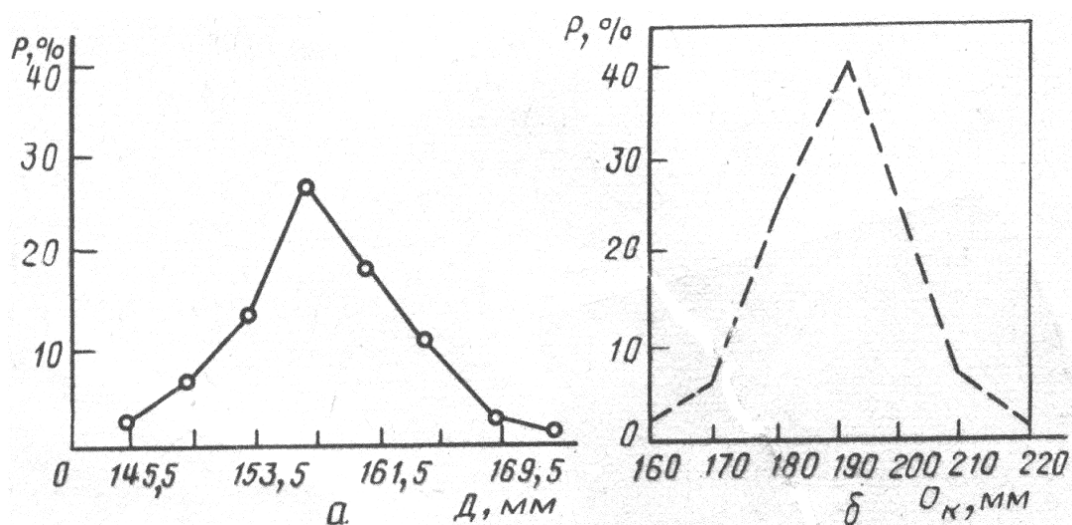
Tanlash hajmi, n	50 dan kam	50-100	100-190	190-400	400-730	730-1460	1460-3030	3030-5880
Sinflar soni, k	6	7	8	9	10	11	12	13

Izoh: Jadval MDU AITI xodimi E.I. Fortunatova tomonidan tuzilgan.

**Taqsimlanish egriligini qurish uchun bolalar tovon uzunligi variatsion qatori**

Sinfy intervallar chegaralari	Sinf o'rtacha qiymati, mm	Har bir sinfdagi variantlar chastotasi
143,5-147,4	145,5	3
147,5-151,1	149,5	10
151,5-155,4	153,5	22
155,5-159,4	157,5	44
159,5-163,4	161,5	28
163,5-167,4	165,5	13
167,5-171,4	169,5	3
171,5-175,4	173,5	1
143,5-147,4	145,5	3
147,5-151,1	149,5	10

Berilgan tanlov uchun sinflar sonini jadvaldan tanlab sinf intervali aniqlanadi. Sinf intervali  $d_x$  hisoblangan qiymatini butun songacha yaxlitlash kerak.



**4.10-rasm. Bolalar oyoq panjasi uzunligi (a) va ayollar qo'l panjasi quchoq o'lchami aylanasi (b) bo'yicha variativ egriliklar**

Taqsimlanish egriligini qurish uchun variatsion qator tuziladi (15.3-jadval). Taqsimlanish egriligi, ya'ni variatsion egrilik (4.10-rasm) koordinatalarining to'g'ri burchakli o'qlarida yasaladi. Unda  $Y$  o'q bo'ylab har bir sinf intervalidagi variantlar chastotasi belgilanadi.  $X$  o'q bo'ylab har bir sinf bo'yicha o'rtacha qiymat belgilanadi.

Taqsimlanish egriligidan ko'rinib turganidek, variatsion qatorda chastotalar taqsimlanishi shundayki, bir xil variantli eng ko'p sonlar qator o'rtasidagi sinfga to'g'ri keladi. Taqsimlanish o'qida bu sinfdan o'ngda va chapda joylashgan bir xil variantlar soni har bir sinfdan asta-sekin kamayib boradi. Variantlarning eng kichik chastotasi birinchi va oxirgi sinflarda kuzatiladi. Variatsion qatorda o'lchov belgi qiymatlarining variabelligi bunday qonuniyatlari barcha antropometrik o'lchov belgilarda kuzatiladi.

Quyidagi aniq masalalarni antropometrik o'lchovlarning normal taqsimlanish qonuni asosida echamiz:

1. Berilgan tanlovda tovon uzunligi o'rta arifmetik qiymati  $M = 167$   $mm$  ga, o'rta kvadratik chetlanish  $\sigma = 6$   $mm$  ga teng bo'lganda; tovon uzunligi 166,5 dan 167,5 mm gacha bo'lgan bolalar sonini aniqlang?

Yechish: Berilgan intervallar chegarasini normalashtiriladi:

$$t = \frac{(x - M)}{\sigma}$$

$$t_1 = \frac{166,5 - 167}{6} = -0,08$$

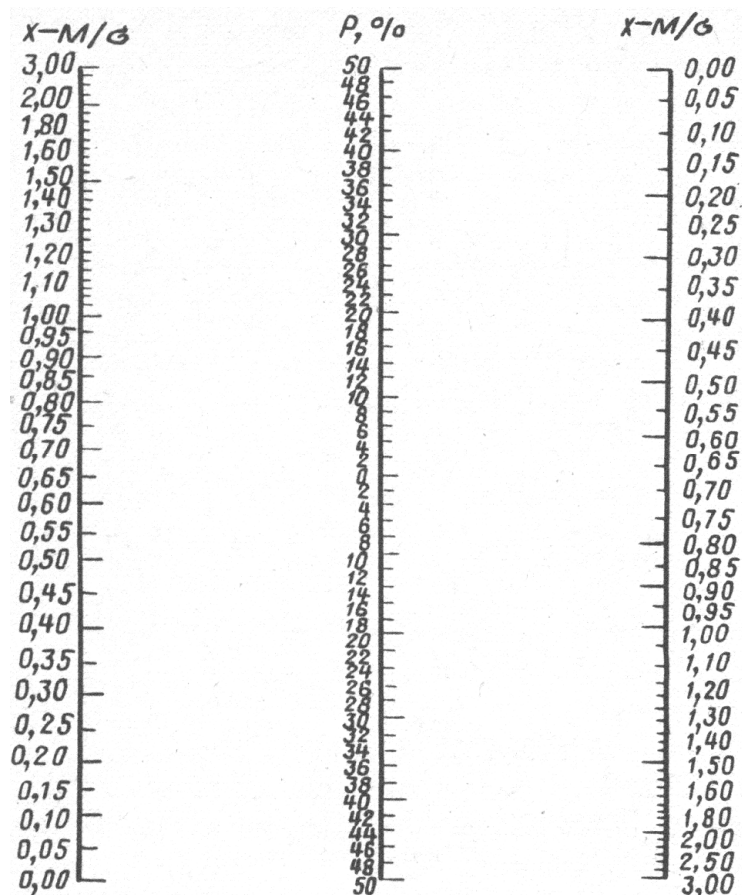
$$t_2 = \frac{167,5 - 167}{6} = +0,08$$

Bundan kelib chiqadiki,  $M \pm 0,08\sigma$  oraliqdagi bolalar soni aniqlanishi kerak.

Egrilik yuzalarining normal taqsimlanish jadvalidan bolalar soni aniqlanadi: 0,0638 yoki 6,38 %.

Taqsimot sonini hisoblash uchun M.V. Ignatev nomogrammasidan foydalanish mumkin (4.11-rasm). Nomogramma chekka shkalalarida o'lchov belgi normalangan chetlanish qiymati –  $t$  ni  $R$ -o'lchov belgi o'rtacha soni (%) ni aniqlash mumkin. Buning uchun  $t_1$  va  $t_2$  lar hisoblanib, nomogramma chekka shkalalarida ularning qiymatlari aniqlanadi. Topilgan nuqtalar tutashtiriladi va o'rtadagi shkalani kesib o'tgan nuqta

aniqlanadi. Bu uning qiymati, berilgan chegaralardagi uzunlikka ega bo'lgan tovonlar sonini ko'rsatadi.



**4.11-rasm. O'lchov belgi taqsimoti sonini aniqlash uchun M.V. Ignatev nomogrammasi**

Normalashtirilgan chetlanishlarni hisoblaganda, (Q) va (-) belgilar hisobga olinmaydi, chunki taqsimot simmetrik tarzda bajarilgan.

Orasida M belgining o'rtacha qiymati yotgan interval sonini belgilash uchun avval taqsimlanish soni  $R_1$  ni 0 dan  $t_1$  gacha, keyin  $P_2$  ni 0 dan  $t_2$  gacha aniqlanadi va topilgan qiymatlar qo'shiladi. Keltirilgan misolda  $P_1 = P_2 = 3,1\%$ .

Belgilangan uzunlikdagi tovonga ega bo'lgan bolalarning umumiy soni 6,2 % ni tashkil etadi.

2. Sinfy interval  $d_x = 5 \text{ mm}$ ; o'rta kvadratik chetlanish  $\sigma = 12 \text{ mm}$ ; o'rta arifmetik uzunlik  $M_x = 264 \text{ mm}$  bo'lgan tanlovda tovon uzunligi 260 mm ga teng odamlar sonini aniqlang?

Yechish: Berilgan intervalda normalashtirilgan chetlanish yuqori va pastki chegaralari hisoblanadi:

$$t_1 = \frac{257,4 - 264}{12} = -\frac{6,5}{12} = -0,54; \quad t_2 = \frac{262,5 - 264}{12} = \frac{1,5}{12} = -0,12$$

M.V. Ignatev nomogrammasidan berilgan intervaldagi, ma'lum uzunlikka teng tovonli odamlar soni topiladi.  $P = 15,8 \%$ .

3. Agar tovon uzunligi 260 mm dan 270 mm gacha bo'lgan oraliqdagi odamlar soni aniqlanadigan bo'lsa (bunda  $M_x = 264 \text{ mm}$ ,  $\sigma = 12 \text{ mm}$ ) normalashtirilgan chetlanishlar qiymatlari topiladi:

$$t_1 = \frac{270 - 264}{12} = 0,5; \quad t_2 = \frac{260 - 264}{12} = -0,33$$

Keyin nomogrammadan avval 0 va 0,5 chegarasidagi odamlar soni, keyin 0 dan 0,33 chegaradagi odamlar soni topiladi.  $P_1 = 19 \%$ ;  $P_2 = 13 \%$ .

Demak, tovon uzunligi 260 mm dan 270 mm gacha bo'lgan odamlar soni

$$P = P_1 + P_2 = 19 + 13 = 32 \%$$

#### **Nazorat savollari:**

1. General majmua va tanlov deganda nimani tushunasiz?
2. Variatsion qator nima?
3. Sinfy interval nima?
4. O'lchov belgi variabelligi nimani bildiradi?
5. Taqsimlanish egriligi deganda nimani tushunasiz?

## 4.6 - ISH. HAR BIR O'LCHAM BIRLIGI BO'YICHA SINF INTERVALI VA KORRELYATSIYA TO'RI. REGRESSIYA TENGLAMASINI VA STATISTIK PARAMETRLARINI HISOBLASH

### Ishdan maqsad:

Antropometrik o'lchov belgilar orasidagi korrelyatsion bog'lanishlarni o'rganish. Regressiya tenglamasi yordamida statik parametrlarni hisoblashni o'rganish

### Ishning mazmuni:

1. O'lchov belgilari orasidagi korrelyatsion bog'lanishlar
2. Korrelyatsiya koeffitsienti
3. Korrelyatsiya panjarasi (to'ri)
4. Regressiya koeffitsienti
5. Ish natijalarining tahlili, xulosa

### Vositalar:

Ommaviy o'lchov belgilari qiymatlari ko'rsatilgan jadvallar

### Ishga oid ko'rsatmalar:

Bog'lanish bo'lmasa korrelyatsion maydon aylana shaklda, egri chiziqli bog'lanishlarda korrelyatsion maydon noksimon shaklda bo'ladi. Bog'lanish darajasini nafaqat ikki o'lchov belgi, balki uch, to'rt va hokazo o'lchov belgilar orasida ham aniqlash mumkin. Bu holatda majmuiy korrelyatsiya koeffitsienti aniqlanadi:


$$r_{xyz} = \sqrt{\frac{t_{xy}^2 + t_{xz}^2 - 2r_{xy}r_{xz}r_{yz}}{1 - r_{yz}^2}}$$

Formuladan ko'rinib turibdiki, majmuiy korrelyatsiya koeffitsienti juft o'lchov belgilar orasidagi korrelyatsiya koeffitsientlari yordamida aniqlanadi. Majmuiy korrelyatsiya koeffitsienti o'lchov tipologiyasini hisoblashda qo'llaniladi.

Korrelyatsiya koeffitsientini momentlar usulida hisoblash uchun korrelyatsiya panjarasi tuziladi. Masalan, tovon uzunligi va eni o'rtasida korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash kerak bo'lsin. Har bir o'lchov belgi uchun variatsion qatorlar tuziladi, buning uchun har bir o'lchov belgi uchun minimal va maksimal qiymatlari topiladi, bundan

tashqari sinfiy interval, sinfiy intervallar chegaralari va o'rtacha qiymatlari ham topiladi. Uzunligi  $x$  va eni  $u$  bo'lgan tovon uchun tovon korrelyatsion panjara tuzish 14.1-jadvalda keltirilgan.

Ikki o'lchov belgi orasidagi bog'lanish darajasini aniqlash uchun birinchidan bir o'lchov belgi qiymatining ikkinchi o'lchov belgining har bir sinfida qanday taqsimlanishi aniqlanadi. Buning uchun bir o'lchov belgi qiymatida ikkinchi o'lchov belgi qiymatining necha marta uchrashi hisoblanadi (masalan, tovon uzunligi 237-239 mm bo'lganda necha marta tovon eni: 92-94 mm uchraydi) hisoblashni osonlashtirish uchun quyidagicha shartli belgilashlar taklif etiladi. Yacheykalar o'lchovi 2x2 sm bo'lganishchi panjara chiziladi. Vertikal va gorizontal yacheykalarining soni asosiy va tobe o'lchov belgilar sinflarining soniga teng bo'lishi lozim. Ishchi panjara yacheykalariga (korrelyatsiya panjara yacheykalariga teng) 1 dan  $j$  gacha tartib raqam belgilab chiqiladi. Bu yacheykalarda sinfiy intervallar yozilgan bo'ladi. Bu yerda  $j$  – sinflar soni.

Har bir mos kelgan o'lchov belgilar juftligi ishchi panjarasini nuqta va chiziq bilan belgilab chiqiladi. Agar o'lchov belgilar mos kelishuvi bir marta uchrasa, ishchi panjara yacheykasiga birta nuqta, ikki marta uchrasa 2 ta nuqta, uch marta uchrasa – uchta, 4 marta uchrasa – 4 ta nuqta qo'yiladi va bu nuqtalar orasiga 5 marta chiziq o'tkaziladi, shunday qilib chiziqlarni o'n martagacha o'tkazish mumkin. Agar mos kelishlar soni o'ndan ortiq bo'lsa, unda yozuv yangi nuqtadan boshlanadi, lekin shu yacheykaning o'zida. Masalan, panjara yacheykasida quyidagi belgi uchrasa  – demak bu yerda o'lchov belgilarning mosligi 27 marta uchragan.

Bunaqa yozuv o'lchov belgilar mosligi taqsimotining tez-tez uchrashuvi hisobini osonlashtiradi, ayniqsa katta majmuyiy o'lchov belgilar bog'lanishlar darajasini aniqlash lozim bo'lsa. Qaytarilishlar ishchi panjaradan korrelyatsion panjaraga ko'chiriladi. Har bir gorizontal va vertikal qatorlar ketma-ketliklari yig'indisi hisoblandi va  $P_x$ ,  $P_y$  grafalarga yoziladi (16.1-jadval). Ketma-ketliklar to'g'ri hisoblansa –  $\sum P_y$  va  $\sum P_x$  lar o'zaro teng hamda umumiy tanlov hajmiga ham teng bo'lishi lozim.

$$\text{Ushbu misolda } \sum P_x = \sum P_y = 183.$$

Keyin har bir o'lchov belgining o'z shartli o'rtacha qiymatlari  $M_x$  va  $M_y$  dan shartli chetlanishlarini aniqlash kerak, ya'ni  $x$  va  $y$  belgilar sinfiy intervallar o'rtacha qiymatlarini shartli o'rtacha qiymatlardan  $a_x$  va  $a_y$  o'rtacha chetlanishlarga almashtirish lozim.

Berilgan misolda tovon shartli o'rtacha uzunligi 238 mmga, tovon eni – 93 mm ga teng. Ushbu qiymatlar joylashgan sinflar ajratiladi (4.10-jadval).

Tovon uzunligi bo'yicha har bir sinfiy intervalda, tovon eni qanchaga chetlanishi hisoblanadi, ya'ni  $P_{x a_y}$ ; hisoblashlarni qulaylashtirish uchun alohida harakat – blankiga tovon eni bo'yicha shartli chetlanishlar  $a_y$  – yozib olinadi, ya'ni qog'oz bo'lagidan harakatlanuvchi shkala tayyorlanadi, bunda 4.10-jadval ustunlaridagi sonlar joylashuvi mos kelishi kerak.

Harakatlanuvchi qog'oz yuqori chekkasi, qatorlar pastki chekkasi bilan navbatma-navbat ustma-ust tushiriladi (har bir o'lchov belgi intervali  $x$  uchun alohida). Bunda qog'ozning nol yacheykasi  $y$  sinfning noliga to'g'ri kelishi kerak. Qog'ozni harakatga keltirib har bir sinfda  $P_{x a_y}$  hosilalar yig'indisi hisoblanadi. Masalan, tovon uzunligi 222-224 mm ga teng sinfiy interval uchun, shartli chetlanishlarga mos keluvchi tovon eni sinflarida hosil qilingan sonlar 4.10-jadval da keltirilgan.

4.10-jadval

**Korrelyatsion panjara jadvali**

x o'lchov belgi sinfiy intervallari chegarasi – $d_x$ , mm	Sinfiy intervallar o'rtacha qiymati $d_{x o'rt}$	y o'lchov belgi sinfiy intervallar chegaralari, $d_y$ , mm									$P_x$	$a_x$	$P_x a_x$	$P_x a_x^2$	$P_x a_y$	$P_x a_y a_x$
		80-82	83-85	86-88	89-91	92-94	95-97	98-100	101-103	104-106						
		Sinfiy intervallar o'rtacha qiymatlari $d_{y o'rt}$														
		81	84	87	90	93 $M_{1y}$	96	99	102	105						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
222-224	223	1	1	-	1	-	-	-	-	1	4	-5	-20	100	-4	20
225-227	226	-	-	-	1	3	1	-	-	-	5	-4	-20	80	0	0
228-	229	-	-	1	4	1	-	-	-	-	6	-3	-18	54	-6	18

230																
231- 233	232	-	-	1	1	2	6	3	2	1	16	-2	-32	64	19	-38
234- 236	235	-	-	1	-	5	7	2	1	-	16	-1	-16	16	12	-12
237- 239	238 $M_{1x}$	-	-	2	4	12	7	3	2	1	31	0	0	0	15	0
240- 242	241	-	-	2	3	10	8	9	3	2	37	1	37	37	36	36
243- 245	244	-	-	1	5	6	8	8	2	2	32	2	64	128	31	62
246- 248	247	-	-	1	3	4	7	6	2	2	25	3	75	225	28	84
249- 251	250	-	-	-	1	2	5	1	1	1	11	4	44	176	13	52
$P_y$	-	1	1	9	23	45	49	32	13	10	183	-	114	880	14	22
$a_y$	-	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	-					
$P_y a_y$	-	-4	-3	-18	-23	0	49	64	39	40	144					
$P_y a_y^2$	-	16	9	36	23	0	49	128	117	160	538					
$P_y a_x$	-	-5	-5	1	3	18	42	39	12	9	114					
$P_y a_x a_y$	-	20	15	-2	-3	-	42	78	36	36	222					

Qator bo'yicha  $P_x a_y$  yig'indi aniqlanadi.  $P_x a_y = (-4) + (-3) + (-1) + 4 = -4$  va topilgan qiymat (-4) ni 5.6-jadvalning 16-grafasiga yoziladi. Bunday hisoblashlar tovon uzunligi bo'yicha har bir sinfiy interval uchun bajariladi.

$P_y a_x$  ni hisoblash uchun, harakatlanuvchi qog'ozga 14.3-jadvalning 13 grafasidagi  $a_x$  qiymatlari yozib olinadi. Qog'oz yuqori chekkasini, navbat bialn 3...11 grafalar o'ng cheti bilan ustma-ust tushirib,  $a_x$  shartli chetlanishlarga mos, tovon uzunligi sinflarida sonlar hosilasi aniqlanadi. Shunday qilib, tovon eni bo'yicha 86-88 mm li uchinchi sinfiy interval uchun ushbu hosilalar 4.6.2-jadvalda keltirilgan.



**Tovon uzunligi bo'yicha shartli chetlanishlar  $a_y$  ga mos keluvchi sinflardagi sonlarning hosil bo'lishi**

222-224 mm li tovon uzunligiga mos sinfda, tovon eni bo'yicha sinflar soni	1	1	-	1	-	-	-	-	1
Shartli o'rtachaga nisbatan, tovon eni bo'yicha shartli chetlanish $a_y$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Shartli chetlanishlarga mos keluvchi tovon eni bo'yicha hosil qilingan sonlar	1·(-4)	1·(-3)	-	1·(-1)	0	-	-	-	1·4

Keyin  $P_y a_x$  aniqlanadi:

$$P_y a_x = 1(-3)1(-2) + 1(-1) + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 = 1$$

Hosil qilingan qiymat 5.6-jadvalga yoziladi. Tovon uzunligi bo'yicha intervallar yig'indisi  $P_x a_x y_x$ ; tovon eni bo'yicha intervallar yig'indisiga teng bo'lishi kerak:

$$\sum P_x a_x a_y = \sum P_y a_x a_y = 222$$

**Tovon eni bo'yicha shartli chetlanishlar  $a_x$  ga mos keluvchi sinflardagi sonlarning hosil bo'lishi**

86-88 mm li tovon eniga mos sinfda, tovon uzunligi bo'yicha sinflar soni	-	-	1	1	1	2	2	1	1	-
Shartli o'rtachaga nisbatan, tovon uzunligi bo'yicha shartli chetlanishlar $a_x$	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Shartli chetlanishlarga mos keluvchi tovon uzunligi bo'yicha hosil qilingan sonlar	-	-	1·(-3)	1·(-2)	1·(-1)	0	2·1	1·2	1·3	-

Hisob-kitob ishlari to'g'ri bajarilganda barcha:  $P_x a_x$  - qiymatlar yig'indisi  $P_y a_x$  qiymatlar yig'indisiga teng bo'lishi lozim (keltirilgan misolda  $\sum P_x a_x = \sum P_y a_x = 114$ ).  $P_x a_y$  - barcha qiymatlarining yig'indisi  $P_y a_y$  qiymatlar yig'indisiga teng bo'lishi kerak (keltirilgan misolda  $\sum P_x a_y = \sum P_y a_y = 144$ ).

Har bir o'lchov belgi uchun birinchi va ikkinchi darajali hamda aralash momentlar hisoblanadi.

$$v_{xy} = \frac{\sum P_y a_y a_x}{n}$$

Keyin har bir o'lchov belgilar asosiy kattaliklari ( $M_x$ ;  $\sigma_x$ ;  $M_y$ ;  $\sigma_y$ ) hisoblab chiqiladi. So'ngra korrelyatsiya koeffitsienti hisoblanadi.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x - M_x)(y - M_y)}{n \sigma_x \sigma_y}$$

Agar berilgan misolda har ikkala o'lchov belgilari shartli o'rtacha qiymatlari, o'rta arifmetik qiymatlarga teng bo'lganda korrelyatsiya koeffitsienti quyidagicha topilar edi:

$$r_{xy} = \frac{\sum P_y a_y a_x}{n \sigma'_x \sigma'_y}$$

Lekin berilgan misolda har ikkala o'lchov belgida ham (tovon uzunliklari va enlari) shartli o'rtacha qiymatlari, o'rta arifmetik qiymatlariga mos kelmaydi, birinchi momentlar hosilalari  $v_{1x} v_{1y}$  larni hisoblash lozim:

$$r_{xy} = \frac{v_{xy} - v_{1x} v_{1y}}{\sigma'_x \sigma'_y}$$

Misol tariqasida korrelyatsiya panjarasi hisobining sxemasini ko'rib chiqamiz (-jadval).

$$\sum P_x = \sum P_y = 183.$$

$$M_{1x} = 238 \text{ mm}; d_z = 3 \text{ mm};$$

$$v_{1x} = \frac{\sum P_x a_x}{n} = \frac{144}{183} = 0,62;$$

$$v_{2x} = \frac{\sum P_x a_x^2}{n} = \frac{880}{183} = 4,809;$$

$$M_x = M_{1x} + v_{1x} d_x = 238 + 0,62 \cdot 3 = 239,86 \text{ mm};$$

$$\sigma'_x = \sqrt{v_{2z} - v_{1x}^2} = \sqrt{4,809 - 0,3844} = 1,84 \text{ мм};$$

$$\sigma_x = \sigma'_x d_x = 1,84 \cdot 3 = 5,52 \text{ мм}.$$

$$M_{1y} = 93 \text{ мм}; d_y = 3 \text{ мм};$$

$$v_{1y} = \frac{\sum P_y a_y}{n} = \frac{144}{182} = 0,786;$$

$$v_{2y} = \frac{\sum P_y a_y^2}{n} = \frac{538}{183} = 2,924;$$

$$M_y = M_{1y} + v_{1y} d_y = 93 + 0,786 \cdot 3 = 95,358 \text{ мм};$$

$$\sigma'_y = \sqrt{v_{2y} - v_{1y}^2} = \sqrt{2,924 - 0,618} = 1,55 \text{ мм};$$

$$\sigma_y = \sigma'_y d_y = 1,55 \cdot 3 = 4,65 \text{ мм};$$

$$v_{xy} = \frac{\sum P_x a_x a_y}{n} = \frac{222}{183} = 1,22;$$

$$r_{xy} = \frac{(v_{xy} - v_{1x} v_{1y})}{(\sigma'_x \sigma'_y)} = \frac{(1,22 - 0,62 \cdot 0,786)}{(1,84 \cdot 1,55)} = 0,26.$$

Variatsion qator asosiy parametrlari ( $M$  va  $\sigma$ ) hamda korrelyatsiya koeffitsienti uchun statistik xatoni quyidagi formula orqali hisoblash mumkin.

$$m(r_{xy}) = \frac{1 - r_{xy}^2}{\sqrt{n}}$$

Korrelyatsiya koeffitsienti faqatgina ikki o'zgaruvchan qiymatlar bog'lanish darajasini ko'rsatadi, qanday o'zgarishi haqida fikr yuritish imkoniyatini bermaydi. Bunday imkoniyatni regressiya koeffitsienti beradi –  $R$ .

U o'lchov belgiga nisbatan  $x$  o'lchov belgisi uchun:

$$R_{x/y} = \frac{\sigma_x}{\sigma_y} \cdot r_{xy}$$

$x$  o'lchov belgiga nisbatan  $y$  o'lchov belgisi uchun:

$$R_{y/x} = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \cdot r_{xy}$$

Bu koeffitsientlar teng bo'lmaydi.

Misolimizda korrelyatsion panjara bo'yicha tovon uzunligi va eni regressiya koeffitsientlari hisoblanadi:

$$R_{x/y} = \frac{\sigma_x}{\sigma_y} \cdot r_{xy} = \frac{5,52}{4,65} \cdot 0,26 = 0,309;$$

$$R_{y/x} = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \cdot r_{xy} = \frac{4,65}{5,52} \cdot 0,26 = 0,219.$$

Shunday qilib, tovon eni 1 mm ga o'zgarsa, tovon uzunligi 0,712 mm ga o'zgaradi; tovon uzunligi 1 mm ga o'zgarsa tovon eni 0,505 mm ga o'zgaradi. Regressiya koeffitsientlarining notengligiga regressiya qaytarilmasligi deyiladi. Bir o'lchov belgi qiymatini, berilgan boshqa o'lchov belgi orqali aniqlash ham mumkin. Buning uchun regressiya tenglamasini tuzish kerak. Bu tenglama to'g'ri chiziqli ko'rinishda bo'ladi.

$$y = a + bx$$

bu yerda:

$y$  – o'lchov belgining  $x=0$  ga teng bo'lgandagi dastlabki qiymati;

$b$  –  $R_{y/x}$  regressiya koeffitsienti.

$a$  ning qiymati quyidagicha topiladi:

$$a = M_y - bM_x$$

Buning misolimizda tovon eni regresiyasiuning uzunligiga nisbatan quyidagicha:

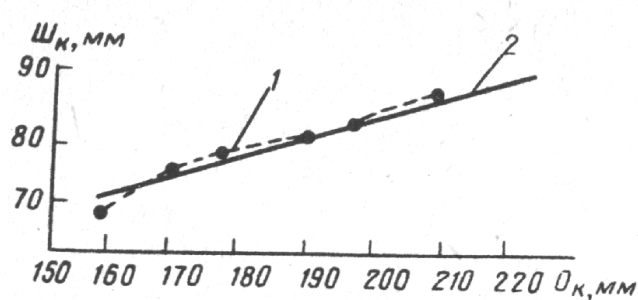
$$y_y = a + bx_y$$

$M_x = 239,86$  mm;  $M_y = 95,358$  mm;  $\sigma_x = 5,52$  mm;  $\sigma_y = 4,65$  mm;  $r_{xy} = 0,26$ ;  $R_{y/x} = 0,219$  Regressiya tenglamasidagi  $a$  va  $b$  larni topish kerak:  $b = R_{y/x} = 0,219$  mm/mm;  $a = M_y - M_x b = 95,358 - 239,86 \cdot 0,219 = 42,86$  mm.

Shunday qilib, regressiya tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$y_y = -42,86 + 0,219 \cdot x_{y3}$$

Ushbu tenglama orqali hosil bo'lgan qiymatlarni grafik tarzda quyidagicha ko'rsatish mumkin.



**4.12-rasm. Tutamdagi tovon eni va uzunligining 1 – empirik va 2 – to'g'ri chiziqli regressiyasi**

4.12-rasmda ko'rsatilganidek empirik va regressiv chiziqlar o'zaro kelishadi.

Empirik regressiya – deb har bir sinfiy intervalda bir o'lchov belgi o'rtacha qiymatini, boshqa o'lchov belgining empirik qiymatlari asosida hisoblanganligiga aytiladi.

Empirik regressiya quyidagicha topiladi:

$$R_{x/y} = \frac{P_x a_x}{P_y} d_x + \bar{M}_{1x}; \quad R_{y/x} = \frac{P_y a_y}{P_x} d_y + \bar{M}_{1y}.$$

bu yerda:

$d_x, d_y$  – sinfiy intervallar;

$M_{1x}, M_{1y}$  – sinfiy intervallar o'rtacha qiymatlari

#### **Nazorat savollari:**

1. Korrelyatsion bog'lanish deb nimaga aytiladi?
2. Korrelyatsiya koeffitsienti nimani izohlaydi?
3. Korrelyatsiya panjarasi qanday tuziladi?
4. Regressiya koeffitsienti nimani bildiradi?

### **4.7- ISH. QOLIPNI LOYIHALASH**

#### **Ishdan maqsad:**

Muayyan antropometrik ma'lumotlar asosida qoliplar parametrlarini hisoblash usullarini o'rganish.

#### **Ishning mazmuni:**

1. Poyabzal ichki shakli (qoliplari) to'g'risida ma'lumot.
2. Qolip izi nusxasi tarhini hisoblash.
3. Qolip tag yuzasi (patak) ni loyihalash.
4. Qolipning bo'ylama-vertikal kesimini radiuso-grafik usuli bilan loyihalash.
5. Qolipning ko'ndalang kesimlarini radiuso-grafik usuli bilan loyihalash.

#### **Vositalar:**

Panja plantogrammasi, chizgich, burchakli chizg'ich, lekalo, sirkul, millimetrli qog'oz, standartlar

## **Ishga oid ko'rsatmalar:**

Poyabzal ichki shaklini loyihalash. Poyabzalning eng asosiy sifat ko'rsatkichlaridan biri uning qulayligi, asosan oyoq panjasining o'lchamlari va shakliga muvofiq keladigan qoliplarning konstruksiyasiga bog'liq. Qoliplarning konstruksiyasi, poyabzal ichki shaklini belgilash bilan birga, eng asosiy ish qurollari ham hisoblanadi. Chunki poyabzalni shakllantirish, yig'ish va pardozlash kabi texnologik jarayonlar qolip yordamida bajariladi. Qolipning o'lcham va tuzilishlarini asos qilib olib, ayrim poyabzal mashinalarining ishchi organlari ham loyihalanadi. Shuning uchun qoliplarni to'g'ri loyihalash va aniq ishlab chiqarish qulay va loyiq poyabzallar ishlab chiqarishda va texnologik jarayonini aniq bajarishda katta ahamiyatga ega. Poyabzalning ichki shaklini, ya'ni qoliplarni loyihalash bilan ko'pgina olimlar shug'ullanishgan YU.P. Zibin, B.N. Xoxlov, X.X. Liokumovich, K.I. Chentsova, A.A. Rindich, A.A. Haydarov va boshqalarning ilmiy izlanishlari poyabzalning qulay ichki shaklini, ya'ni qolipni loyihalashga bag'ishlangan. Qoliplarning asosiy o'lchamlari Davlat andazasi (standarti)da berilgan.

Poyabzal qoliplarning tavsifi. Qoliplar yosh-jinsi guruhi, maqsadi va texnologik vazifasi, konstruksiyasi, materiali, tovon qismining tayanch tekisligidan ko'tarilish balandligi bo'yicha bir qancha turlarga bo'linadi.

Qoliplar yosh-jinsi bo'yicha xudi poyabzallardek (4.7.1-jadval) guruh va razmerlarga bo'linadi.

Texnologik vazifasi bo'yicha qoliplar ikki turga bo'linadi:

1. Asosiy (tortish) qoliplar, asosan tanavorni shakllantirishda ishlatiladi.
2. Yordamchi qoliplar texnologik jarayonni bajarishda qo'llaniladi. Shuning uchun qoliplarning nomi, texnologik jarayonining nomi bilan, ya'ni pardozlash va dazmollash qoliplari deb ataladi. Yordamchi qoliplarga issiq vulkanizatsiya va quyish usullarining puansonlari va tayyor poyabzallarining shaklini saqlash (shon) va ta'mirlash uchun ishlatiladigan qoliplar ham kiradi.

Asosiy qoliplarning tag yuzasi, tovonlarni qolipga tortish usullariga qarab metall plastinkali, tovon qismi, tovon va axmi qismlari metall plastinkali va metall plastinkasiz bo'lishi mumkin.

Mixli, vintli va mix cho'pli biriktirish usullari va tanavorni qolipga mix yordamida tortilgan mixni uchi plastinkaga tekkandan keyin, orqasiga qayrilib patakka kirishi uchun tortish qoliplariga metall plastinka quyiladi.

Ustki detallarni tag detallari bilan biriktirishda ipli usullar qo'llanilsa, qoliplar metall plastinkasiz ishlab chiqariladi. Poyabzalning doppel va rantli biriktirish usullarida, tanavorning tovon qismi mix yordamida qolipga tortiladi. Shuning uchun tortish qoliplarining tovon qismi metall plastinkali qilinadi.

Qoliplarning konstruksiyasi. Konstruksiya jihatidan asosiy (tortish) qoliplar quyidagi turlarga bo'linadi: yaxlit, arralangan ponali, tutash va siljiydigan.

Yaxlit qoliplari asosan yengil va yozgi poyabzallarni ishlab chiqarishda ishlatiladi, chunki bu poyabzallarni yaxlit qolipdan yechish juda oson. Yaxlit qoliplarni ishlab chiqarish ham oson va sodda.

Arralangan ponali qoliplar poyabzallarni tashqi usul bilan shakllantirishda qo'llaniladi. Arralangan ponali qolipning tanasida bir-biriga nisbatan  $75^0$  yo'nalgan ikkita shtiftlar yordamida ushlab turiladi.

Shtiftlarning bittasi (yuqori qirrasidagi) prujina bilan ta'minlangan bo'lib, ponani kiygizayotganda va echayotganda shtiftni bosib qolipning tanasiga berkitiladi. Bunday konstruksiyadagi qoliplarning eng asosiy kamchiligi, poyabzalni qolipdan echayotganda ustki va tag detallari katta deformatsiyaga uchraydi. Poyabzalni qolipdan yechish uchun uning old qismi qolipda turganda, orqa qismini qolipdan siljitish kerak. Bunday siljish natijasida poyabzalning yuqori ziqi 17 % cho'ziladi, chunki qolipning quyi qismi, yuqori qismidan 17 % katta.

Tutash qoliplar poyabzallarni qolipdan echayotgan hosil bo'ladigan deformatsiyalardan saqlaydi. Bundan qoliplarning tovon qismi, old qismi bilan sharnir orqali birlashtirilgan. Bu bo'laklar orasi  $35^0$  yoki  $55^0$  burchak ostida qirqib qo'yiladi.

Siljiydigan qoliplar – ichki usul bilan tanavorni qolipga tortishga ishlatiladi. Bu usulda hajmli tanavorlar qo'llanib, qolip tanavorga kiygiziladi, so'ngra maxsus mexanizm yordamida qolipning uzunlik o'lchamlari bo'yiga  $9\pm 0,5$  mm siljiriladi va tanavor qolipning shaklini oladi. Bular uch xil konstruksiyaga ega:

1. To'g'ri qirqilgan – qolipning old va orqa qismi bo'yicha harakat qiladi.

2. Yoysimon qirqilgan – qolipning old qismini yoysimon sirpanib harakat qilish natijasida, orqa qismi bo'yicha siljiydi.

3. Yoysimon qirqilgan – qolipning orqa qismini yoysimon sirpanib harakat qilish natijasida old qismi bo'yicha siljiydi.

Yordamchi qoliplar konstruksiyasi jihatidan asosiylardan shakli va o'lchamlari bilan farq qiladi. Bularga: pardozlash, dazmollash va ta'mirlash qoliplari kiradi.

Qolipni loyihalash umumiy asoslari. Qolipni geometrik qiyofasi juda murakkab, noqonuniy egri chiziq va tekisliklardan iborat shaklga ega. Uni loyihalash va chizmada tasvirlash uchun muhandis grafika va amaliy geometriya usullaridan foydalaniladi. Shuning uchun qolipni grafik ravishda uch tekislikda hosil bo'lgan to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasida, ya'ni: I – gorizontal; II – bo'ylama-vertikal, tag yuzasining shartli o'qi bo'yicha, III – ko'ndalang-vertikal, I va II tekisliklarga perpendikulyar holda tasvirlanadi. Qolipni loyihalashda I tekislik negizi (bazis) tekisligi bo'lib, u O va O<sup>1</sup> nuqtalari orqali o'tadi. O nuqta qolipni tovon qismining iz o'qida, O<sup>1</sup> esa uni tumshuq qismining davlat standartida belgilangan qo'shimcha P<sub>min</sub> nuqtasida joylashgan. Bu tekislikda poyabzal qolipini P<sub>mod</sub> ya'ni bezak qo'shimchasini hisobga olmaydi va qolipni tovon qismini har xil balandligini loyihalashda, uning ko'ndalang kesimlarini solishtirish imkonini beradi.

4.13-jadval

### Poyabzal qoliplarini indekslash sistemasi

Indeks shifri	Indeksni raqamlari			
	Birinchi	Ikkinchi	Uchinchi	To'rtinchi
	Yosh-jinsiy guruhi va qolipning razmerlari	Poyabzalning turlari	Tovon qismining ko'tarilish balandligi	Tumshuq qismini shakli
0	Chaqaloqlar I guruhi 95-125		Poshnasiz	
1	Chaqaloqlar 2 guruhi 105-135	Yopiq poyabzallar (botinka, qo'njsiz botinka, sandalet)	Past 5-10	Keng
2	Yosh bolalar	Yengil poyabzallar	Past 15-20	O'rta



	140-170	(sandallar xonada, dam olishda kiyiladigan).		
3	Bolalar 175-195	YOzgi ochiq poyabzallar	O'rta 30-35	Tor
4	Maktab yoshidagi qiz bolalar	Issiq kalta qo'njli etik	O'rta 40-45	
5	Qiz bolalar	Etiklar, qayiqsimon tufli	Baland 50-55	
6	Maktab yoshidagi o'g'il bolalar	Etik, kalta qo'njli etik	Baland 60-65	
7	O'g'il bolalar 230-280	Oshlangan charm etik	O'ta baland 70-75	
8	Ayollar 215-275	Sport turlari uchun	O'ta baland 80-85	
9	Erkaklar	Maxsus poyabzal	O'ta baland 90-95	

Qolipni tag yuzasini (patakni) loyihalash. Qolipni tag yuzasini oyoq panjasining konturi va iziga (plantogrammaga) asosan to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasida quriladi. Koordinata o'qiga qolipning tag yuzasini shartli o'qi qabul qilinib U o'qi I va II, X o'qi esa I va III tekisliklarni kesishish chiziqlaridan iborat.

Koordinata boshi O nuqtadan OX o'qi bo'ylab oyoq panjasini umumiy uzunligi  $L_{o.n.}$  dan 0,07; 0,18; 0,4; 0,5; 0,62; 0,68; 0,73; 0,80; 0,90 miqdorda ko'ndalang vertikal chiziqlarning I-IX bo'laklari qo'yiladi.

Patakning uzunligi a nuqtadan qolipni tag yuzasini tovon qismini siljishi  $S_t=O_a$  hisobga olganholda, tumshuq qismida esa oyoq panjasining uzunligiga qo'shimchalar  $\sum P = P_{min} + P_{dek}$ ;  $P_{dek} = \mathcal{J}\mathcal{J}\mathcal{I}_1$  bilan belgilanadi. Bu yerda shuni ta'kidlab o'tish kerakki, qolipning tag yuzasining tumshuq qismi qancha tor bo'lsa, qo'shimcha  $P_{dek}$  shuncha katta bo'ladi.

Tumshuq qismining tor joyi oyoq panjasining barmoqlarini harakat qiladigan ya'ni  $R_{min}$  qo'shimchadan, chetroqda loyihalinishi kerak. Qo'shimcha  $P_{min}$  Davlat standarti tomonidan yozgi poyabzallar va makosinlar uchun 5 mm, qolgan barcha poyabzallar uchun 10 mm deb belgilangan. Qo'shimcha  $R_{dek}$  esa bezak qo'shimchasi bo'lib, uning miqdori modaning yo'nalishiga bog'liq.

Patakni tovon qismining siljishi  $S_t$  oyoq panjasining uzunligi  $L_{o.p}$  va qolipni tovon qismini ko'tarilish balandligi  $h_n$  ga bog'liq bo'lib quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.

$$S_t = 0,02L_{o.n.} + 0,05h_n$$

bu yerda:

$S_t$  - patakni tovon qismining siljishi;

$L_{o.n.}$  - oyoq panjasining uzunligi;

$h_n$  - poshna balandligi.

Hamma turdagi qoliplarning patagini tovon qismini  $0,3 L_{o.p.}$  kesimigacha simmetrik ravishda loyihalanadi. Bunda simmetrie o'q  $O'$  nuqtadan  $OU$  o'qiga nisbatan  $\gamma$  burchak ostida, tashqi tomonga og'ishgan holda o'tadi.

Ponasimon poshnali yozgi ochiq poyabzallar uchun  $0,56 L_{o.p.}$  gacha qolipni tag yuzasi simmetrik ravishda loyihalanadi. Umuman olganda qolipni tag yuzasini yoyilma konturi 20 mmdan cheksizgacha bo'lgan, to'g'ri chiziqlardan iborat 10 ta o'ziga xos bo'laklardan tashkil topgan. Juda ko'p qolip nusxalarini tahlili asosida egri chiziqlarni radiusi va uni o'zgarish xarakterlaridagi nuqtalarni o'rtacha koordinatalari aniqlangan. Shunga tayanib qolip izini yoyilmasini  $0,8L_{o.p.}$  kesimigacha 7 aylana yoyi va shu yoylarga urinma 3 ta to'g'ri chiziq orqali radiuso-grafik usuli bilan tasvirlanadi (4.7.1-rasm). Patakni tumshuq qismi esa Yu.P. Zibinni aniqlashi bo'yicha, parabolik tenglama  $U=aX^b$  bilan ifodalanadi.

Qolipni bo'ylama-vertikal kesimini loyihalash. Qolipni bo'ylama-vertikal kesimini qurish uchun  $O_1Z_1$  o'qi bo'ylab (4.14-rasm) uning tovon qismining ko'tarilish balandligi  $h_k$  qo'yiladi. Hosil bo'lgan  $a$  nuqtadan  $0,667 L_{o.p.}$  radiusi bilan  $O_1X_1$  o'qida kertma belgi qo'yilishi natijasida oyoq panjasining tutam qismini egilish joyi P nuqtasi hosil bo'ladi.

Tovon qismidagi  $a$  nuqtadan  $OX$  o'qi bo'ylab tumshuq qismidagi minimal  $R_{min}$  qo'shimchani hisobga olib qolip izini uzunligi topiladi. Hosil bo'lgan  $L$  nuqtadan  $OX$  o'qiga normal ravishda jadvalda keltirilgan tayanch tekisligidan tumshuq qismini balandligi  $h_t$  qo'yiladi. Shundan keyin  $a$  va  $L$  nuqtalari tutashtirilib, to'g'ri chiziq ikki tomonga davom ettiriladi va  $a$  nuqtadan tovon tomoniga  $O_a=S_t$  masofa belgilanadi.  $O$  nuqtadan chiqarilgan tik chiziq, yangi  $ZOX$  koordinata o'qlarini hosil qiladi.  $OX$  o'qi bo'ylab shu o'qqa perpendikulyar ravishda yuqorida keltirilgan I-IX ko'ndalang-vertikal kesimlari

o'tkaziladi. OZ o'qi bo'ylab esa O nuqtadan oyoq panjasining kengligini har bir qismini tashkil qiluvchi koeffitsient bilan 5 ta nuqta belgilanadi. Hosil bo'lgan nuqtalardan o'tkazilgan chiziqlar qolipni bo'ylama-gorizontal kesimlarini tashkil qiladi. ZO<sub>X</sub> koordinata o'qlari ichiga bo'ylama-vertikal o'qi bo'ylab kesilgan oyoq panjasining gipsli nusxasi chiziladi. Buning uchun nusxani tovon qismini eng orqaga bo'rtib turgan nuqtasi OZ o'qiga urinma, tovonni pastki konturi esa OX o'qida va tutam qismi P nuqtaga O<sub>1</sub>X<sub>1</sub> o'qiga urinma holda joylashtiriladi. Tayanchga minimal solishtirma bosim bilan oyoq panjasining tayanch yuzasidan maksimal foydalanib, qulay poyabzal yaratish garovidir. Buning uchun qolipni tovon qismidagi izi OX bo'ylam chuqurlik, ya'ni oyoq panjasini tovonni kabi joyi bo'lishi kerak.

Axmi qismida esa oyoq panjasiga mos egiklik loyihalanadi. Bu egilish qancha poshna baland bo'lsa, shuncha katta bo'ladi. Tumshuq qismini bo'ylama-vertikal profili  $h_n$  masofaga ko'tariladi, bu esa oyoq panjasini yurish mobaynida oson yumalashiga imkoniyat tug'diradi. Qolipni tovon usti bo'ylama-vertikal kesimning tepa profili, hamma ko'ndalang-vertikal kesimlarni ko'rgandan keyin uning balandlik o'lchamlariga asoslanib loyihalanadi.

**Qolipni ko'ndalang kesimlarini loyihalash.** (4.15-rasm). Qolip tanasining hamma qismlari, elementar qismlari, elementar qismi; tabiati va soniga qarab: tovon, axm, tutam va tumshuq qismlarga bo'linadi. Tovuq qismini ko'ndalang kesimlari har xil qiyofadagi poapoyabzallar uchun turlicha quriladi. Tuflilarni tovon qismi shunday bo'lishi kerakki, bikir dastak va dastakni yuqori ziyi, tovonni mahkam quchib, poyabzalni oyoq panjasi mustahkamlab turishi lozim. Bunday poyabzal uchun qolipni tepa maydonchasida pastga unga tik ravishda 10-15 mm to'g'ri chiziq chiziladi. Keyinchalik u ohista botiq chiziqdan, qavariq chiziqqa o'tadi. Qo'njsiz botinka va botinkalar uchun mo'ljallangan qoliplarda tepa maydonchadan tushiriluvchi tik to'g'ri chiziq bo'lmaydi. Maydoncha chizig'ini tovon qismining eng bo'rtgan joyi bilan birlashtiruvchi egri avvalo botiq, keyinchalik esa qavariq shaklga ega bo'ladi. Etiklar uchun mo'ljallangan qolipning bu chizig'i andak qavariq loyihalanadi. 0,8  $L_{o,p}$  kesimda tovonni ikki tomonga turtib chikkan nuqtalar bazis tekislikda 14-15 mm ayollar uchun mo'ljallangan qolipda, erkaklar qolipda esa 15-16 mm balandlikda a) 0,18 kesim; b) 0,50 kesim; v) 0,68 kesim; g) 0,80 kesimlar bo'yicha bo'ladi.

Har xil qiyofadagi poyabzallar uchun qolipni o'rkach qisminin cho'qqisining bo'ylama va ko'ndalang kesimlari turlicha quriladi.

Bulg'ori charmdan tayyorlangan poyabzallar uchun mo'ljallangan qoliplar bu kesimlar, oyoq panjasining monand kesimlariga yaqin; tuffilar uchun mo'ljallangan qoliplarda esa, qolipni va oyoq panjalarini quchqk o'lchamlari birligining saqlash maqsadida, o'rkachi balandroq loyihalanadi. Tovon qismini ko'ndalang kesimlarini barpo qilgandan keyin, uni gorizontal kesimlari enini, uzunligini va shaklini topish imkoni bo'ladi.

Gorizontal kesimlar yordamida xoxlang ko'ndalang kesimlarni ketma-ket qurish mumkin. Ko'ndalang kesimlarni juda ko'p tadqiqot va tahlil asosida radiuso-grafik usuli bilan chizmada ifodalash mumkinligi ko'rsatilgan.

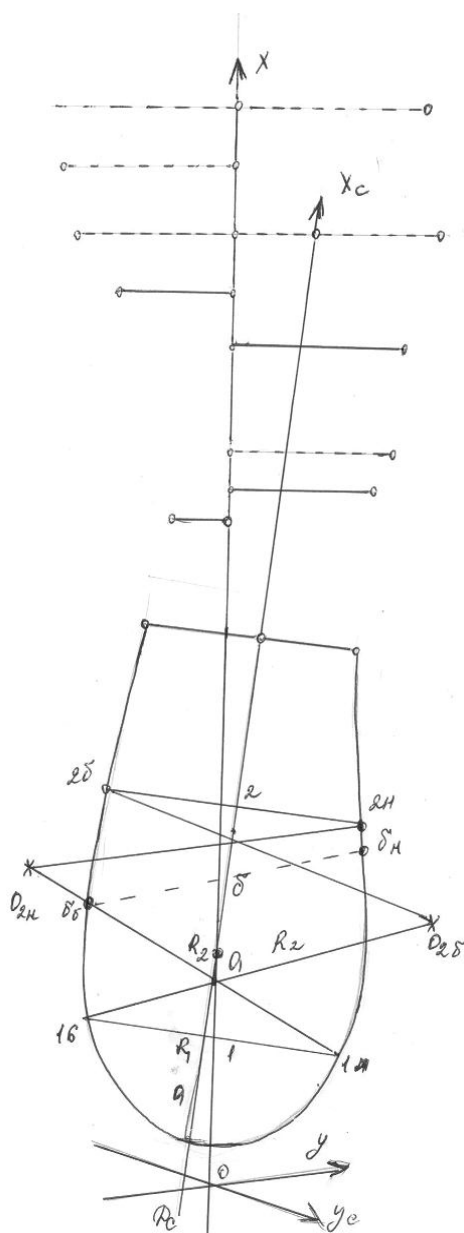
ZOY o'qlarida alohida uchastkalarining chegaralovchi nuqtalarini va yoylarning markazlarini joylashishi qayd qilinadi. Ularni bir-biriga ulanishi yoki kesishishi natijasida kesimni gabarit chizig'i hosil bo'ladi.

**Qolipni asosiy o'lchamlarini o'zgarishi.** Poyabzal turiga va poshnasining balandligiga qarab qolipni o'lchamlarini o'zgarishi Davlat standartiga keltirilib, u quyidagilardan iborat: patakning kengligi yozgi ochiq poyabzallar uchun  $0,68 L_{o,p}$  kesimida 1 mm ga va  $0,18L_{o,p}$  kesimidagi 2 mm ga kengaytiriladi; issiq botinka va etiklar uchun  $0,55L_{o,p}$  kesimidagi quchoq o'lchamlari tegishli ravishda 10 va 15 mmga oshiriladi; sandaletlar uchun shu kesim quchoq o'lchami 5 mm ga oshiriladi. Poshna balandligi 30-40 mm poyabzallar uchun mo'ljallangan qoliplarni patak kengligi  $0,68 L_{o,p}$  va  $0,18 L_{o,p}$  da esa 2 mm ga; 70-80 mm balandligi uchun  $0,68L_{o,p}$  da 5 mm va  $0,18L_{o,p}$  da 4 mm ga qisqartiriladi. Tumshuq qismini balandligi  $h_n$  yozgi ochiq poyabzal uchun mo'ljallangan qoliplarda 2 mm ga orttiriladi, erkaklar yozgi poyabzali uchun esa 2 mm ga kamaytiriladi.

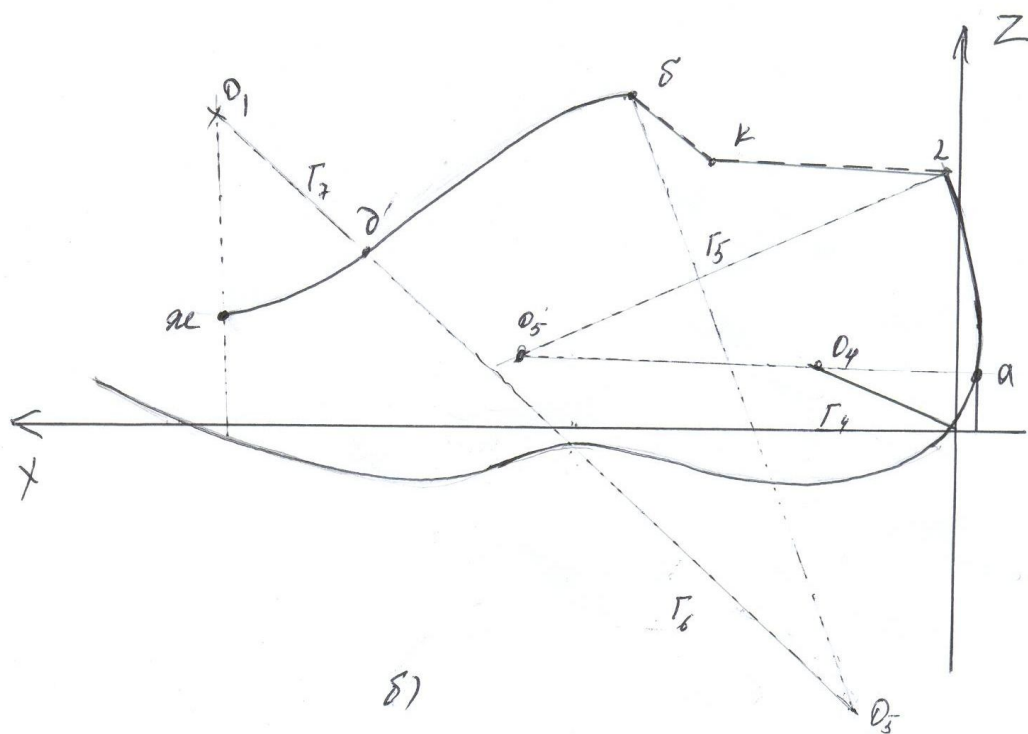
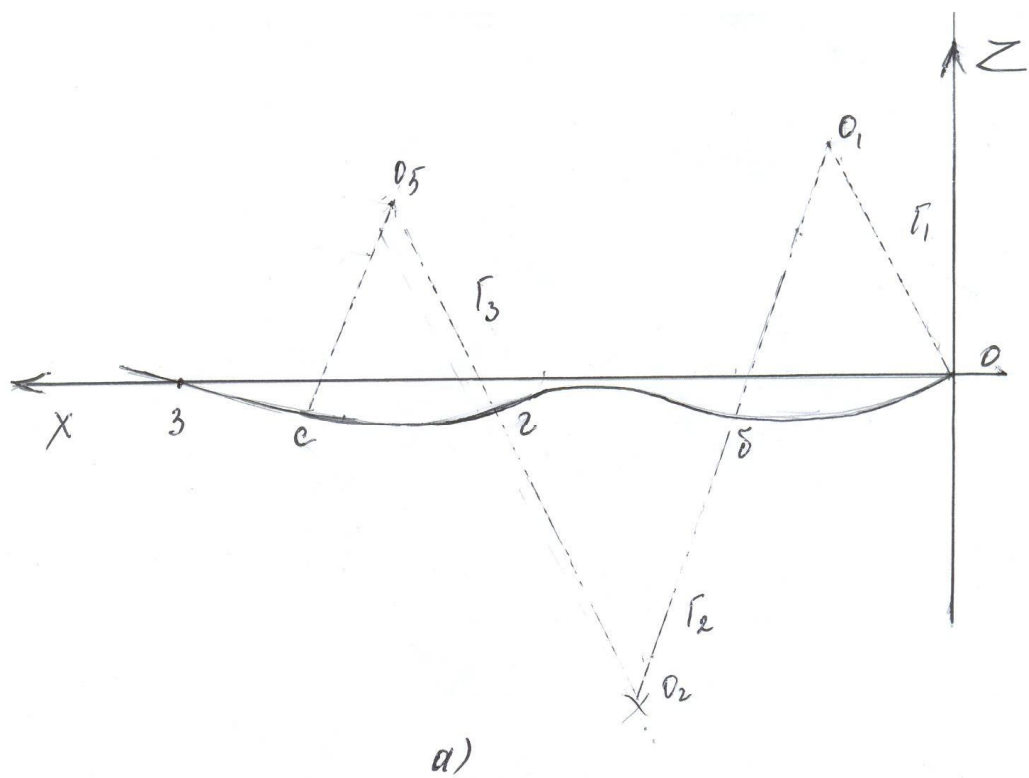
Qolipni bo'ylama-vertikal kesimini tovon konturi erkaklar issiq poyabzal yopiq poyabzallar qolipiga nisbatan 5 mm quyma bilan quriladi, ya'ni gulchin balandligi nuqtasidan boshlab tashqariga silliq ravishda qayriladi; qolgan guruhlar uchun bu qayrilish 2,5 mm ni tashkil qiladi. Shu bilan birgalikda qolipni tovon qismini balandligi ham oshiriladi.

**Qoliplarni unifikatsiyalash bir shaklga keltirish.** Unifikatsiyalash asosida poyabzallarni yosh-jinsi guruhi, qiyofasi va qoliplarni tovon qismini ko'tarilish balandligi jihatidan qolipni aniq tasnifi yotadi.

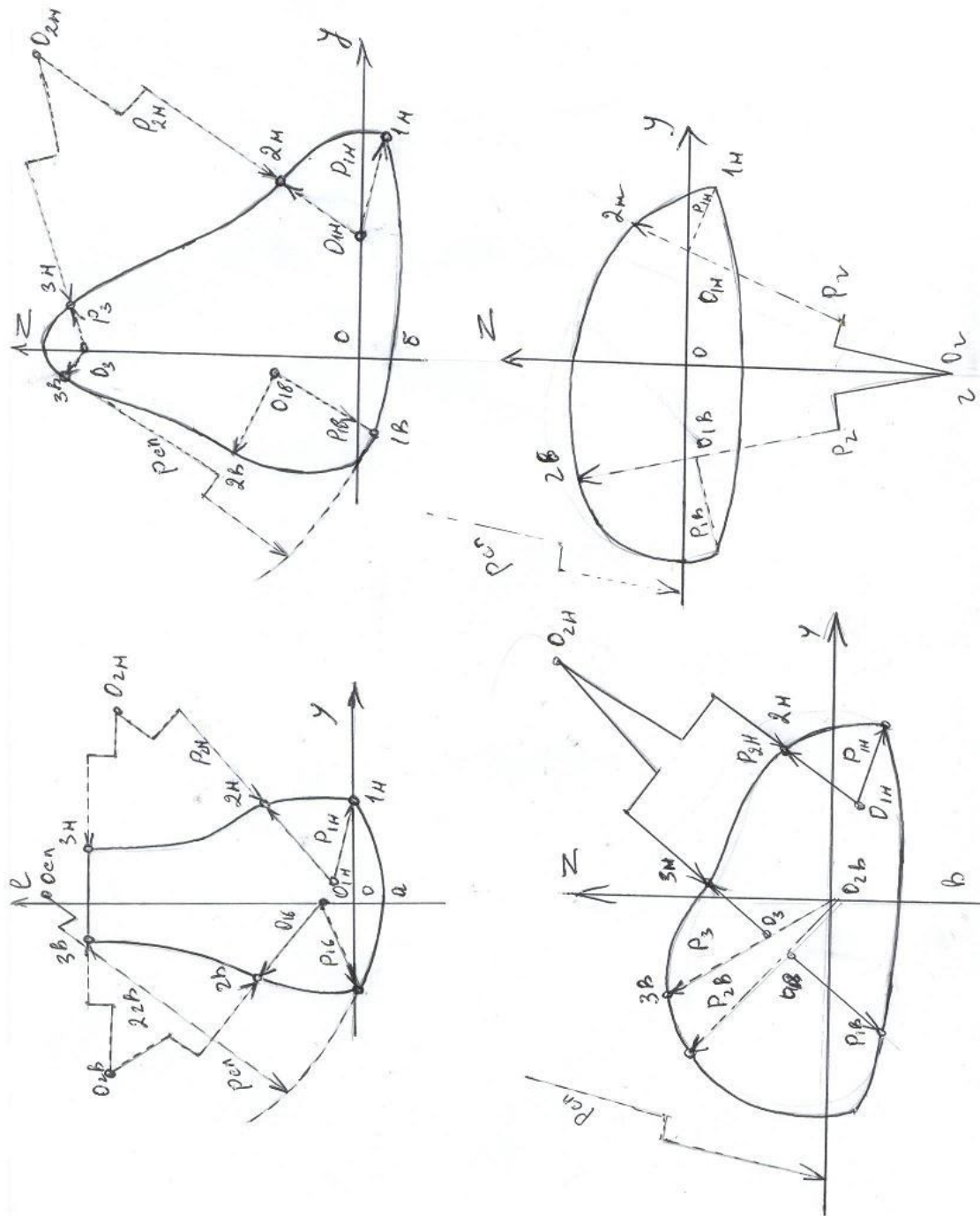
Poyabzal keng assortimkentini quyma detallar (bikr dastak, qo'ygich, yarim patak, taglik va poshnalar) bilan ta'minlash uchun qolipni tanasi  $0,5L_{o,p}$  kesimiga izi va bo'ylama-vertikal profili esa  $0,62L_{o,p}$  kesimigacha unifikatsiyalashtiriladi. Shu maqsadda qolipni uchta yonma-yon to'lalıkları ham unifikatsiyalashgan o'rta to'lalíkda tayyorlanadi. Qoliplarni unifikatsiyalash qolip xujaligini va korxonalaridagi pressformalarni sonini sezilarli qisqartirishda va poyabzal korxonalarini avtomatlashtirish imkonini beradi.



**4.13-rasm. Qolip izi yoyilmasini radiuso-grafik usuli bilan loyihalash**



4.14-rasm. Qolipni bo'ylama-vertikal kesimini radiuso-grafik usulida loyihalash



#### 4.15-rasm. Qolipni ko'ndalang kesimlarini radiuso-grafik usulida loyihalash

##### Nazorat savollari:

1. Qolipning ichki shaklini loyihalash qanday sifat ko'rsatkichlariga bog'liq?
2. Qanday qolip turlarini bilasiz?
3. Qolip indeksidagi raqamlar nimani bildiradi?
4. Qolip tag yuzasi qanday loyihalanadi?
5. Qolip tumshug'i qanday loyihalanadi?

#### **4.8- ISH. POYABZAL USTLIK TANAVORINI YIG'ISH SXEMASINI QURISH.**

**Ishdan maqsad:** Bolalar maxsus profilaktik poyabzalini ustlik tanavorini yig'ish sxemasini tuzish metodikasini o'zlashtirish.

##### **Ishning tartibi:**

1. Tanavorni va poyabzalni yig'ib turgan detallarga bo'laklash.
2. Tanavorni va poyabzalni yig'ish sxemasini tuzish.
3. Texnologik jarayon ketma-ketligini tuzish
4. Tanavorni yig'ish texnologik kartasini tuzish

##### **Kerakli moslama va asboblari:**

1. Poyabzal namunalari
2. Yumshoq chizg'ich

**Uslubiy ko'rsatmalar:** Ishni bajarish jarayonida har bir talaba buyumga va materiallarga Davlat standarti tomonidan qo'yilgan talablarni detal atrofiga ishlov berish usullarini, choklar konstruksiyasini o'rganib chiqadi.

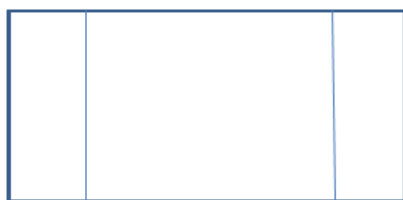
Maxsus poyabzallar boshqa poyabzallardan farqli ravishda o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'ladi. Tashqi ko'rinishi zamonaviy poyabzallarniki kabi bo'ladi. Boshqacha aytganda, poyabzal shaklining kompozitsion yechimi va uning alohida elementlari qabul qilingan moda yo'nalishiga muvofiq bo'lishi shart. Tayyor detallar, tugunlar, tanavor va poyabzal namunalari qarab, detallarni tugunga, tugunni guruhga, guruhlarni tanavorga yig'ish o'rganiladi, sxema tuziladi. Ushbu ishni bajarishdan oldin talabalar bolalar poyabzaliga oid hujjatlar bilan tanishib chiqishadi. Bu hujjatlar asosida talabalar amaliy va nazariy bilimlari asosida buyum uchun materiallar tanlashadi, detal atrofiga ishlov berish usullarini va ularni birlashtiruvchi choklarni tanlashadi. Shu bilan birga detallarning birlashtirish ketma-ketligini, texnologik jarayon ro'yxatini tuzib chiqadilar.

Tugun deb, texnologik birlikni tashkil etuvchi o'zaro birlashuvchi bir nechta detallar birlashmasiga aytiladi. Guruh deb, o'zaro birlashgan ammo tanavorni yoki buyumni hosil qilmaydigan tugunlarga aytiladi. Ustlik tanavori yoki poyabzal konstruktiv asosi chizmalarida tanavorni yoki buyumni barpo qiluvchi barcha detallarga raqam qo'yiladi, ular tarkibiy qismlarga: guruhlar tugunlar va detallarga bo'linadi. Bunday bo'lib chiqishi uchun tayyor tanavor yoki poyabzal namunalariidan foydalanish mumkin. Alohida guruhlar

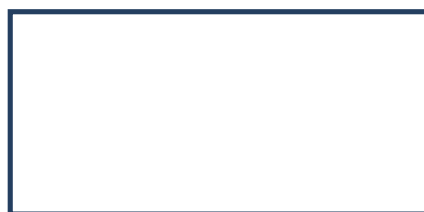


va tugunlar mos ravishda bir nechta tugun va detallardan tuzilgan. Avval boshqa guruh va tugunlar bilan kam kesishadigan guruh hamda tugunlar ajratib olinadi. Detallarni tugunga, tugunni guruhlarga shunday ketma-ketlikda yig'ish kerakki, birikadigan keyingi detal xalaqit bermasdan bajariladigan tadbirlarga yengillashtirib, buyum sifatini oshirsin. Detallarni shu tariqa yig'ib tanavorni yig'ish sxemasi tuziladi. Quyidagi shartli belgilardan foydalaniladi: detal to'rtburchak shaklida uch qismga bo'lib chiziladi va chap tomoniga tartib raqami, o'ng tomoniga detalning soni ko'rsatiladi. Tugun esa raqamlanmaydi. Guruhlar ham to'rtburchak shaklida ikkita parallel chiziqlar orqali tasvirlanadi.

**Namuna 1.**

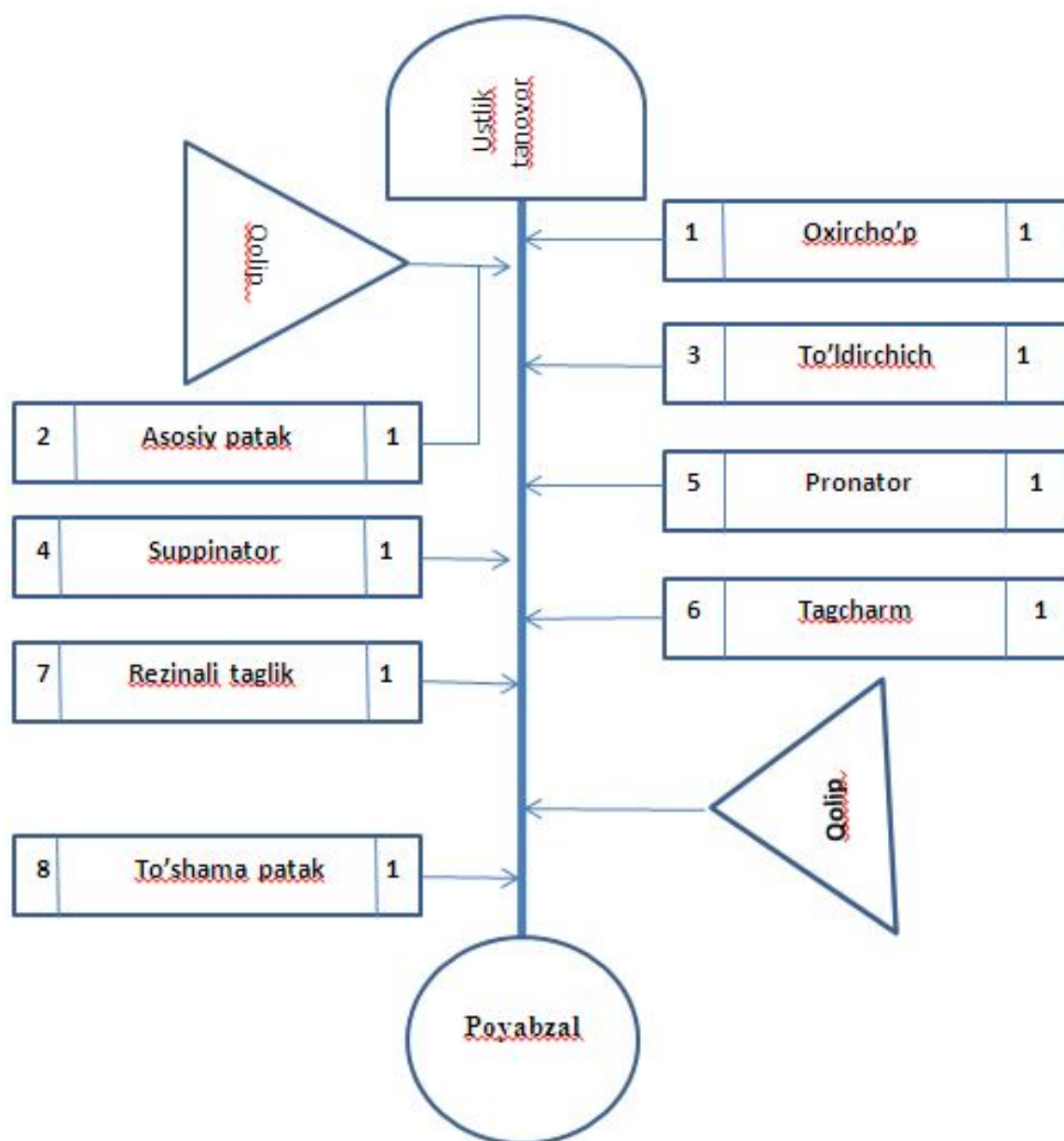


**Namuna 2.**



**Namuna 3.**





## 5- BO'LIM

### BUYUM SIFATINI NAZORAT QILISH

#### 5.1- ISH. POYABZAL SIFAT KO'RSATKICHLARINI ANIQLASH

**Ishdan maqsad:** Poyabzal navini aniqlash, artikul, badiiy estetik ko'rsatichlarini aniqlash va poyabzalni qabul qilish usullarini o'rganish.

##### **Ishning mazmuni.**

1. Poyabzal sifat ko'rsatkichlarini aniqlash va o'rganish.
2. Poyabzal nuqsonlarini o'rganish.
3. Poyabzal navini aniqlash.

##### **Moslama va jihozlar**

Ommaviy poyabzal ishlab chiqarish mahsulotlari: poyabzal juftlari namunalari.

##### **Ishni bajarishga oid ko'rsatmalar**

Talabalarga bir yoki bir nechta poyabzal juftlari tarqatiladi. Poyabzal navi va nuqsonlari. Poyabzal juftliklarining har birini alohida ichki va tashqi tomonlarini chuqur tekshirish asosida aniqlanadi. Poyabzal navini aniqlash uchun qu'yidagi ketma - ketligida uning sifati tekshiriladi.

1. O'ng yarim juftlikni o'ng qo'lga, chap yarim juftlikni chap qo'lga olamiz. Bosh barmoqlar bilan poyabzal tumshuq qismining tarangligi bosib ko'rib tekshiriladi. Bunda poyabzal tumshuq qismi qattiq, yuqoriroq qismi tarang va eng yuqori qismi yumshoqroq bo'lishi kerak. Poyabzalni ko'z oldimizga yaqinlashtirib uning yuza qismini diqqat bilan tekshirishimiz lozim: dastak va betlikning simmetrikligi, ishlatilgan choklarning tozaligi va chok qadamlarining bir xilligi, o'lchovlar, rangi va ishlatiladigan materiallarning bir xilligi tekshiriladi.

2. Poyabzal juftligi orqa tomoni bilan o'giriladi qo'l bilan ushlab ko'rib bikir dastaklarning qattiqligi, qayishqoqligi va balandligi tekshiriladi. Orqa chok yoki orqa tashqi tasmaning to'g'riligini, poshnaning bezagi va joylashuvining to'g'riligini tekshiriladi. Orqa chok yoki orqa tashqi poshnaning bezash to'g'riligini, poshnaning bezash va

joylashuvining to'g'riligi tekshiriladi. Poyabzal tovon qismida burmalar bo'lmasligi kerak, poshna va taglik orasida bo'shliqlar bo'lmasligi kerak, poshna va taglik orasida bushliklar bo'lmasligim kerak. Asosiy patak chegarasi aniq bo'lishi kerak.

3. Poyabzal juftliklari poshna va dastaklari tomonidan orqa choklarini tutashtirib tekshiriladi. Juftlarning dastaklari, bir dastaklari va poshnalarning simmetrikligi, choklarning tashqi tomonidan tekshiriladi. Agar bu detallardan nuqson topilsa kayd etiladi.

4. Poyabzal juftligi tagligini yuzaga agdarib tekshirish. Bunda taglik va poshnaning bezatilishi tekshiriladi. Biriktiruvchi detallarning joylashuvi, poshna va taglikning simmetrikligi, o'lchovlarining to'g'ri kelishi va poshna markalanishining to'g'riligi tekshiriladi. Nuqsonlar bo'lsa kayd etiladi.

5. Poyabzal juftligi tagliklari bilan yuzma - yuz ko'yiladi. Juftlik tagliklarining uzunligi, eni va kalinligining simmetrikligi, taglik va tanavor orasida bo'shliqlar mavjudligi, poshna va poshna ostining balandligi, kalinligining simmetrikligi tekshiriladi. Poyabzal yon tomonidan choklar sifati ishlatilgan materiallar bir xilligi nuqsonlar mavjudligi tekshiriladi.

6. Har bir yarim juftlikni navbat bilan ung kul bilan poshna va chap qo'l bilan tumshuq qismidan ushlab, taglikning sifati hamda elastikligi, ko'ngichning tarangligi teshiriladi.

7. Har bir yarim juftlikni navbat bilan tanavor materialining sifati chap qo'lda ushlab ko'rish yo'li bilan tekshiriladi. Bu yerda yuqori ziy magizlari cho'ziluvchanligi, choklarning aniq va to'g'riligi, dastak va betlikni biriktiruvchi choklarning sifati tekshiriladi.

8. Har bir yarim juftlikning ichki qismi tekshiriladi. Qo'l bilan ushlab ko'rib, ichki qismda burmalar, do'ngliklar, yirtilishlar, dog' va kirlarning mavjudligi tekshiriladi.

9. Dastaklar keyingi tekshiruvlar uchun ochib qayiriladi. Yarim juftlikni chap qo'lda ushlab markalash to'g'riligi tekshirish (razmer to'lalilik, artikul, fason, ishlab chiqarish sanasi, GOST nomeri). Ichkari tomonidan orqa ichki tasma, astarning orqa qismga qanday yopishtirilish sifati tekshiriladi.

Bu yerda turli burmalar, qiyshiqliklar va boshqa nuqsonlar mavjudligi teshiriladi.

Ushbu tekshiruvlardan keyin nuqsonlar kattaligi, miqdori aniqlanib, poyabzal navi belgilanadi. Nuqson kattaligi o'lchov asboblari yordamida o'lchanib jadvalga yoziladi va kerakli birligi qo'yiladi: mm, sm, dona.

**Kritik nuqson** deb standart qiymatlari va chetlanishlaridan chiqib ketgan qiymatli nuqsonlarga aytiladi va bunday poyabzal vazifasiga ko'ra ishlatishga ruxsat berilmaydi.

(Masalan: bikir dastak va tumshuq ostining qattiq deformatsiyalanishi, taglikning qo'porilishi va hokazo.)

**Katta nuqsonlar** deb mahsulot tashqi ko'rinishini buzadigan, xizmat qilish muddatini kamaytiradigan nuqsonlarga aytiladi.

(Masalan: Choklar o'ralishining xatoligi, salqi hosil bo'lishi, shakl berish operatsiyasining qoniqarsiz bajarilganligi sababli va hokazo.)

**Kichik nuqsonlar** deb poyabzal tashqi ko'rinishi va xizmat qilish muddatiga ta'sir ko'rsatmaydigan nuqsonlarga aytiladi.

(Masalan: Choklar qadamlarining har xilligi.)

**Ahamiyatsiz nuqsonlar** bu nuqsonlar faqat mutaxassislar tomonidan aniqlanadi va mahsulot tashqi ko'rinishi, xizmat qilish muddatiga ta'sir ko'rsatmaydi.

Bashang poyabzallar ikki xil navga bo'linadi

Materiallari nuqsonsiz va ishlab chiqarish nuqsonlari mavjud bo'lmagan bashang poyabzallarga 1-nav beriladi.

Standart talablariga ahamiyatsiz nuqsonlari bilan qisman javob bermaydigan bashang poyabzallarga 2-nav beriladi.

2-nav talablariga javob bermaydigan bashang poyabzallar, kundalik poyabzallar qatoriga qo'shiladi.

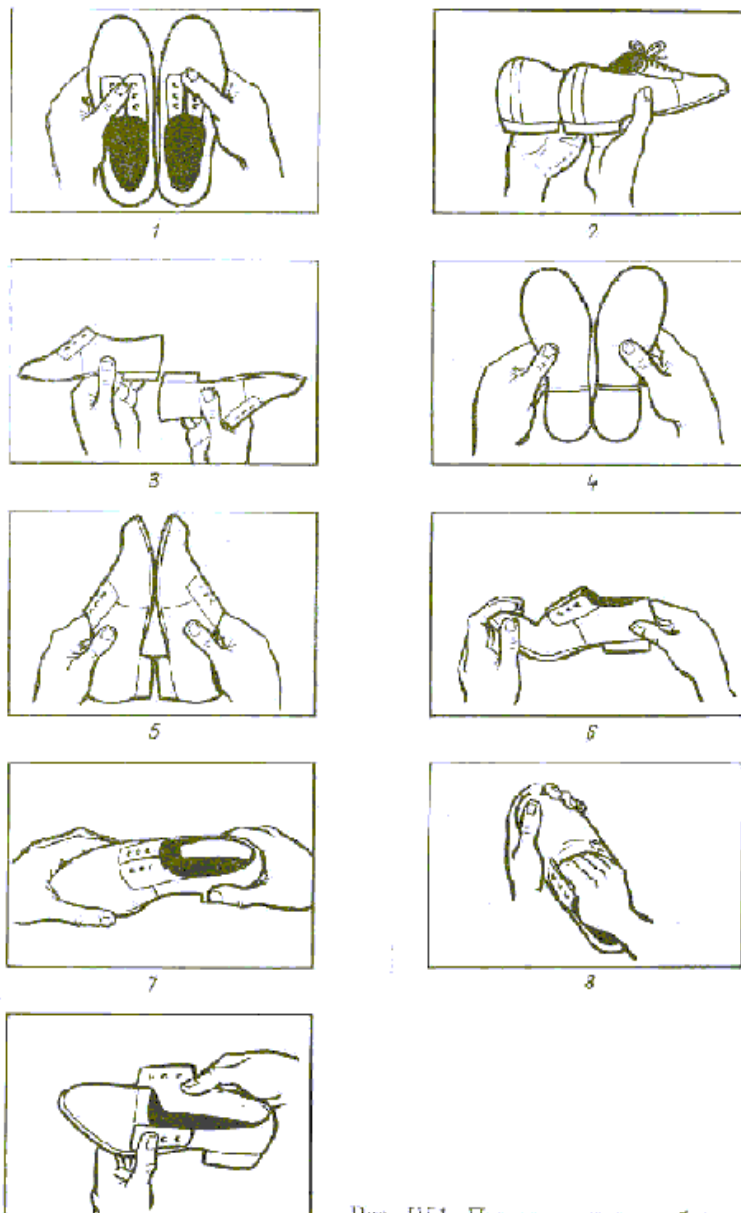
Kundalik poyabzallar ham ikki xil nav beriladi: ekspluatatsiya jarayonida ko'rinmaydigan ahamiyatsiz nuqsonli yoki nuqsonsiz kundalik poyabzallarga 1 nav beriladi. Nuqsoni ma'lum, lekin ko'zga tashlanmaydigan nuqsonli kundalik poyabzallarga 2 nav beriladi. 2 nav talablariga javob bermaydigan mahsulot yaroqsiz deb hisoblanadi. Yengil poyabzallar faqat bir navli bo'ladi. Standart talablariga javob bermaydigan yengil poyabzal yaroqsiz hisoblanadi.

**Nuqsonlarni bartaraf etish**

Nuqson turi va tartib raqami	Nuqsonlar paydo bo'lish ehtimoli operatsiyalar	Nuqsonlarni yo'qotish yoki qisqartirish bo'yicha ko'riladigan choratadbirlar											
		Konstruksiyani mukammallashtirish	Detallar ulchovlarini to'g'rilash	Texnologiyani to'g'rilab o'zgartirish	Materiallarni almashtirish	Ishlatiladigan asbonga o'zgartirish kiritish	Uskunaning ish rejimini to'g'rilash	Tashkiliy rejimni yaxshilash	Ish bajaruvchi malakasini oshirish	Detallarni almashtirish	Nazoratni kuchaytirish		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
											Kirish	Tayyorlov sexidan chiqish	Yig'ish sexida ishlab chiqarishda

## Aniqlangan nuqsonlar

Nuqson turi va tartibi		Nuqson katta-ligi	Nuqsonlar tasnifi (klassifikatsiyasi)																		
			ahamiyatlik darajasiga ko'ra	paydo bo'lishi		hosil bo'lish ehtimoliga ko'ra	aniqlanish imkoniyatiga ko'ra	yo'qotilish imkoniyatiga ko'ra													
Haqiqiy standart buyicha yul kuyilishi	Kritik	Katta		Kichik	Ahamiyatsiz			Bevosita ijro etuvchi gunohi tufayli	Bavosita ijro etuvchi gunohi tufayli	Materiallarning qonikarsiz sifati tufayli	Uskunaning konikarsiz ishlashi tufayli	Mahsulot konstruksiyasining notexnologikligi tufayli	Tashqiliy rejimning buzilish tufayli	Oldindan ko'ra bilish	Oqlanmagan	Ochiqoydin	Yashirin	O'lchanadigan	Yo'qotiladigan	Yo'qotilmaydigan	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					



Das. 151. Tashirish usullari.

**Rasm 5.1 Poyabzal navini aniqlash uchun uning sifatini tekshirish.**

**Nazorat savollari:**

1. Poyabzallar assortimentga nimalar kiradi?
2. Poyabzal sifat ko'rsatkichlariga nimalar kiradi?
3. Poyabzal navi qaysi ketma-ketlikda aniqlanadi?



**ATAMALAR**  
**UMUMIY TUSHUNCHALAR**

1-Jadval

№	ATAMALAR	ULARNING TA'RIFI
1	Poyabzal	Oyoqni tashqi muhit ta'siridan saqlovchi utilitar va estetik vazifani bajaruvchi buyum.
2	Poyabzal assortimenti	Poyabzalning qiyofasi, yosh jinsiy guruhli, vazifasi, ishlatiladigan materiallari bryicha turlarini belgilovchi majmua.
3	O'lchov assortimenti	Har xil o'lchovlarni o'zaro nisbati
4	To'lalik assortimenti	Har xil to'laliklar o'zaro nisbati
5	Poyabzal o'lchovi	Millimetrlarda ifodalangan panjasini uzunligi
6	To'lalik o'lchovi	Poyabzal va qolipning ko'ndalang kesmlari o'zgarishini ifodalovchi shartli belgi
7	Poyabzal artikuli	Poyabzalning har tomonlama tavsifini ifodalovchi oltita raqam va harflardan iborat majmua

## Ishlatilish maqsadi va ishlab chiqarish usuliga ko'ra poyabzalning turlari.

2-jadval

1	Maishiy poyabzal	Kundalik, bashang va uyda kiyiladigan poyabzal turlari
2	Kundalik poyabzal	Har kuni, ko'chada va xonada, ishlatiladigan maishiy poyabzal
3	Bashang poyabzal	Badiiy-estetik va sifat ko'rsatkichlari yuqori talablarga javob beradigan poyabzal
4	Uy poyabzali	Xonadakiyiladiganyengilvayumshoqpoyabzal
5	Keksalar poyabzali	Yoshi katta odamlarning anatomo-fiziologik xususiyatlari hisobga olingan holda tikilgan poyabzal
6	Maxsus poyabzal	Tayyorlashda himoyalovchi material va detallari bo'lgan maxsus poyabzal
7	Ishlab chiqarish poyabzali	Oyoqni tashqi muhit ta'siridan va shikastlanishdan himoya qilish uchun mo'ljallangan poyabzal
8	Sport poyabali	Sport bilan shug'ullanishda himoya va harakatni yengillashtiruchi maxsus poyabzal
9	Ortopedik poyabzal	Oyoq panjasining potologik nuqsonlarini davolashga mo'ljallangan poyabzal
10	Profilaktik poyabzal	Oyoq panjasining potologik kamchiliklari rivojlanishini oldini oluvchi maxsus poyabzal
11	Qishgi poyabzal	Qishgi mavsumda kiyish uchun mo'ljallangan poyabzal
12	Yozgi poyabzal	Yozgi mavsumda kiyish uchun mo'ljallangan poyabzal
13	Kuzgi-bahorgi poyabzal	Kuzgi-bahorgi mavsumda kiyish uchun mo'ljallangan poyabzal
14	Yozgi poyabzal	Ustki detallari tasmalardan iborat yoki ochiq poyabzal
15	Astarsiz poyabzal	Astarsiz loyihalangan poyabzalni ustki detallari
16	Mashinada tayyorlangan poyabzal	Texnologik jarayonlar mashina yordamida bajarilib tikilgan poyabzal
17	Qo'lbola tayyorlangan poyabzal	Texnologik jarayonlari qo'lda bajarilib tikilgan poyabzal

## MAISHIY POYABZAL DETALLARI

3-Jadval

1	Poyabzalning ustki detallari	Poyabzalning ustki qismini sirtqi, ichki va oraliq detallari
2	Sirtqi detallar	Poyabzalning tashqi muhitga yondoshgan detallari
3	Poyabzalning ustki ichki detallari	Oyoq panjasining ustki qismini va boldirni yopib turuvchi detallar
4	Oraliq detallar	Sirtqi va ichki detallar oralig'idagi joylashgan tanavor va tag detallari
5	Boshliq Pered	Etikda oyoq panjasini ustki kaft barmoq qismini berkitib turuvchi sirtqi detal
6	Ko'nj	Boldirni, ba'zi hollarda sonni ham yopib turuvchi ustki detal
7	Futor	O'lcham va shakli bilan qo'njga monand, etikning astari
8	Boshliq astari Podnaryad	Etikda boshliq tagiga qo'yiladigan ichki detal
9	Ko'njsiz kalta astar Podshivka	O'lcham va shakli bo'yicha etik qo'njining tepa qismiga monand, ichki astar
10	Gulchin Zadinka	Oyoq panjasining tovon qismini berkitib turuvchi tashqi detal
11	Orqa tashqi tasma ZNR	Tanavorning orqa chokini mustahkamlovchi ustki, sirtqi detal
12	Betlik Soyuzka	Oyoq panjasini kaft qismini ustini yopib turuvchi tashqi ustki detal
13	Tilcha Yazichok	Poyabzal blochkasi va bog'ichidan oyoqni himoyalovchi detal
14	Oval qistirma Ovalnaya vstavka	Fazoviy poyabzallarda betlik bilan tikiladigan detal
15	Tumshuq Nosok	Betligi kesilgan poyabzalning tumshuq qismidagi detali
16	Dastak Bertsi	Botinka va qo'njsiz botinkalarda oyoq panjasining tovon qismini yopib turuvchi detal
17	Quyma dastak	Botinka va qo'njsiz botinkalarda dastakni betlik ustiga quyib tikish
18	Adip Okontovochnaya detal	Tasma shaklidagi material ziyini bezash uchun ishlatiladigan detal
19	Orqa ichki tasma ZVR	Tanavorning orqa chokini mustahkamlovchi ustki, ichki detal

20	Kengaytirilgan orqa ichki tasma	Tanavorning orqasida joylashib, uzoq muddat ishlashini ta'minlovchi ichki detal
21	Blochka osti Podblochnik	Blochkani dastakka biriktirish mustahkamligini oshiruvchi ustki, ichki detal
22	Ilmoq osti Podkryuchochnik	Poyabzal dastagiga ilmoqlar biriktirib mustahkamligini oshirish uchun mo'ljallangan ichki detal
23	Jiyak Shtaferka	Poyabzal astarida to'qima materialini titlishdan saqlovchi charm astar
24	Yostiqla Podushechnik	Etik qo'njiga quloqchalarni mahkamlash uchun mo'ljallangan ichki detal
25	Tanavor cho'ntagi Karman zagot	Ko'pincha astarsiz poyabzallarda bikir dastakni yopib turish uchun ishlatiladigan ichki detal
26	Astarlik Podkladka	Poyabzalni gigiyenik, fizik va issiqdan saqlash xususiyatlarini oshirish uchun mo'ljallangan ichki detal
27	Oraliq astar Mejpodkladka	Poyabzal shaklini saqlash qobiliyatini oshirish uchun mo'ljallangan ustki oraliq detallar to'plami
28	Yondor Bokovinka	Poyabzalning yon shaklini saqlash uchun ishlatiladigan oraliq detal
29	Blochka osti oraliq astar	Poyabzal ustki detallariga blochka biriktirish mustahkamligini oshirishga mo'ljallangan oraliq detal
30	Bikir dastak zadnik	Tayyor poyabzalning tovon qismini va o'lchamlarini saqlab turuvchi va kiyishni osonlashtiruvchi bikir oraliq detali
31	Mustahkamligi zakrepka	Poyabzalning ustki detallarini biriktirishda ishlatiladigan mustahkamlovchi detal
32	Tumshuq osti podnosok	Poyabzalning tumshuq qismini shaklini saqlovchi bikir oraliq detal
33	Mag'iz proshva	Detallarni biriktirishda uning mustahkamligini oshiruvchi charmdan bichilgan tasma.
34	Quloqcha ushki	Etikni kiyishni osonlashtiruvchi, qo'njni ichki tomoniga xalqa sifatida tikilgan detal
35	Poyabzalning tag detallari	Poyabzalning iz tomonidagi ichki, oraliq va sirtqi detallari
36	Sirtqi detallar	Poyabzalning tashqi muxitga yondoshgan detallari
37	Poyabzalning ichki detallari	Poyabzalning oyoqqa tegib turuvchi detallari
38	Oraliq detallar	Sirtqi va ichki detallar oralig'ida joylashgan tanavor va tag detallari
39	Taglik podoshva	Oyoq panjasini izini butunlay qoplaydigan tashqi (sirtqi) detal
40	Ulama taglik	Tovon qismida qo'shimcha detali bulgan taglik

41	Taglikning tovon qismi	Ulama taglikni tovon qismini tashkil qiluvchi detal
42	Tilchali taglik podoshva yazichkom	Tayyor poyabzalda poshna tagiga kirib turuvchi qisqartirilgan taglik
43	Krokullik taglik	Tovon qismi shakli bo'yicha poshnani frontal sirtiga monand taglik
44	Yassi taglik	Yassi materialdan tayyorlangan taglik
45	Qiyalangan taglik	Qismlariga qarab har har xil qalinlikda loyihalangan taglik
46	Qoliplangan taglik	Maxsus pressformalarda quyilgan taglik
47	Yaxlit taglik	Shakllangan poshnali taglik
48	Yarim quyma taglik	Poshnasiz quyma taglik
49	Tashqi patak Podmetka	Taglikni xizmat muddatini oshiruvchi, tumshuq va tutam qismlarida taglikka monand tashqi, tag detal
50	Asosiy rant (qadolat)	Tanovarni patakka va taglikka biriktirib turuvchi qism
51	Quyma rant (qadolat)	Biror detalni ustiga qo'yib tikiladigan rant
52	Bezak rant (qadolat)	Amaliy ish bajarmay, bezash uchun ishlatiladigan rant
53	Poshna qoplamasi	Poshna bilan ustki detallarini uyg'unlashtirish uchun ishlatiladigan, ustki detallar materialidan kesilib qoplanadigan detal
54	Poshna kabluk	Oyoq panjasining tovon qismini tayach tekisligidan ko'tarib turuvchi detal
55	Poshna usti, yuzasi	Tayyor poyabzalda tortilgan tanavoraga yoki taglikka qaratilgan poshna yuzasi
56	Poshnani frontal yuzasi	Poyabzal uchi tomon yo'naltirilgan poshnani old yuzasi
57	Poshna osti yuzasi	Poshnaning, poshna ostiga biriktiriladigan qismi
58	Poshnaning yon sirti	Poshnaning tashqi tomonidan ko'rinib turadigan qismi
59	Qoplangan poshna	Maxsus pressformalarda quyilgan poshna
60	Ponasimon poshna	Poyabzalni tovon va ahmi qismida taglik va tanavor oralig'ida qo'yiladigan ponasimon poshna
61	Yig'ma poshna	Bir necha qavat charmdan yig'ilgan poshna
62	Poshna osti naboyka	Poshna ostiga qoqiladigan charm, rezina yoki plastika
63	Asosiy patak Osnov stelka	Poyabzal ustki detallarini tortilish baxiyasi bo'ylab biriktiruvchi detal
64	Yassi patak	Yassi materialdan bichilgan asosiy patak

65	Qoliplangan asosiy patak	Maxsus pressformalarda qoliplangan asosiy patak
66	Labli patak	Tanovarni va qadolatni(rant) biriktirish uchun, perimetri bo'ylab labi bor asosiy patak
67	Kombinasiyalangan-gan patak	Ikki qatlamli, turlicha materiallardan tayyorlangan asosiy patak
68	Ikki qatlamli patak	Ikki katlamli, bir xil materialdan tayyorlangan asosiy patak
69	Ich patak	Shakli bryicha asosiy patakka mos, poyabzalning ichki ko'rinishini, gigiyenik xossalarini yaxshilovchi va asosiy patakda notekisliklardan oyoqni himoyalovchi ichki tag detal
70	Yarim patak	Oraliq detal bo'lib, forma o'lchovi tovon-axm qismiga monand detal
71	Yarim ich patak	Asosiy patakka tovon-ahmi qismiga mos, ich patak vazifasini bajaruvchi ichki tag detal
72	Bikir tovon osti Jestkiy pod-pyatochnik	Baland poshnali biriktirish mustahkamligini oshirish uchun patakning tovon qismiga qo'yiladigan detal
73	Yumshoq tovon osti	Poyabzalning tovon qismiga qo'yiladigan yumshoq ich patak
74	Yupqa taglik (podlojka)	Mixli va ipli biriktirish usullarida chokni mustahkamligini oshirish uchun, charmdan tayyorlangan tag detal
75	Yumshoq taglik platforma	O'lcham va shakli bo'yicha taglikka monand, oraliq tag detali
76	Ko'ygich gelenok	Poyabzalning axmi qismining bikirligini oshiruvchi oraliq detal
77	To'ldirgich prostilka	Tanovarni qolipga tortgandan keyin taglik bilan patak oralig'ini to'ldirish uchun ishlatiladigan oraliq detal
78	Jiyak kranes	Yig'ma poshnalarning eng ustki qavati, poshnaga tovon shaklini berib turuvchi detal
79	Taglik jiyagi obvodka	Taglikning konturi bo'ylab mixli biriktirish mustahkamligini oshirishda ishlatiladigan charm tasma
80	Flik	Turli qalinlikdagi, yig'ma poshna qatlami.

### Tajriba natijalariga statistik ishlov berish

Berilgan ilovada eksperiment ma'lumotlariga statistik ishlov berishning asosiy holatlari asosiy holatlari siqilgan shaklda bayon etilgan.

1. Har qanday tanlab olingan hajmga statistik ishlov berish.

Faraz qilamizki, eksperiment natijasida normal taqsimlanish qonuniga bo'ysunadigan tasodifiy kattalik hisoblagan tatqiq etilayotgan  $X_1, X_2, \dots, X_n$  ko'rsatkichlardan tuzilgan  $n$  qiymat tanlab olindi. Bunda o'rta arifmetik qiymatni baholash sifatida  $\bar{x}$  o'rtachasi tanlanadi:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

Dispersiya uchun tanlab olingan  $S^2$  dispersiya, formula bo'yicha aniqlanadi

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (2)$$

Tanlangan dispersiya  $S^2$  va o'rta arifmetik chetlanish

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3)$$

Tanlab olingan  $\bar{x}$  o'rtachaga nisbatan tajriba ma'lumotlarini qo'yib chiqishni tavsiflaydi.  $\bar{x}$  ni turli qiymatlarida qiyosiy baholash uchun variatsiya koeffitsiyenti  $V$  qo'llaniladi, formula bo'yicha hisoblanadi, %

$$V = \frac{S}{\bar{x}} 100 \quad (4)$$

Tanlab olingan  $\bar{x}$  o'rtachaning aniqligi ishonchlilik intervalli bilan tavsiflanadi.

$$I_{\beta} = \left( \bar{x} - t_{\beta} \frac{S}{\sqrt{n}}; \quad \bar{x} + t_{\beta} \frac{S}{\sqrt{n}} \right), \quad (5)$$

Uni qurish uchun qiymat ishonchlilik ehtimolligi  $\beta$  va ozod daraja soni  $\varphi = n-1$  ga qarab olinadi. Bunday holatda  $\beta$  ishonchlilik ehtimolligi bilan (oxirgisi 0,95 ga teng qilib tanlanadi)  $\bar{x}$  o'rtachani tanlab olingan tatqiq etilayotgan ko'rsatkichi matematik

kutilayotgani bilan almashtirilganda paydo bo'lgan xatolar qiymati amaldagi diapazoni  $\pm t_{\beta} \frac{s}{\sqrt{n}}$  bo'ladi. Shundan kelib chiqib, tanlab olingan  $\bar{m\bar{x}}$  xatoligi teng.

$$m\bar{x} = t_{\beta} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (6)$$

**Misol.** Aytaylik, yelimli birikma namunalarining sakkiztasi sinovdan o'tkazilishi natijasida quyidagi mustahkamlik qiymatlari olindi.

κH/M:4,68; 4,61; 4; 4,70;4,93; 4,52; 4,78; 4,81. Bu ma'lumotlarga statistik ishlov berishni olib boramiz. Birinchi navbatda kuzatilayotganda tanlanma qo'pol xatoliklari paydo bo'lish xavfi bilan boshqalaridan farq qilishi mumkinligi tekshiriladi. Berilgan holatda  $x_3=4$  va  $x_5=4,93$  shubhali bo'lib hisoblanadi.  $x_3$  ni tashlab o'rta arifmetik qiymatni topamiz.

$$\bar{x} = \frac{4,68 + 4,61 + 4,70 + 4,93 + 4,52 + 4,78 + 4,81}{7} = 4,72$$

So'ngra formula bo'yicha

$$t_{his} = \frac{|x^* - \bar{x}| \sqrt{n-1}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (7)$$

Bu yerda  $x^*$ -shubhali qiymat,  $t_{his}$  kattalikni aniqlaymiz, uni jadvaldan olingan  $t_{jadv}$  bilan taqqoslaymiz. Agar  $t_{his} > t_{jadv}$  bo'lsa, unda 0,95 ehtimollik bilan  $x^*$ qiymat.....hisoblanadi va keyingi hisoblashlarga kiritmaymiz.

1-jadval

n	t	n	t	n	t	n	t
2	15,561	6	2,777	10	2,372	14	2,236
3	4,969	7	2,616	11	2,327	15	2,215
4	3,558	8	2,508	12	2,291	16	2,197
5	3,041	9	2,431	13	2,261	17	2,181

$$t_{his} = \frac{(4,72 - 4,00) \sqrt{7-1}}{\sqrt{(4,68 - 4,72)^2 + \dots + (4,81 - 4,72)^2}} = 5,32.$$



$t_{his} > t_{jadv} = 2,616$  ( $n=7$ ) bo'lganda,  $x_3=4$  qiymatni olib tashlash kerak bo'ladi.

$X^* = 4,93$  ni tekshiramiz.

$$\bar{x} = \frac{4,68 + 4,61 + 4,70 + 4,52 + 4,78 + 4,81}{6} = 4,68;$$

$$t_{his} = \frac{(4,93 - 4,68)\sqrt{6-1}}{\sqrt{(4,68 - 4,68)^2 + \dots + (4,81 - 4,68)^2}} = 2,33$$

$n=6$  bo'lganda  $t_{his} < t_{jadv}$  bo'lsa, unda  $x_5=4,93$  natija olib tashlanmaydi. Shundan kelib chiqib  $\bar{x}$  qiymat 4,72ga teng.  $s^2$  ni hisoblash uchun 2chi jadvalni tuzamiz.

2-jadval

$x_i$	4,68	4,61	4,70	4,93	4,52	4,78	4,81	$\Sigma$
$\bar{x} - x_i$	0,04	0,11	0,02	-0,21	0,20	-0,06	-0,09	
$(\bar{x} - x_i)^2$	0,0016	0,0121	0,0004	0,0441	0,0400	0,0036	0,0081	0,1099

(2) formula bo'yicha

$$S^2 = \frac{0,1099}{7-1} = 0,0183$$

Unda

$$S=0,1353; \quad V = \frac{0,1353}{4,72} 100\% = 2,87\%$$

Ishonchlilik intervalini quramiz.  $\varphi = n - 1 = 7 - 1 = 6$  bo'lganda  $t_\beta = 2,447$  ga ega bo'ladi, shuning uchun  $t_\beta \frac{s}{\sqrt{n}} = 2,447 \times \frac{0,1353}{\sqrt{7}} = 0,13$ . Shundan kelib chiqib,  $\bar{x}$  4,72-0,13 dan 4,72+0,13 gacha ya'ni 4,59 dan 4,85 gacha tebranadi.

Kichik hajmdagi tanlanmalarga statistik ishlov berish

Yuqorida ko'rib o'tilgan uslublar nahajmdagi har qanday tanlanma uchun qo'llaniladi. Agarda tanlanma hajmi kichik bo'lsa (o'ndan oshiq bo'lmasa, amaliyotda ayrim paytlarda shunday ham bo'ladi), unda bu uslubni soddalashtirish mumkin. Bunday hollarda o'rta arifmetik og'ish baholash sifatida quyidagi kattalik qo'llaniladi

$$S = K_R R \quad (8)$$

Bu yerda  $R=x_{max}-x_{min}$  variatsiya ko'lamini;  $K_R$  - koeffitsiyent, qiymati  $n$  qiymatiga muvofiq 3-jadvaldan olinadi. Ishonchlilik intervali bo'ladi

$$I = (\bar{X} - t_R^R; \bar{X} + t_R^R); \quad (9)$$

Bu yerda  $t_R$  ham 3-jadvaldan olinadi. Tanlanmani shubhali qiymatlarini tekshirish uchun quyidagi tarzda nisbatni aniqlaymiz

$$q_{his} = \frac{|x^* - \bar{x}|}{R}, \quad (10)$$

Bu yerda  $x^*$ -shubhali qiymat;  $\bar{x}$ -unga yaqin qiymat, 3-jadvaldan olingan  $q_R$  bilan taqqoslaymiz. Agar  $q_{his} > q_R$  bo'lsa, u holda 0,95 ishonchlilik bilan tekshirilayotgan qiymatni keyingi hisoblashlardan olib tashlash mumkin. Muhokama qilingan misol bo'yicha berilgan uslubni qo'llash mumkin.

$$X^*=4; \bar{x}=4,52; R=4,93-4=0,93;$$

$$q_{his} = \frac{4,52 - 4}{0,93} = 0,56; \quad n=8 \text{ bo'lganda } q_R = 0,51.$$

$q_{his} > q_R$  bo'lgani uchun  $x=4$  qiymat tanlanmadan olib tashlanadi.

$$X^*=4,93; \bar{x}=4,81; R=4,93-4,52=0,41;$$

$$q_{his} = \frac{4,93 - 4,81}{0,41} = 0,29; \quad n=7 \text{ bo'lganda } q_R=0,55.$$

$n$	$K_R$	$t_R$	$q_R$
2	0,89	6,40	-
3	0,59	1,30	0,94
4	0,49	0,72	0,78
5	0,43	0,51	0,67
6	0,39	0,40	0,59
7	0,37	0,33	0,55
8	0,35	0,29	0,51
9	0,34	0,26	0,48
10	0,33	0,23	0,46

$t_{his} < t_R$  bo'lgani uchun  $x=4,93$  qiymat qolganlaridan ajralib turmaydi va uni olib tashlashga asos yo'q.  $n=7$  bo'lganda 3-jadvaldan  $K=0,37$  va  $t_R=0,33$  ga ega bo'lamiz. Shuning uchun (8) formula bo'yicha  $s=0,37 \cdot 0,41 = 0,1517$ .  $t_R R=0,14$  bo'lgani uchun  $x$  4,58 dan 4,86 gacha tebranadi. Bu misoldan ko'rinib turibdiki kichik hajmdagi tanlanma uchun ( $n=10$  gacha) soddalashtirilgan uslubdagi hisoblashlar murakkab formula bo'yicha hisoblashlardan deyarli farq qilmaydi.

### Tajribalar sonini aniqlash

Shunday qilib tanlanma bo'yicha  $\bar{x}$  o'rtacha tanlangan xatolikni qanday aniqlashni ko'rib chiqdik [(6) formulabo'yicha] Endi amalda muhim bo'lgan teskari masalani yechimiga to'xtaymiz: berilgan tanlanma xatoligi bo'yicha tajribalar sonini qanday aniqlash mumkin, ya'ni ishonchlilik ehtimolligi  $\beta$  o'rta arifmetik xatolik  $\varepsilon$  dan ko'p bo'lmaganda tajribalar soni  $n$  ni qanday toppish mumkin.

Bu masala sinovni qo'yishdan oldin taxminan yechilishi mumkin, so'ngra esa tajribalar hatijasi asosida uning yechimi hal qilinishi mumkin. Sinov tajribalariga ishlov berish natijasida bizlarga bosh majmua dispersiyasi emas, faqatgina tanlangan dispersiya ma'lum bo'ladi.

Masalaning yechimi quyidagi sxema bo'yicha amalgam oshadi. Boshlanishida o'lchovchi asboblari aniqligi haqidagi apriorli axborotdan kelib chiqib,  $s$  yo'naltiruvchi qiymatni beramiz. So'ngra (6) formuladan  $m_x$  k o'rniga  $\varepsilon$  kattalikni qo'yib  $n$  tajribalar sonini aniqlaymiz:

$$n = \frac{t_{\beta}^2 s^2}{\varepsilon^2}. \quad (11)$$

$n$  ni hisoblab,  $n$  tajribani o'tkazamiz va (6) formula bo'yicha  $m_x$  xatolikni aniqlaymiz. Agar  $m_x \leq \varepsilon$  bo'lsa, unda tajriba to'xtatiladi. Agar  $m_x > \varepsilon$  bo'lsa, unda tajriba natijalarini hisobga olib,  $s$  qiymatni aniqlab olamiz va undan foydalanib, (11) bo'yicha  $n'$  ni yangi qiymatini aniqlaymiz. So'ngra  $n'$ -n tajribani qo'shimcha qo'yamiz,  $n'$

tajribalarning barcha natijalari bo'yicha (6) formula bo'yicha  $m \frac{l}{x}$  ni hisoblaymiz,  $m \frac{l}{x}$  olingan qiymatni  $\varepsilon$  bilan taqqoslaymiz. Agar  $m \frac{l}{x} \geq \varepsilon$  bo'lsa muolaja takrorlanadi.

**Misol.** Tajribalar sonini  $\beta = 0,95$  bo'lganda  $\varepsilon = 0,2$  κН/м. Dan ortiq bo'lmagan xatolikda yelimli birikmaning o'rtacha mustahkamligini aniqlash uchun topilsin.

Apriorli nuqtai nazardan  $s$  qiymat kattaligini beramiz, masalan  $s = 0,23$  κН/м .(11) formula bo'yicha  $t_\beta = 1,96$ , quyidagini aniqlaymiz

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,23^2}{0,2^2} = 5,08.$$

Demak oltita tajriba o'tkazilishi kerak. Faraz qilamizki ularning natijalari quyidagicha: 2,93; 3,13; 3,53; 3,62; 3,68; 3,59.

(3) formula bo'yicha  $s = 0,3074$  kattalikni hisoblab, (6) formula bo'yicha aniqlaymiz

$$m_x = \frac{1,96 \cdot 0,3074}{\sqrt{6}} = 0,2460$$

$m_x > \varepsilon$  bo'lgani uchun  $s$  kattalik qiymatini aniqlaymiz,  $s = 0,28$  deb qabul qilamiz.

Unda (11) formula bo'yicha  $n' = 7,53 \approx 8$ . Shunday qilib ikkita qo'shimcha tajriba o'tkazilishi kerak. Ularning natijalari quyidagicha bo'lsin: 3,85 va 3,42. Bu natijalarni oldingilariga birlashtirib hisoblaymiz,  $s = 0,2608$  va  $m \frac{l}{x} = 0,1807$ .  $m \frac{l}{x} < \varepsilon$  bo'lgani uchun tajriba to'xtatiladi.

Shunday qilib ishonchlilik ehtimolligi 0,95 bo'lganda 0,2 xatolikdan oshmaganda o'rtachasini aniqlash uchun sakkizta tajriba o'tkazish yetarli. Chunki  $\bar{x} = 3,41$ , nisbiy xatolik 7% dan oshmaydi.

### Ikkita tanlanma o'rtachasini taqqoslash

Amaliyotda ko'pincha bir material uchun ikki xil uslubda o'tkazilgan tajriba ko'rsatkichlarini ishonchliligini taqqoslashga to'g'ri keladi. Matematikada bunday masalalar quyidagi tarzda ifodalanadi.

Faraz qilamiz ikkita ( $n$  va  $m$  hajmdagi) normal taqsimlanish qonuniga buysunadigan tatqiqot natijasida olingan ikkita tasodifiy kattalikdagi tanlanmaga egamiz  $x_1, x_2, \dots, x_n$  va  $y_1, y_2, \dots, y_m$ . Bu tanlanmalar birta bosh majmuuga taalluqlimi yoki yo'qmi tekshirish zarur.

Tekshirishni Styudent kriteriyasi bo'yicha olib boramiz. Buning uchun quyidagi kattalikni hisoblaymiz

$$t_{\text{his}} = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}} \sqrt{\frac{nm(n+m-2)}{n+m}}, \quad (12)$$

bu yerda  $\bar{x}$  va  $\bar{y}$  lar (1) formula bo'yicha aniqlanadi,  $s_1^2$  va  $s_2^2$  lar (2) formula bo'yicha aniqlanadi. So'ngra  $t_{\text{his}}$  kattalik 16 jadvaldan olingan  $t_{\text{jad}}$  bilan ( 2 ilovaga qarang)  $\varphi = n + m - 2$  erkinlik darajasi soniga mos ravishda taqqoslanadi.  $t_{\text{his}} < t_{\text{jad}}$  tengsizlik ikkala tanlanma birta bosh majmuaga taalluqli to'g'risidagi gipotezani qabul qilishga guvohlik beradi.

**Misol.** Charm bilan rezinani yelimli birlashmasi nairit yelimlarida ikkita turli xil partiyalardan tayyorlangan. Namunalarning pishiqligi ( $\kappa\text{H/M}$ )  $50^0\text{C}$  haroratda va cho'zish tezligi 120 mm/min da qatlamlarga ajralishi tajriba natijalari quyidagi ikkita tanlanmaga taqdim etilgan: birinchi partiyadagi yelim uchun- 2,40; 2,15; 2,30; 2,46; 2,21; 2,53; 2,48; 2,09 ( $n=8$ ); ikkinchi partiyadagi yelim uchun-2,70; 2,40; 2,19; 2,63; 2,08; 2,27; 2,23; 2,35; 2,64; 2,55; 2,58 ( $m=11$ ). Tanlangan o'rtachalarni farqi ahmiyatini taqqoslaymiz.(1) formula bo'yicha  $\bar{x} = 2,33$ ;  $\bar{y} = 2,42$  larni topamiz, (2) formula bo'yicha  $s_1^2 = 0,027$  va  $s_2^2 = 0,045$  larni bo'yicha topamiz. Unda (12) formulaga muvofiq

$$t_{\text{his}} = \frac{|2,33 - 2,42|}{\sqrt{7 \cdot 0,027 + 10 \cdot 0,045}} \sqrt{\frac{8 \cdot 11 \cdot (8 + 11 - 2)}{8 + 11}} = 1$$

$\varphi = 8 + 11 - 2 = 17$  bo'lganda Syudent kriteriyasi qiymati jadvalidan  $t_{\text{jad}} = 2,11$  ga ega bo'lamiz.  $t_{\text{his}} < t_{\text{jad}}$  bo'lganligi uchun ikkita tanlanma ma'lumotlari birta bosh majmuaga taalluqli.

### Tajribani matematik rejalashtirish

Eksperimentni matematik rejalashtirish usuli texnologik omillarni optimal moslashtirish yoki ko'p komponentli tizimlardan optimal tarkibni tanlash (masalan yelimlar) maqsadini qo'ygan eksperimental masalalar yechimi uchun qo'llaniladi. Bunday turdagi masala matematik tarzda quyidagicha ifodalanadi:

$$y = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_k), \quad (1)$$

Bog'lovchi omillar  $x_1, x_2, \dots, x_k$  optimallashtirishga jarayon parametrik y turadi. (1) tenglama bir qancha yuzalarni aniqlaydi. Omillarga bog'liq ykattalik, optimallashtirish parametric deb ataladi.

(1) bog'liqlik amalda jarayonning matematik modeli bo'lib, bir qancha darajada polinomom ko'rinishida taqdim etiladi polinom darajasi qancha yuqori bo'lsa hisoblash ishlari ham shuncha katta hajmda bo'ladi. Shuning uchun birinchi bosqichda odatda chiziqli model quriladi (ya'ni birinchi darajali polinom) qaysikim optimallashtirish parametriga har bir alohida omilning jamg'armasi haqida muhokama qilishga imkon beradi. Agarda tatqiqotchi buni yetarli deb hisoblasa, eksperimentni rejalashtirish tugatiladi. Agar chiziqli model jarayonni yetarlicha bayon etmasa (buni matematik ravishda tekshirish mumkin) yoki optimum (1) funktsiyani qidirish maqsadi qo'yilgan bo'lsa, unda ikkinchi tartibdagi rejalashtirishga o'tiladi.

### To'liq omilli eksperiment

Chiziqli modellarni qurish eksperimentga qatnashayotgan omillar darajasi miqdorini belgilovchi har tomonlama mumkin bo'lgan mosliklarni hisobga oladigan to'liq omilli eksperimentni TOE tatbiq etishi bilan bog'liq. Agar  $x_1, x_2, \dots, x_n$  omillardan har biri ikkita darajada variatsiyalansa, unda  $2^k$  turidagi TOE bilan ishlaymiz. Bunday TOE ni qo'yish uchun  $N=2^k$  tajribalarni olib boorish kerak. Eksperimentni rejalashtirish usulini quyidagi misolda namoyish etamiz. Faraz qilamiz yelimlashdan 24 soat o'tgandan keyin aniqlanadigan yelimli birikma mustahkamligi  $y$  bilan, harorat  $x_1$  vavaqt  $x_2$  yelimli pardani konvektiv-radiatsion quritish orasidagi o'zaro aloqani o'rnatish kerak.

Eksperimentni rejalashtirish nol darajani har biro mil uchun variatsiyalash intervali  $x_i (i=1,2,\dots,k)$  tanlashdan boshlanadi. Nol daraja  $c_{i0}$  birta omil  $x_i$  ga bog'liq deb topilgan  $\bar{y}$  ning eng yaxshi qiymatiga mos keluvchi omilning qiymati qabul qilingan.

Agar bunday axborot bo'lmasa, unda  $c_{i0}$  ga texnologik omil o'zgarishi mumkin bo'lgan intervalning o'rtacha qiymati qabul qilinadi. Variatsiyalash intervali  $\varepsilon$  -bu berilgan tajribada nol darajani u yoki bu tomonga o'zgartiruvchi kattalik.  $c_{i0+\varepsilon}$  omil miqdori yuqori daraja deb ataladi va +1 deb belgilanadi  $c_{i0-\varepsilon}$  esa pastki daraja deb nomlanadi va -1 deb belgilanadi. Berilgan misolda nol daraja deb  $x_1$  va  $x_2$  omillar uchun  $c_{01}=60^{\circ}\text{C}$ ,  $c_{02}=10$  min deb, variatsiyalash intervalini  $\varepsilon_1 =30^{\circ}\text{C}$ ,  $\varepsilon_2=6$  min. deb olinsa maqsadga muvofiq bo'lar edi. U holda +1 va -1 darajaga mos keluvchi omillar miqdorini nol darajadan qo'shib olamiz va undan variatsiyalash intervalini olib tashlaymiz (1- jadval).

1- jadval

Omilning variatsiyalanish darajasi	Omil	
	Temperatura, $^{\circ}\text{C}$	Vaqt, min
	$X_1$	$X_2$
-1	30	4
0	60	10
1	90	16
Variatsiyalanish intervali	30	6

Umumiy holatda +1 va -1 omillarning kodlashtirilgan miqdori va ularning nomlangan qiymatlari orasidagi bog'liqlik quyidagi nisbatda yoziladi

$$x_i = \frac{c_i - c_{oi}}{\varepsilon_i}, \quad (2)$$

Bu yerda  $x_i$  - omilning kodlashtirilgan miqdori, ya'ni +1 yoki -1;  $c_i$  - omilning mos keluvchi nomlangan qiymati;  $\varepsilon_i$  -  $x_i$  uchun variatsiyalash intervali.

Misol uchun  $x_i$  ning 1,41 ga teng kodlashtirilgan qiymati,  $c_i$  harorat qiymatiga mos keladi, qaysikim quyidagi tarzda hisoblanadi:

$$1,41 = (C_i - 60) / 30,$$

bu yerdan  $C_i = 1,41 \cdot 30 + 60 = 102,3^0 C$ .

Ikkita darajada variatsiyalanadigan ikkita omil uchun har tomonlama mumkin bo'lgan moslik, rejalashtirish matritsasi deb nomlangan 2-jadvalga mos to'rtta tajriba qo'yilsa yo'qoladi.

Ikkinchi va uchinchi guruhlarda 2 jadvalda  $x_1$  va  $x_2$  omillar qiymati keltirilgan, ikkita darajada belgilangan kelgusida rejalashtirish matritsasi faqat (+ yoki -) ishoralar ko'rsatiladi, bunda 1 chiqarib yuboriladi, to'qqizinchi guruhda 2 jadvalda optimallashtirish parametril qiymati ko'rsatilgan, omillar darajasiga mos keluvchi eksperiment natijalaridan olingan.

2-jadval

Sinov tartib raqami	$x_1$	$X_2$	Alohida kuzatishlarda $y_{ui}$ qiymatlari					$Y_u \cdot \kappa H / M$
			1	2	3	4	5	
1	2	3	3	5	6	7	8	9
1	+1	+1	3,80	4,32	4.54	3,91	4.28	4,17
2	-1	+1	4,58	4,26	4.65	4,25	4,71	4,49
3	+1	1	4,68	5,27	5.20	4,48	5,02	4,93
4	-1	1	1,52	0,84	1,16	1,84	1,44	1,36

TOE matritsasi qanday ketma-ket qurilsa, omillar soni ikkidan uchgacha o'sishi 3-jadvalda ko'rsatilgan. Bunday holda ikkita omil uchun rejalashtirishmatritsasi ikki marta takrorlanadi: birinchi marta yuqori darajada turgan  $x_3$  qiymatda, ikkinchi marta pastki darajada. Xuddi shunday uchta omil uchun matrisalardan to'rtta omil uchun matrisa olish mumkin.

Eksperimentni qo'yishni tasodifiy tartibda yo'lga qo'yish lozim, hisobga olinmaydigan omillar ta'siri oqibatida xatoliklar kelib chiqishini kamaytiradi.

Eksperimentni tasodifiy tartibda qo'yishni tasodifiy sonlar jadvali yordamida aniqlash mumkin. Masalan,  $k=2$  hodisa uchun eksperimentni quyidagi tartibda olib borilishi mumkin: 2,1,3,4,  $k=3$  hodisa uchun  $R=3-2,5,8,1,3,7,4,6$ .



Sinov tartib raqami	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>u</sub>
1	+	+	+	Y <sub>1</sub>
2	-	+	+	Y <sub>2</sub>
3	+	-	+	Y <sub>3</sub>
4	-	-	+	Y <sub>4</sub>
5	+	+	-	Y <sub>5</sub>
6	-	+	-	Y <sub>6</sub>
7	+	-	-	Y <sub>7</sub>
8	-	-	-	Y <sub>8</sub>

TOE tatbiq qilinayotgan jarayonni regressiya tenglamasi bilan quyidagi ko'rinishda yozishga imkon beradi:

k=2 uchun

$$Y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_{12}x_1x_2; \quad (3)$$

k=3 uchun

$$Y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_{12}x_1x_2+b_{13}x_1x_3+b_{23}x_2x_3+b_{123}x_1x_2x_3 \text{ va bosh.}, \quad (4)$$

bu yerda - optimallashtirishga parametriga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni sifatli baholashga imkon beruvchi koeffitsiyentlar.

B<sub>1</sub>,b<sub>2</sub>,b<sub>3</sub> koeffitsiyentlar tatqiqot jarayonidagi har bir omilning jamg'armasini tavsiflaydi, b<sub>i</sub> koeffitsiyent ishorasi musbat bo'lsa, unda x<sub>i</sub> omil oshishi y optimallashtirish kriteriyasi o'sishini qo'llaydi, bi kattalik qancha ko'p bo'lsa, shuncha kuchli bo'ladi.

Agar b<sub>i</sub> belgi manfiy bo'lsa, unda x<sub>i</sub> omilning oshishi y qiymatni pasaytiradi. b<sub>ij</sub> juftlik o'zaro ta'siri koeffitsiyenti izlanayotgan jarayon omillari x<sub>i</sub>,x<sub>j</sub> va boshqalarga o'zaro jamg'armasini tavsiflaydi. (3) va (4) tenglamalar koeffitsiyentlari formula bo'yicha hisoblanadi.

$$b_0 = \frac{\sum_{u=1}^N Y_u}{N}; \quad (5)$$

$$b_i = \frac{\sum_{u=1}^N x_{iu} Y_u}{N}; \quad (6)$$

$$b_{ij} = \frac{\sum_{u=1}^N x_{iu} x_{ju} Y_u}{N}, (7)$$

Bu yerda N-tajribalarning umumiy soni.

Ikkinchi jadval ma'lumotlari bo'yicha hisoblash natijalarini to'rtinchi jadvalga kiritish qulay.

4-jadval

Tajriba nomeri	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Yu	X <sub>1</sub> Yu	X <sub>2</sub> Yu	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> Yu	Yu	(Yu- Yu) <sup>2</sup> 10 <sup>6</sup>
1	+	+	4,17	4,17	4,17	+	4,17	4,171	1
2	-	+	4,49	-4,49	4,49	-	-4,49	4,491	1
3	+	-	4,93	4,93	-4,93	-	-4,93	4,931	1
4	-	-	1,36	-1,36	-1,36	+	1,36	1,359	1
Σ			14,95	3,25	2,37		-3,89		4
Σ/4			3,738	0,813	0,593		-0,973		

(5)-(7) formulalarga mos regressiya tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega.

$$Y=3,738+0,813x_1+0,593x_2-0,973 x_1 x_2 \quad (8)$$

Keyingi bosqich-tekshirish, (8) tenglama haqiqatdan qanchalik izlanayotgan jarayonga mos keladi, ya'ni olingan modelning adekvatligi tekshiriladi.

$$S_{ad}^2 = \frac{\sum_{u=1}^N n(y_u - \hat{y}_u)^2}{\varphi_1}, (9)$$

Bu yerda n-alohida tajribani takrorlanish soni; Yu-u chi nuqtada optimallashtirish parametrining regressiya tenglamasi bo'yicha eksperimental va hisobiy qiymati;  $\varphi_1 = N - R - 1$  ozod had soni.

$$\text{Bundan kelib chiqadi, } S_{ad}^2 = \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot 5}{4 - 2 - 1} = 2 \cdot 10^{-5}$$

So'ngra qaytib ishlab chiqarish dispersiyasi hisoblanadi  $S^{2, \dots}$ :

$$S_{(y)}^2 = \frac{\sum_{u=1}^N \sum_{j=1}^n (y_{uj} - y_u)^2}{\varphi_2}, (10)$$

Bu yerda N-tajribalar umumiy soni; n-alohida tajribalarda kuzatishlar soni; Y<sub>uj</sub>-u-tajribada alohida j-chi kuzatish natijasi; Y<sub>u</sub>-birta nuqtada n kuzatishlar o'rtarifmetigi.

S<sup>2</sup>(y) ni hisoblash uchun 5-jadvalni tuzamiz

(hisoblash uchun ma'lumotlar 2-jadvaldan olingan).

5-jadval

Tajriba nomeri	Yu	(Y <sub>uj</sub> -Y <sub>u</sub> ) <sup>2</sup>					Σ
		J=1	J=2	J=3	J=4	J=5	
1	4,17	0,1369	0,0125	0,1369	0,0676	0,0121	0,3539
2	4,49	0,0081	0,0529	0,0256	0,0576	0,0484	0,1926
3	4,93	0,0625	0,1156	0,0729	0,2025	0,0081	0,4616
4	1,36	0,0256	0,2704	0,0400	0,2304	0,0064	0,5728

Shunga muvofiq

$$S_{\{y\}}^2 = \frac{0,3539 + 0,1926 + 0,4616 + 0,5728}{4(5-1)} = 0,0988$$

Modelning adekvatligini Fisher kriteriyasi bo'yicha tekshiramiz, buning uchun quyidagi kattalikni taqqoslaymiz.

$$F_{his} = S_{ad}^2 / S_{\{y\}}^2 (11)$$

F<sub>jad</sub>. Fisher kriteriyasi qiymati jadvaldan olingan (15 jadvalga qaralsin) φ<sub>1</sub>, φ<sub>2</sub> ozod had sonlariga muvofiq va tanlangan qiymat darajasi (5% li). F<sub>his</sub> F<sub>jad</sub> tengsizlikning bajarilashi olingan modelning adekvatlik sharti bo'lib hisoblanadi. Ko'rib chiqilayotgan misol uchun:

$$F_{his} = \frac{2 \cdot 10^{-5}}{0,0988} = 0,0002;$$

$$F_{jad} = 4,49;$$

$\varphi_1=4-2-1-1$  va  $\varphi_2=4(5-1)=16$  bo'lganda  $F_{his} < F_{jad}$  bo'lgani uchun modelning adekvatligi to'g'risidagi gipoteza (8) qabul qilinadi.

Chiziqli modelning xuddi shunday tekshirilganda ( $b_{12}$  koeffitsiyentlarsiz) uning adekvat emasligi ko'rsatildi. Adekvatlik tekshirilgandan keyin (8) tenglamani noldan farq qiladigan koeffitsiyentlari olinadi. Buning uchun formula bo'yicha

$$s_{\{b_j\}}^2 = S_{\{y\}}^2 / Nn \quad (12)$$

$b_j$  koeffitsiyent dispersligi hisoblanadi. TOE barcha koeffitsiyentlar uchun foydalanilganda, shu bilan birga o'zaro ta'sir effektlari uchun ham  $s^2(b_j)$  qiymati bir xil. Har bir alohida koeffitsiyentning muhimligi Styudent kriteriyasi bo'yicha baholanadi. Buning uchun  $t_{his}$

$$t_{his} = |b_j| / S_{\{b_j\}} \quad (13)$$

kattalikni Styudentkriteriyasi qiymati olingan jadval (16-jadvalga qaralsin)  $t_{jad}$  bilan taqqoslaymiz  $\varphi=N(n-1)$  ozod had soniga mos keladi va 5%li qiymat darajasida tanlangan.  $t_{jad} < t_{his}$  tengsizlikning bajarilishi koeffitsiyentning qiymatlilik sharti. Uncha muhim bo'lmagan koeffitsiyentlar modeldan chiqarib tashlanadi.

(12) va (13) formulalar bo'yicha hisoblash natijasida quyidagiga ega bo'lamiz:

$$s^2\{b_j\} = 0,0988 / 4,5 = 0,0049; s\{b_j\} = 0,0703$$

$$t_1 = 0,813 / 0,0703 = 11,56; t_2 = 0,593 / 0,0703 = 8,44;$$

$$t_0 = 3,738 / 0,0703 = 53,17; t_{12} = 0,973 / 0,0703 = 13,84;$$

bo'lgani uchun barcha koeffitsiyentlar uchun  $t_{jad} > t_{his}$ . Shuning uchun (8) tenglamada uncha muhim bo'lmagan koeffitsiyentlar yo'q. Endi, (2) munosabatdan foydalanib (8) tenglamani qaytadan hosil qilamiz, pishiqlikni harorat ... va vaqt  $t$  ga bog'liqligini ularning o'lchov birliklarida ko'rsatadi. Buning uchun (8) tenglamaga  $x_1=(T-60)/30$ ,  $x_2=(t-10)/6$  nialmashtiramiz. Buning natijasida quyidagi tenglamani olamiz.

$$Y = -2,115 + 0,081T + 0,423t - 0,05Tt$$

Modelni grafik interpretlash uchun kesimlar usulini qo'llaymiz.  $Y$  qiymatni bir qancha darajada belgilab olamiz (masalan,  $Y=3,8; 4$  va boshqalar) bir qancha egrilikni aniqlaydigan tenglamaga ega bo'lamiz. Har birta shunday egrilik (1 rasm) pishiqlik

qiymatiga teng egrilik bo'lib hisoblanadi. Bu egrilik bo'yicha pishiqlikning ...va t o'zgarishiga bog'liqligi yaqqol namoyon bo'ladi. 1 rasmdan ko'rinib turibdiki  $t=12\text{min}$ . bo'lganda harorat 38 dan 68° o'zgaradi, pishiqlik 3,8 dan 4,4 kH/m gacha o'zgaradi.

Ikkinchi tartibni rotatabelli rejalashtirish.

Omillar qiymatini optimal topishga imkon beradigan modellarni qurish uchun ikkinchi tartibni rejalashtirishga o'tamiz.

6- jadval

Omillar soni k	$h_H$ yadro nuqtalari soni	$h_a$ yulduzchali nuqtalar soni	$h_o$ nol nuqtalar soni	A yulduzchali nuqtalar uchun yelka kattaligi	N tajribalar umumiy soni.
2	4	4	5	1,414	13
3	8	6	6	1,682	20
4	16	8	7	2,000	31

Ikkinchi tartibni rotatabelli rejalashtirishni ko'rib chiqamiz. Reja yadrosi deb ataladigan TOE matrisani bunday rejalashtirganda, yulduzchali nuqtalar deb nomlangan ma'lum kattalikdagi yelka bilan to'ldiriladi. Bunday to'ldirishga tegishli barcha ma'lumotlar  $R \leq 4$  bo'lganda 6-jadvalga keltirilgan.

7-jadvalga ikkita omil ( $R=2$ ) uchun rejalashtirish matrisasi keltirilgan. Bu matrisaning yuqori qismi, ya'ni reja yadrosi ,TOE matrisasi  $2^2$  turida bo'ladi, uning pastki qismi 6-jadvalga muvofiq qurilgan. Masalan, (7 jadval) beshinchi qator omil  $x_2$  nol darajada belgilanganda eksperiment qo'yilishini bildiradi,  $x_1$  omil esa 1,41 chi darajada. 1,41 kattalik, 1,41-darajaning kodlashtirilgan belgisi, shuning uchun eksperimentni qo'yayotganda shu darajalarga mos keladigan  $x_1, x_2$  omillar qiymatini topish zarur. Qayta hisoblash (2) formula bo'yicha yuqorida ko'rsatilgan kabi olib boriladi.

7-jadval

Sinov tartib raqami	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Alohida kuzatilganda Y <sub>uj</sub> ning qiymati					Y <sub>u</sub> , kH/m
			1	2	3	4	5	
1	+	+	3,80	4,32	4,54	3,91	4,28	4,17
2	-	+	4,58	4,26	4,65	4,25	4,71	4,49
3	+	-	4,68	5,27	5,20	4,48	5,02	4,93
4	-	-	1,52	0,84	1,16	1,84	1,44	1,36
5	-1,41	0	2,35	2,17	2,89	2,78	2,81	2,60
6	1,41	0	4,26	4,95	5,02	4,31	5,46	4,80
7	0	-1,41	2,76	3,12	2,94	3,35	2,83	3
8	0	1,41	4,00	4,13	4,54	4,70	4,48	4,37
9	0	0	5,08	5,56	5,72	5,35	5,29	5,40
10	0	0	5,76	5,12	5,60	5,33	5,39	5,44
11	0	0	5,55	5,30	5,18	5,09	5,28	5,28
12	0	0	4,98	5,26	5,62	5,59	5,05	5,30
13	0	0	5,68	5,55	5,31	5,27	5,44	5,41

Bunday rejalashtirilganda omillar qiymati beshta darajada variatsiyalanadi.

Ikkinchi tartibni rentable rejalashtirish izlanayotgan jarayonni quyidagi ko'rinishdagi regressiya tenglamasi bilan yoziladi.

R=2 hodisa uchun

$$Y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_{12}x_1x_2+b_{11}x_1^2+b_{22}x_2^2; \quad (14)$$

R=3 hodisa uchun

$$Y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+b_{12}x_1x_2+b_{13}x_1x_3+b_{23}x_2x_3+b_{11}x_1^2+b_{22}x_2^2+b_{33}x_3^2 \quad (15)$$

Berilgan tenglamalar koeffitsiyentlari formula bo'yicha hisoblanadi:

$$b_0 = a_i \sum_{u=1}^N Y_u - a_2 \sum_{i=1}^k \sum_{u=1}^N x_{iu}^2 y_u; \quad (16)$$

$$b_i = a_3 \sum_{u=1}^N x_{iu} y_u; \quad (17)$$

$$b_{ij} = a_4 \sum_{u=1}^{n_{ya}} x_{iu} x_{ju} y_u; \quad (18)$$

$$b_{ii} = a_5 \sum_{u=1}^N x_{iu}^2 y_u + a_6 \sum_{i=1}^k \sum_{u=1}^N x_{iu}^2 y_u - a_7 \sum_{u=1}^N y_u; \quad (19)$$

Bu yerda  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$  va  $a_7$ -konstantalar, ularning qiymati eksperimentda foydalaniladigan omillar soniga bog'liq, 8-jadvaldan tanlanadi.

8-jadval

Omillar soni	Tajribalar soni	Koeffitsiyentlar						
		$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$
2	13	0,2000	0,1000	0,1250	0,2500	0,1250	0,0187	0,1000
3	20	0,1663	0,0568	0,0732	0,1250	0,0625	0,0069	0,0568
4	31	0,1428	0,0357	0,0417	0,0625	0,0312	0,0037	0,0357

(16)-(19)formulalarda ko'rsatilgan yisoblashlar yig'indisi natijasi 9-jadvajda ko'rsatilgan.

9-jadval

Tajriba tartib raqami	$X_1$	$X_2$	$Y_u$	$X_1 Y_u$	$X_2 Y_u$	$X_1^2$	$X_1^2 Y_u$	$X_2^2$	$X_2^2 Y_u$	$\bar{Y}_u$
1	+	+	4,17	4,17	4,17	+	4,17	+	4,17	4,06
2	-	+	4,49	-4,49	4,49	+	4,49	+	4,49	4,42
3	+	-	4,93	4,93	-4,93	+	4,93	+	4,93	4,93
4	-	-	1,36	-1,36	-1,36	+	1,36	+	1,36	1,39
5	1,41	0	2,60	-3,666	0	1,988	5,169	0	0	2,60
6	1,41	0	4,80	6,768	0	1,988	9,542	0	0	4,84
7	0	-1,41	3,00	0	-4,23	0	0	1,988	5,964	2,94
8	0	1,41	4,37	0	6,162	0	0	1,988	8,688	4,46
9	0	0	5,40	0	0	0	0	0	0	5,38
10	0	0	5,44	0	0	0	0	0	0	5,38
11	0	0	5,28	0	0	0	0	0	0	5,38
12	0	0	5,30	0	0	0	0	0	0	5,38
13	0	0	5,41	0	0	0	0	0	0	5,38
$\Sigma$	-	-	56,55	6,352	4,302	-	29,661	-	29,602	-

Shundan kelib chiqib,

$$b_0 = 0,2 \cdot 56,55 - 0,1(29,661 + 29,602) = 5,384;$$

$$b_1 = 0,125 \cdot 6,352 = 0,794;$$

$$b_2 = 0,125 \cdot 4,302 = 0,538;$$

$$b_{12} = 0,25(-3,89) = -0,973 \text{ (4-jadvalga qarang);}$$

$$b_{11} = 0,125 \cdot 29,661 + 0,0187(29,661 + 29,602) - 0,1 \cdot 56,55 = -0,839;$$

$$b_{22} = 0,125 \cdot 29,602 + 0,0187(29,661 + 29,602) - 0,1 \cdot 56,55 = -0,847.$$

Shuning uchun regressiya tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$Y = 5,384 + 0,794x_1 + 0,538x_2 - 0,973x_1x_2 - 0,839x_1^2 - 0,847x_2^2. \quad (20)$$

(20) model adekvadligini tekshiramiz. Berilgan misolda tajriba har bir nuqtada besh martadan takrorlandi, nol nuqtada 25 marta. Adekvatlik dispersiyasini hisoblash metodikasini odalashtirish uchun Yu qiymatni har birii (7-jadvalni oxirgi ustuniga qarang) birlamchi o'lchash natijasi kabi amalga oshiriladi. Shundan kelib chiqib tajribalar faqatgina nol nuqtada dubllanadigan rejalashtirishga ega bo'lamiz. Bunday holda adekvatlik dispersiyasi formula bo'yicha hisoblanadi

$$S_{ad}^2 = \frac{\sum_1^N (y_u - \hat{y}_u)^2 \sum_1^{n_0} (y_0 - \bar{y}_0)^2}{\varphi_1}, \quad (21)$$

Bu yerda  $Y_u$  va  $\hat{Y}_u$ -(20) tenglama bo'yicha optimallashtirish parametrining hisobiy qiymatining har qanday nuqtasida va nol nuqtada qayta ishlanadigan dispersiyani hisoblash uchun  $S_{(y)}^2$  formula qabul qilingan.

$$\varphi_1 = N - \frac{(k+2)(k+1)}{2} - n_0 - 1.$$

$$S_{\{y\}}^2 = \frac{\sum_1^{n_0} (y_0 - \bar{y}_0)^2}{\varphi_2} \quad (22)$$

Bu yerda

$S^2$  va  $S^2\{y\}$  larni hisoblash uchun ma'lumotlar 10- jadvalga keltirilgan.



10-jadval

Tajriba tartib raqami	Yu	$\hat{y}_u$	Yu- $\hat{y}_u$	(Yu- $\hat{y}_u$ ) <sup>2</sup>	Yu-y <sub>0</sub>	(Yu-y <sub>0</sub> ) <sup>2</sup>
1	4,17	4,06	0,11	0,0121	-	-
2	4,49	4,42	0,07	0,0049	-	-
3	4,93	4,93	0	0	-	-
4	1,36	1,39	-0,03	0,0009	-	-
5	2,60	2,60	0	0	-	-
6	4,80	4,84	-0,04	0,0016	-	-
7	3,00	2,94	0,06	0,0036	-	-
8	4,37	4,46	-0,09	0,0081	-	-
9	5,40	5,38	0,02	0,0004	0,02	0,0004
10	5,44	5,38	0,06	0,0036	0,06	0,0036
11	5,28	5,38	-0,10	0,0100	-0,10	0,0100
12	5,30	5,38	-0,08	0,0064	-0,08	0,0064
13	5,41	5,38	0,03	0,0009	0,03	0,0009
$\Sigma$	-	-	-	0,0525	-	0,0213

10- jadval ma'lumotlari va (21) hamda (22) tenglamalarni hisobga olib quyidagiga ega bo'lamiz:

$$S_{ad}^2 = \frac{0,0525 - 0,0213}{13 - \frac{4 \cdot 3}{2} - (5 - 1)} = 0,0104;$$

$$S_{\{y\}}^2 = \frac{0,0213}{5 - 1} = 0,0053.$$

Bunda

$$F_{his} = \frac{S_{ad}^2}{S_{\{y\}}^2} = \frac{0,0104}{0,0053} = 1,96.$$

15 jadvaldan  $\varphi_1=3$  va  $\varphi_4=4$  bo'lganda  $F_{jad}=6,59$  ni topamiz.  $F_{his} < F_{jad}$  bo'lgani uchun olingan model adekvatli.

(20) tenglama koeffitsiyentlarini baholash uchun koeffitsiyentlar dispersiyasini formula bo'yicha hisoblaymiz:

$$S_{\{b_0\}}^2 = a_8 s^2 \{y\}; \quad (23)$$

$$S_{\{b_i\}}^2 = a_9 s^2 \{y\}; \quad (24)$$

$$S_{\{bii\}}^2 = a_{10} s^2 \{y\}; \quad (25)$$

$$S_{\{bij\}}^2 = a_{11} s^2 \{y\}; \quad (26).$$

$a_1, a_2 \dots$  va  $a_{11}$  doimiy qiymatlari 11- jadvalga keltirilgan.  $t_{his}$  qiymati (13) formula bo'yicha hisoblanadi.

Ko'rilayotgan misolda (20) tenglama barcha koeffitsiyentlari uchun  $t_{his} \prec t_{jad}$ . Bundan kelib chiqadiki (20) tenglamada ahamiyatsiz koeffitsiyentlar yo'q. Shunday qilib, (20) tenglama tatqiqot etilayotgan jarayonning modeli bo'lib hisoblanadi.

Matematik tahlil usulidan foydalanib (xususiy hosilani topib, ularni nolga tenglashtirib va tenglamalar sistemasini yechib)  $x_1$  va  $x_2$  omillarning optimal qiymatini topamiz,  $y$  kriteriy maksimal qiymatiga erishadi.

$$0,794 - 0,973x_2 - 1,678x_1 = 0;$$

$$0,538 - 0,973x_1 - 1,694x_2 = 0,$$

Bu yerda  $x_1 = 0,433$ ;  $x_2 = 0,069$  yoki haqiqiy o'lchov birliklarida  $T = x_1 = 73^0 C$ ,  $t = x_2 = 10 min$ . Omillarning bu qiymatlarida  $Y_{max} = 5,58 kH/m$ .

Sirtlar kesimi usulida  $x_1$  va  $x_2$  omillarga qarab optimallashtirish  $Y$  parametrning bog'liqligini yaqqol tasavvur qilish uchun pishiqlik qiymatiga teng egrilik qurish mumkin. Rasm 2 dan ko'rinib turibdiki  $Y$  qiymat 5,25 ga erishadi, qachonki  $x_1 = -0,3$ ;  $x_2 = 0,6$  bo'lsa (C nuqta) va  $x_1 = 0,54$ ;  $x_2 = 0,6$  (B nuqta). Undan tashqari, ko'rinib turibdiki  $5,25 < y < 5,5$ ; qachonki  $x_1 = 0,6$ ;  $-0,3 < x_2 < 0,54$  va boshqalar.

11-jadval

Omillar soni	Tajribalar soni	Koeffitsiyent			
		$a_8$	$a_9$	$a_{10}$	$a_{11}$
2	13	0,2000	0,1250	0,1438	0,2500
3	20	0,1663	0,0732	0,0694	0,1250
4	31	0,1428	0,0417	0,0341	0,0625

Ko'rib o'tilgan misolda yelimli pardani quritish garayoni, yelimlangandan keyin 24 soat o'tib aniqlanadigan pishiqlikga nisbatan optimallashtirilgan. Shu bilan birga quritish jarayonini pishiqlikga nisbatan har qanday boshqa vaqt oralig'ida, masalan 1 minutdan

keyin optimallashtirish mumkin. Bunday rejada o'tkazilgan eksperiment natijasida olingan ma'lumotlarga ishlov berish tenglamasini toppish mumkin, 1 minutdan keyin pishiqlik yozib olinadi ( $Z$  orqali belgilaymiz) o'sha  $x_1, x_2$  omillarga bog'liq ravishda:

$$Z=3,179+0,464x_1+0,818x_2-0,628x_1x_2-0,647x_1^2-0,475x_2^2. \quad (27)$$

$Y$  kriteriya optimumga erishgandagi qiymatlardan  $x_1$  va  $x_2$  qiymatlarga erishilgandan ko'ra  $Z$  kriteriya uchun local optimumga egaligini murakkab bo'lmagan hisoblashlar orqali ko'rsatish mumkin. Shundan kelib chiqib  $Y$  va  $Z$  kriteriyalari bir vaqtning o'zida max qiymatga erishadigan  $x_1$  va  $x_2$  qiymatlarni toppish kerak. Bundan tashqari, bunga unchalik zarurat ham yo'q. Kriteriyalardan biri max.ga erishilishi talab etilsa, boshqa kriteriyaga cheklanish qo'yilsa (bu kriteriyaning qiymati berilgan kattalikdan kam bo'lganligi kerak) unda masala yechiladigan bo'ladi. Masala bunday qo'yilganda kompromissli deb ataladi, va uni yechish uchun, masalan tasodifiy qidirish usulini qo'llash mumkin, uning algoritmi hisolashlar murakkabligi uchun qoidaga muvofiq EHM tatbiq etiladi.

Latin kvadrati yordamida eksperimentni rejalashtirish

Yuqorida ko'rib o'tilgan eksperimentni rejalashtirish uslubini ko'p hollarda qo'llash mumkin, ayrim paytda hisoblash ishlarini katta hajmli talab etiladi. Tatqiqot etilayotgan ko'rsatkich  $R$  alohida funktsiyalar  $f_1, f_2, f_3$  larning  $x, y, z$  omilga bog'liq yig'indisi bo'lib hisoblanadi.

$$R=f_1(x)+f_2(y)+f_3(z), \quad (28)$$

Unda eksperimentni rivojlantirish va ma'lumotlarga ishlov berishni bir muncha soddalashtirish mumkin. Shunday aspektda ko'proq umumiy holatlar uchun rejalashtirishni o'tkazish mumkin, qachonki  $R$  ko'rsatkich alohida funktsiyalar hosilasi bo'lib hisoblanadi.

$$R=f_1(x)f_2(y)f_3(z), \quad (29)$$

(29)tenglamani logarifmlash yo'li bilan (28) ifoda ko'rinishida qayta hosil qilish mumkin

$$\lg R = \lg f_1(x) + \lg f_2(y) + \lg f_3(z), \quad (30).$$

Ko'proq umumiy nisbatda aniqlanadigan sinfga tatqiqot etilayotgan ko'rsatkich tegishliligi ma'lum bo'lsa, eksperimen o'tkazish tartibini ko'rib chiqamiz. Bunday holatda eksperimentni o'tkazishda omillar qiymati uchta darajada olinadi, eksperimentni o'tkazish lotin kvadrati deb ataladigan 12 - jadvalga muvofiq o'tkaziladi.

12-jadval

	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
$X_3$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
$X_2$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_1$
$X_1$	$Z_3$	$Z_1$	$Z_2$

Eksperiment to'qqizta sinovdan tuzilgan, qaysikim quyidagi tenglamalar yig'ilmasida o'tkaziladi:

- 1)  $x_3, z_1, y_1$ ; 2)  $x_3, z_2, y_2$ ; 3)  $x_3, z_3, y_3$ ; 4)  $x_2, z_2, y_1$ ; 5)  $x_2, z_3, y_2$ ; 6)  $x_2, z_1, y_3$ ; 7)  $x_1, z_3, y_1$ ; 8)  $x_1, z_1, y_2$ ; 9)  $x_1, z_2, y_3$ .

$R$  ko'rsatkich qiymati  $i$ -chi sinov qo'yilganda olingan natijalardan deb belgilaymiz. Sinov natijalarini 13-jadvalga yozamiz.

13-jadval

$R_1$	$R_2$	$R_3$
$R_4$	$R_5$	$R_6$
$R_7$	$R_8$	$R_9$

$X_i$ ni saqlovchi qatorlar uchun (30) ko'rinishidagi uchta logarifmik tenglamalarni yozamiz. 7,8 va 9 nomerlari ostida belgilangan uchta tenglama yig'ilmasi uchun eksperiment o'tkaziladi.

$$\lg R_7 = \lg f_1(x_1) + \lg f_2(y_1) + \lg f_3(z_3); \quad (31a)$$

$$\lg R_8 = \lg f_1(x_1) + \lg f_2(y_2) + \lg f_3(z_1); \quad (31b)$$

$$\lg R_9 = \lg f_1(x_1) + \lg f_2(y_3) + \lg f_3(z_2). \quad (31v)$$

Bu uchta tenglamani qo'shib va  $\lg R_7 + \lg R_8 + \lg R_9 = \sum \lg R_x$  ni belgilab quyidagini hosil qilamiz:

$$\sum \lg R_x = 3 \lg f_1(x) + \lg(f_2(y_1)f_2(y_2)f_2(y_3)) + \lg f_3(z_1)f_3(z_2)f_3(z_3), \text{ ya'ni}$$

$$\lg f_1(x_1) = \frac{\sum \lg R_{x_i}}{2} - \text{const}, \quad (32a)$$

Bu yerda  $\frac{1}{3}(\lg(f_2(y_1)f_2(y_2)f_2(y_3)) + \lg(f_3(z_1)f_3(z_2)f_3(z_3)))_3 = const.$  Xuddi

shunday tarzda  $X_2$  va  $X_3$  saqlovchi qatorlar uchun ifodani topamiz.

$$\lg f_1(x_2) = \frac{\sum \lg R_{x_2}}{3} - const; \quad (32b)$$

$$\lg f_1(x_3) = \frac{\sum \lg R_x}{3} - const; \quad (32v)$$

Bu yerda

$$\sum \lg R_{x_2} = \lg R_4 + \lg R_5 + \lg R_6;$$

$$\sum \lg R_{x_3} = \lg R_1 + \lg R_2 + \lg R_3;$$

32 b. 32v. const kattalik (32.a) tenglamadagi ifoda bilan aniqlanadi. (32) ko'rinishidagi tenglamadan ko'rinib turibdiki, Y va Z omillar ta'siri bir darajadan ikkinchisiga o'tganda o'zgaras bo'lib qoladi. R ko'rsatkichning o'rtamiyona logarifmining o'zgarishi birgina X omilning ta'sirida moslashgan. (31) tenglama Y va Z uchun tashkil topsa xuddi shunday natija olinadi. Hisoblash natijalari 14-jadvalga kiritiladi.

14-jadval

Omillar darajasi	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	Yig'indi	O'rtacha	Antilogarifm
$X_1$	$\lg R_1$	$\lg R_2$	$\lg R_3$	$\sum \lg R_{x_3}$	$\rightarrow$	$\alpha$
$X_2$	$\lg R_4$	$\lg R_5$	$\lg R_6$	$\sum \lg R_{x_2}$	$\rightarrow$	$\delta$
$X_3$	$\lg R_7$	$\lg R_3$	$\lg R_9$	$\sum \lg R_{z_1}$	$\rightarrow$	
Yig'indi	$\sum \lg R_{y_1}$	$\sum \lg R_{y_2}$	$\sum \lg R_{y_3}$	$\sum \lg R_{z_1}$	$\rightarrow$	
O'rtacha	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\sum \lg R_{z_2}$	$\rightarrow$	$\gamma$
Antilogarifm		$\beta$		$\sum \lg R_{z_3}$	$\rightarrow$	$\mu$

$\sum \lg R_x$  ko'rinishidagi yig'indi quyidagi nisbatda aniqlanadi

$$\lg R_1 + \lg R_6 + \lg R_8 = \sum \lg R_{z_1};$$

$$\lg R_2 + \lg R_4 + \lg R_9 = \sum \lg R_{z_2};$$

$$\lg R_3 + \lg R_5 + \lg R_7 = \sum \lg R_{z_3}.$$

(32) formuladan quyidagi kelib chiqadi.

$$R_x = k_1 f_1(X);$$

$$R_y = k_2 f_2(Y);$$

$$R_z = k_3 f_3(Z),$$

Bu yerda  $R_x$ -antilogarifm  $\sum \lg R_x / 3; k_1, k_2, k_3$  - doimiy (33) dan  $f_1(x)$ ,  $f_2(y)$ ,  $f_3(z)$  larni hisoblab, (29) tenglamaga qo'yib, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$R = K R_x R_y R_z, \quad (34)$$

bu yerda  $k = 1/R_1 R_2 R_3$

15-jadval

qiymati	qiymati					
	1	2	3	4	5	6
1	161	200	216	225	230	234
2	18,51	19	19,16	19,25	19,30	19,33
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45
36	4,11	3,26	2,87	2,63	2,48	2,36
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,31	2,19
∞	3,84	3	2,60	2,37	2,21	2,10
qiymati	qiymati					
	8	12	16	24	50	

1	239	244	246	249	252	254
2	19,37	19,41	19,43	19,45	19,48	19,50
3	8,85	8,47	8,69	8,64	8,58	8,53
4	6,04	5,91	5,84	5,77	5,70	5,63
5	4,82	4,28	4,60	4,53	4,44	4,36
6	4,15	4	3,92	3,84	3,75	3,67
7	3,73	3,57	3,49	3,41	3,32	3,23
8	3,44	3,28	3,20	3,12	3,02	2,93
9	3,23	3,07	2,99	2,90	2,80	2,71
10	3,07	2,91	2,83	2,74	2,64	2,54
12	2,85	2,69	2,60	2,51	2,40	2,30
14	2,70	2,53	2,44	2,35	2,24	2,13
16	2,59	2,42	2,33	2,24	2,12	2,01
20	2,45	2,28	2,18	2,08	1,97	1,84
28	2,29	2,12	2,02	1,91	1,79	1,65
36	2,21	2,03	1,93	1,82	1,69	1,55
40	2,18	2	1,90	1,79	1,66	1,51
50	2,13	1,95	1,85	1,74	1,60	1,44
100	2,03	1,85	1,75	1,63	1,48	1,28
∞	1,94	1,75	1,64	1,5	1,35	1

K miqdorni har qanday to'plamni olib aniqlash mumkin, masalan beshinchisi:  $X_2, Z_3, Y_2$ . Unda  $K=R_5/\delta\beta\mu$ . So'ngra,  $K$  qiymatni tenglamaning to'qqizta to'plamiga mos keluvchi to'qqizta qiymatini aniqlab,  $K_{o'r}$  o'rtacha qiymatni topamiz.  $K_{o'r}$  bor bo'lganda, uni antilogarifmlarning tanlangan qiymatiga ko'paytirib, tenglamani har qanday to'plamiga muvofiq keluvchi, shu jumladan eksperiment qo'yilmaganiga ham  $R$  qiymatni aniqlash mumkin. Masalan  $X_2, Z_3, Y_2$  to'plamga mos keluvchi  $R$  qiymat quyidagi nisbatda aniqlanadi

$$R=K_{o'r}\alpha\beta\mu. \quad (36)$$

Xuddi shunday yo'l bilan  $R$  ko'rsatkichning eng katta yoki eng kichik qiymatini topish mumkin. Buning uchun  $K_{o'r}$ ni  $X, Y,$  va  $Z$  darajaga mos keluvchi antilogarifmlar qiymatining eng katta yoki eng kichigiga ko'paytirishni yo'lga qo'yish lozim. Masalan, agar  $Y$  daraja uchun maksimal antilogarifm- $\beta$  bo'lsa,  $X$  daraja uchun- $\delta$  va  $Z$  daraja uchun- $\mu$  bo'ladi, unda

$$R_{max} = K_o \cdot r \cdot \beta \delta \mu. \quad (37)$$

Bunday rejalashtirishning o'ziga xos xususiyatlaridan birini qayd etib o'tamiz. Eksperiment bo'lmay turib, darajalar miqdori eksperimentda rejalashtirilganda (faqat boshqa nisbatlarda) darajalar to'plamida R ko'rsatkich eng yuqori (yoki eng kam) qiymatga erishishi mumkin. Fisher va Styudent kriteriyalarining qiymati 5% dagi daraja uchun 15 va 16- jadvalga keltirilgan.

16-jadval

φ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t	12,706	4,303	3,182	2,776	2,571	2,447	2,365	2,306	2,262
φ	10	11	12	13	14	15	16	17	18
t	2,228	2,201	2,179	2,160	2,145	2,131	2,120	2,110	2,101
φ	19		20	30	40		60	120	∞
t	2,093		2,086	2,042	2,021		2	1,980	1,960

### 3-ilova

#### Materiallarning navi bo'yicha chiqindilarni aniqlash.

Yuza omili ω	Bichish natijasida chiqqan chiqindilar (O <sub>q</sub> +O <sub>ml</sub> )			
	Poyabzal ustki va astar detallari xrom charmdan	Qattiq charmdan		
		cheprakdan	gardondan	etakdan
1	2	3	4	5
25	17.41	11.18	15.18	17.18
30	16.66	10.68	14.68	16.68
35	16.04	10.28	14.04	16.28
40	15.51	9.94	13.94	15.94
45	15.06	9.65	13.65	15.65
50	14.67	9.40	13.40	15.40
55	14.32	9.18	13.18	15.18
60	14.02	8.98	12.98	14.98
65	73.74	8.81	12.81	14.82



70	13.48	8.64	12.64	14.64
75	13.25	8.50	12.50	14.50
80	13.04	8.36	12.36	14.36
85	12.85	8.23	12.23	14.23
90	12.67	8.12	12.12	14.12
95	12.94	8.01	12.01	14.01
100	12.33	7.91	11.91	13.91
105	12.18	7.81	11.81	13.81
110	12.04	7.72	11.72	13.72
115	11.91	7.63	11.63	13.63
120	11.78	7.55	11.55	13.55
125	11.66	7.47	11.47	13.47
130	11.55	7.40	11.40	13.40
135	11.44	7.33	11.33	13.33
140	11.34	7.26	11.26	13.26
145	11.24	7.20	11.20	13.20
150	11.15	7.14	11.14	13.14
155	11.06	7.08	11.08	13.08
160	10.97	7.03	11.03	13.03
165	10.88	6.97	10.97	12.97
170	10.80	6.92	10.92	12.92
175	10.77	6.87	10.87	12.87
180	10.65	6.82	10.82	12.82
185	10.58	6.77	10.77	12.77
190	10.61	6.72	10.72	12.72
195	10.44	6.67	10.67	12.67
200	10.37	6.62	10.62	12.62
205	10.31	6.57	10.57	12.57
210	10.25	6.52	10.52	12.52

215	10.19	6.47	10.47	12.47
220	10.13	6.42	10.42	12.42
225	10.08	6.37	10.37	12.37
230	10.03	6.32	10.32	12.32
235	9.98	6.28	10.28	12.28
240	9.93	6.24	10.24	12.24
245	9.88	6.20	10.20	12.20
250	9.83	6.16	10.16	12.16
255	9.78	6.12	10.12	12.12
260	9.73	6.08	10.08	12.08
265	9.68	6.04	10.04	12.04
270	9.63	6.00	10.00	12.00
275	9.58	5.96	9.96	11.96

**4-ilova**

**Har xil yuzalik A charmlarni bichishda chetlik chiqindilarning miqdori  $O_k$  bir dona ahamiyatli bo'lmagan detalni o'rtacha yuzalik  $a_{md}$  va to'plamdagi mayda detallarning  $a_{mel}$  umumiy yuzasining ko'rsatgichiga bog'liqligi**

$a_{mel}$	$a_{md}$						
	0,7	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5
	$A=80dm^2$						
0	9.8	11.5	13.2	14.8	16.4	18.1	19.8
0.3	9.6	11	12.5	13.9	13.3	16.8	18.2
0.6	9.5	10.8	12	13.2	14.3	15.6	16.8
0.9	9.7	10.7	11.7	12.6	13.6	14.6	15.7
1.2	10.0	10.8	11.6	12.3	13	13.8	14.6
1.5	10.5	11	11.6	12.1	12.6	13.2	13.7
1.8	11.2	11.5	11.8	12.1	12.4	12.7	13
2.1	12.0	11.6	12.3	12.3	12.3	12.4	12.6

2.4	13.0	12.9	12.8	12.6	12.4	12.3	12.2
A=100dm <sup>2</sup>							
0	88.8	10.3	11.8	13.4	14.8	16.4	17.9
0.3	8.6	9.8	11.2	12.5	13.7	14.0	16.3
0.6	8.5	9.6	10.6	11.8	12.7	13.9	14.9
1.2	9.0	9.6	10.2	10.9	11.4	13.1	12.7
1.5	9.5	9.8	10.2	10.7	11	11.4	11.8
1.8	9.7	10.3	10.4	10.7	10.8	11	11.2
2.1	11	10.9	10.9	10.9	10.9	10.7	10.7
2.4	12	11.7	11.4	11.2	10.8	10.6	10.3
A=120dm <sup>2</sup>							
0	8.2	9.5	10.9	12.2	13.6	15	16.4
0.3	8	9	10.2	11.3	12.5	13.6	14.8
0.6	7.9	8.8	9.7	10.6	11.5	12.5	13.4
0.9	8.1	8.7	9.4	10	10.8	11.5	12.2
1.2	8.4	8.8	9.3	9.7	10.2	10.7	11.2
1.5	8.9	9.0	9.4	9.5	9.8	10	10.3
1.8	9.6	9.5	9.6	9.5	9.6	9.6	9.6
2.1	10.4	10.1	10	9.7	9.5	9.3	9.2
2.4	11.4	10.9	10.5	10	9.6	9.2	8.8
A=140dm <sup>2</sup>							
0	7.8	9	10.3	11.5	12.6	13.9	15.1
0.3	7.6	8.6	9.6	10.6	11.5	12.6	13.5
0.6	7.5	8.3	9.1	9.9	10.5	11.4	12.1
0.9	7.7	8.2	8.8	9.3	9.8	10.4	10.9
1.2	8.0	8.3	8.7	9.0	9.2	9.6	9.9
1.5	8.5	8.6	8.8	8.8	8.8	9	9
1.8	9.1	9	9	8.8	8.6	8.5	8.4
2.1	10	9.6	9.4	9	8.5	8.2	7.9

2.4	11	10.4	9.9	9.3	8.6	8.1	7.5
A=160dm <sup>2</sup>							
0	7.8	8.8	9.9	11	12.1	13.2	14.3
0.3	7.6	8.4	9.2	10.1	11	11.8	12.7
0.6	7.5	8.1	8.8	9.4	10	10.7	11.3
0.9	7.7	8	8.4	8.8	9.3	9.7	10.1
1.2	8.0	8.1	8.3	8.5	8.7	8.9	9.1
1.5	8.5	8.4	8.4	8.3	8.3	8.3	8.2
1.8	9.2	8.8	8.6	8.3	8	7.8	7.6
2.1	10	9.4	9	8.3	8	7.5	7.1
2.4	11	10.2	9.5	8.8	8.1	7.4	6.7
A=180dm <sup>2</sup>							
0	8	9	9.9	10.9	11.8	12.8	13.7
0.3	7.8	8.6	9.2	10	10.7	11.4	12.2
0.6	7.7	8.3	8.7	9.3	9.7	10.3	10.7
0.9	7.9	8.2	8.4	8.7	9	9.3	9.5
1.2	8.2	8.3	8.3	8.4	8.4	8.5	8.5
1.5	8.7	8.6	8.4	8.2	8	7.8	7.6
1.8	9.4	9	8.6	8.2	7.8	7.4	7
2.1	10.2	8.6	9	8.4	7.4	7.1	6.5
2.4	10.2	10.4	9.5	8.7	7.1	7	6.1

## Charm tag detallari uchun qiymatli koeffitsientlar

Detallarning bichilgandagi eng kam bo'lgan qalinligi, mm.da	Detallarning nomi va ularni vazifalari	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>
1	2	3	4
4.2	<b>Tag charm</b> a) erkaklar va o'g'il bolalar poyabzallari uchun tikish, vintlash, mixlash usullari bilan biriktirish; b) erkaklar va o'g'il bolalar poyabzallari uchun rantli usuli bilan biriktirish	1.0	1.0
4.2	<b>Bikir dastak</b> Erkaklar va o'g'il bolalar uchun bir qanat yuft etigiga orqa tovon	0.37	0.95
4.0	<b>Tag charm</b> Erkaklar va o'g'il bolalar yuft poyabzali uchun vintlash, mixlash usullari bilan biriktirish tag charm	1.0	1.0
4.0	<b>Tashqi patak (podmyotka)</b> Erkaklar va o'g'il bolalar poyabzallari uchun tashqi patak	1.0	1.0
4.0	<b>Bikir dastak</b> Ayollar va maktab bolalar yuft poyabzali uchun bir qavatli	0.95	0.95
3.9	<b>Tag charm</b> a) rezina podmyotkali yuft poyabzali uchun tag charm	1.0	1.0
3.9	b) ayollar qiz bolalar va maktab yoshidagi bolalar poyabzali uchun tikish, vintlash, mixlash usullari bilan biriktirish (past poshnada) tag charm	1.0	1.0
3.9	v) ) ayollar qiz bolalar va maktab yoshidagi bolalar poyabzali uchun tag charmni tikish, vintlash va mixlash usullari bilan biriktirish	1.0	1.0
3.7	<b>Tag charm</b> a) bolalar poyabzali uchun tikish, mixlash usullari bilan biriktirish va maktab yoshigacha bolalar poyabzali uchun takish usuli bilan tag Charmni biriktirish	1.0	1.0
3.7	b) bolalar poyabzali uchun rantli usuli bilan biriktirish	0.95	0.95
3.7	v) bolalar poyabzali uchun yarim sandal usuli bilan biriktirish	0.95	0.95

3.7	<b>Bikir dastak</b> Bolalar yuft etigi uchun bir qiymatli bikir dastak	0.9	0.95
3.6	<b>Tag charm</b> Ayollar qiz bolalar va maktab yoshidagi bolalar xrom poyabzali uchun yelimlash usuli bilan biriktirish: 1. Past poshnada 2. Baland poshnada	1.0 1.0	1.0 1.03
3.5	<b>Tag charm</b> Maktab yoshigacha bolalar poyabzali uchun yarim sandal va “Parko” usuli bilan biriktirish	0.95	1.0
3.3	<b>Tag charm</b> Bolalar poyabzali uchun yelimlash usuli bilan biriktirish:	0.95	1.0
3.2	<b>Tag charm</b> Gasarik poyabzali uchun yarim sandal, “doppel” va “Parko” usuli bilan biriktirish	0.95	1.0
3.1	<b>Tag charm</b> Maktab yoshigacha bolalar poyabzali uchun Yelimlash usuli bilan biriktirish:		
3.0	<b>Patak</b> Erkaklar, o’g’il bolalar, ayollar, qiz bolalar va maktab yoshidagi bolalar poyabzali uchun zixi bir tomonda kesilgan rantli usuli bilan biriktirish		
2.9	<b>Tag charm</b>		
2.9	<b>Bikir dastak</b> Gusarik poyabzali uchun yelimlash usuli bilan biriktirish		
2.8	Patak		
2.7	Patak		
2.7	Bikir dastak		
2.6	Patak		
2.6	Patak		
2.6			
2.6			
2.5	Bikir dastak		
2.4	Patak		
2.1	Patak		
2.2	Bikir dastak		
1.7			

## Charm tag detallari uchun qiymatli koeffitsientlar

Detallarning bichilgandagi eng kam bo'lgan qalinligi, mm-da	Detallarning nomi va ularni vazifalari	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>
1	2	3	4
4,2	<b>Tag charm</b>		
	a) erkaklar va o'g'il bolalar poyabzallari uchun tikish, vintlash, mixlash usullari bilan biriktirish;	1,0	1,0
	b) erkaklar va o'g'il bolalar poyabzali uchun rantli usuli bilan biriktirish.	1,0	1,0
4,2	<b>Bikir dastak</b> Erkaklar va o'g'il bolalar uchun bir qavat yuft etigiga orqa tovon.	0,37	0,95
4,0	<b>Tag charm</b> Erkaklar va o'g'il bolalar yuft poyabzali uchun vintlash, mixlash usullari bilan biriktirish tag charm.	1,0	1,0
4,0	<b>Tashqi patak (padmyotka)</b> Erkaklar va o'g'il bolalar poyabzallari uchun tashqi patak	1,0	1,0
4,0	<b>Bikir dastak</b> Ayollar va maktab bolalar yuft poyabzali uchun bir qavatli	0,95	0,95
3,9	<b>Tag charm</b> a) rezina podmyotkali yuft poyabzali uchun tag charm;	1,0	1,0
3,9	b) ayollar, qiz bolalar va maktab yoshidagi bolalar poyabzali uchun tikish, vintlash, mixlash usullari bilan biriktirish (past poshnada) tag charm;	1,0	1,0
3,9	v) ayollar, qiz bolalar va maktab yoshidagi bolalar poyabzali uchun tag charmni tikish, vintlash va mixlash usullari bilan biriktirish	1,0	1,0

3,7	<b>Tag charm</b> a)bolalar poyabzali uchun tikish, mixlash usuli bilan biriktirish va maktab yoshigacha bolalar poyabzali uchun tikish usuli bilan tag charmni biriktirish;	1,0	1,0
3,7	b) bolalar poyabzali uchun rantli usuli bilan biriktirish;	0,95	0,95
3,7	v) bolalar poyabzali uchun yarim sandal usuli bilan biriktirish.	0,95	0,95
3,7	<b>Bikir dastak</b> Bolalar yuft etigi uchun bir qavatli bikir dastak	0,9	0,95
3,6	<b>Tag charm</b> Ayollar, qiz bolalar va maktab bolalari xrom poyabzali uchun yelimlash usuli bilan biriktirish : 1. Past poshnada, 2. Baland poshnada.	1,0 1,0	1,0 1,03
3,5	<b>Tag charm</b> Maktab yoshigacha bolalar poyabzali uchun yarim sandal va «Parko» usuli bilan biriktirish	0,95	1,0
	<b>Tag charm</b> Bolalar poyabzali uchun yelimlash usuli bilan biriktirish		
3,3	<b>Tag charm</b> Gusarik poyabzali uchun yarim sandal, «doppel» va “Parko” usuli bilan biriktirish	0,95	1,0
3,2			
3,1	<b>Tag charm</b>	0,95	1,0
	Maktab yoshigacha bolalar poyabzali uchun yelimlash usuli bilan biriktirish	0,95	1,0
3,0	<b>Patak</b> Erkaklar, o’g’il bolalar, ayollar, qiz bolalar va maktab yoshidagi bolalar poyabzali uchun zixi bir tomonda kesilgan rantli usuli bilan biriktirish	0,95	0,95



2,9	<b>Tag charm</b> Gusarik poyabzali uchun yelimlash usuli bilan biriktirish	0,95	1,0
2,9	<b>Bikir dastak</b> Bir qavat erkaklar va o'g'il bolalar poyabzallari uchun barcha usullari bilan biriktirish	0,95	1,0
2,9	<b>Bikir dastak</b> Bir qavat erkaklar va o'g'il bolalar poyabzallari uchun barcha usullari bilan biriktirish	0,91	0,95
2,8	<b>Patak</b> Erkaklar va o'g'il bolalar poyabzallari uchun vintlash usuli bilan biriktirish	0,95	0,95
2,7	<b>Patak</b> Bolalar poyabzali uchun zixi bir tomondan kesilgan rantli usuli bilan biriktirish	0,95	0,95
2,7	<b>Bikir dastak</b> Ayollar, qiz bolalar va maktab yoshidagi bolalar poyabzali uchun bir qavat barcha usullar bilan biriktirish	0,89	0,95
2,6	<b>Patak</b> Erkaklar, o'g'il bolalar, ayollar, qiz bolalar, maktab yoshidagi bolalar poyabzali uchun zixi ikki tomondan kesilgan rantli usuli bilan biriktirish	0,89	0,95
2,6	<b>Patak</b> a)Ayollar, qiz bolalar, maktab yoshdagi bolalar va bolalar poyabzali uchun vintlash usuli bilan biriktirish;	0,91	0,95
2,6	b)erkaklar, o'g'il bolalar, ayollar, qiz bolalar va maktab yoshdagi bolalar poyabzali uchun mixlash usuli bilan biriktirish;	0,91	
2,6	v) erkaklar, o'g'il bolalar, ayollar, qiz bolalar, maktab yoshdagi bolalar poyabzali uchun tikish, rantli-tikish va rantli-simlash usuli bilan biriktirish	0,91	
2,5	<b>Bikir dastak</b> Bolalar poyabzali uchun barcha usullar bilan biriktirish	0,85	

2,4	<b>Patak</b> Erkaklar va o'g'il bolalar poyabzali uchun Yelimlash usuli bilan biriktirish	0,90	
2,1	<b>Patak</b> Ayollar, qiz bolalar, maktab yoshidagi bolalar va bolalar poyabzali uchun Yelimlash, «doppel» va "Parko" usuli bilan biriktirish	0,85	
2,2	<b>Bikir dastak</b> Maktab yoshigacha bolalar poyabzali uchun barcha usuli bilan biriktirish	0,85	
1,7	Flik	0,85	

**Taglik detallari bichishdagi qalinligi va charm qalinligi /mm/ bo'yicha  
charm yuzasining solishtirma qiymatlari (charm yuzasiga %).**

Charmni kategoriyasi (mm)	Standart nuqtadagi o'rtacha qalinligi (mm)	Charm qalinliklari (mm) bo'yicha yuza zonasining solishtirma ko'rsatkichi, %														Jami
		4,5 va yuqori	4,0 dan 4,5 gacha	3,75 dan 4,0 gacha	3,5 dan 3,75 gacha	3,25 dan 3,5 gacha	3,0 dan 3,25 gacha	3,0 dan yuqori	2,8 dan 3,0 gacha	2,6 dan 2,8 gacha	2,25 dan 2,6 gacha	2,0 dan 2,25 gacha	1,75 dan 2,0 gacha	1,5 dan 1,75 gacha		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17		
Chepraklar 5,0 yuqori (5,1-5,5)	4,8	79,5	20,5	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	100	
4,6-5,0	4,3	30,0	49,5	16,5	4,0	-	-	100	-	-	-	-	-	-	100	
4,1-4,5	3,9	2,5	37,5	25,0	22,5	11,5	1,0	100	-	-	-	-	-	-	100	
3,6-4,0	3,4	-	2,5	13,5	24,0	25,0	22,5	87,5	10,0	2,5	-	-	-	-	100	
3,1-3,5	3,0	-	-	-	6,5	18,5	25,0	50,0	-	17,5	12,5	-	-	-	100	
2,6-3,0	2,5	-	-	-	-	-	6,5	6,5	-	19,5	35,0	16,0	9,0	-	100	
Gardon va etaklar 4,0 yuqori (4,1-4,5)	4,0	-	10	25	25	25	15	100	-	-	-	-	-	-	100	
3,6-4,0	3,5	-	-	-	14	25	35	94	5	1	-	-	-	-	100	
3,1-3,5	3,1	-	-	-	-	20	40	60	20	14	6	-	-	-	100	
1,8-3,0	2,2	-	-	-	-	-	-	-	2	10	33	25	22	8	100	

**Taglik detallari vintlash va mixlash usullari bilan biriktiriladigan  
grajdanlik poyabzali uchun sirtning foydalanish me'yori (charm yuzasiga %).**

Charmni kategoriyasi (standart nuqtadagi qalinlik, mm)	Nav	Detallarni bichishda qalinlik (mm) bo'yicha yuza zonalariga qarab foydalanish foizi, %												Yirik detallar jami	Mayda detallar	Jami
		4,5 va yuqori	4,2 dan 4,5 gacha	3,9 dan 4,2 gacha	3,7 dan 3,9 gacha	3,5 dan 3,7 gacha	3,2 dan 3,5 gacha	3,0 dan 3,2 gacha	2,8 dan 3,0 gacha	2,5 dan 2,8 gacha	2,2 dan 2,5 gacha	2,0 dan 2,2 gacha	2,0 past			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5,0 yuqori	1	55,0	15,0	6,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	79,0	3,0	82,0
	2	53,0	15,0	7,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	78,0	3,0	81,0
	3	50,0	15,0	8,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	76,0	4,0	80,0
	4	45,0	15,0	10,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	73,0	5,0	78,0
4,6 – 5,0	1	33,0	19,0	16,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	79,0	3,0	82,0
	2	32,0	18,0	17,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	78,0	3,0	81,0
	3	30,0	17,0	18,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	76,0	4,0	80,0
	4	26,0	17,0	19,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	73,0	5,0	78,0

4,1 – 4,5	1	6,5	16,5	24,5	15,0	12,0	4,5	-	-	-	-	-	-	79,0	2,5	81,5
	2	6,5	15,5	24,5	15,0	12,0	4,5	-	-	-	-	-	-	78,0	2,5	80,0
	3	6,5	14,5	23,5	15,0	12,0	4,5	-	-	-	-	-	-	76,0	3,5	79,5
	4	5,5	13,5	22,5	14,0	12,0	4,5	-	-	-	-	-	-	72,0	4,5	76,5
3,6 – 4,0	1	-	3,0	10,0	14,5	20,0	18,0	13,0	-	-	-	-	-	78,5	2,5	81,0
	2	-	3,0	10,0	14,5	20,0	17,0	13,0	-	-	-	-	-	77,5	2,5	80,0
	3	-	3,0	9,0	14,5	19,0	17,0	13,0	-	-	-	-	-	75,5	3,5	79,0
	4	-	3,0	8,0	13,5	19,0	16,0	12,0	-	-	-	-	-	71,5	4,5	76,0
3,1 – 3,5	1	-	-	-	5,0	9,0	16,0	19,5	18,0	12,0	-	-	-	79,5	1,0	80,5
	2	-	-	-	5,0	9,0	16,0	19,5	18,0	11,0	-	-	-	78,5	1,0	79,5
	3	-	-	-	5,0	8,0	16,0	18,5	18,0	11,0	-	-	-	76,5	2,0	78,5
	4	-	-	-	5,0	7,0	15,0	17,5	17,0	11,0	-	-	-	72,0	3,0	75,5
2,6 – 3,0	1	-	-	-	-	-	-	6,0	11,0	21,0	20,0	15,0	6,0	79,0	1,0	80,0
	2	-	-	-	-	-	-	6,0	11,0	20,0	20,0	15,0	6,0	78,0	1,0	79,0
	3	-	-	-	-	-	-	4,5	10,0	20,0	20,0	16,0	6,0	76,5	2,0	78,5
	4	-	-	-	-	-	-	3,0	8,0	19,5	19,0	17,0	6,0	72,5	3,0	75,5

**Taglik detallari iplik usullari bilan biriktiriladigan  
poyabzali uchun sirtning foydalanish me'yori (charm yuzasiga %).**

Charmni kategoriyasi (standart nuqtadagi qalinlik, mm)	Nav	Detallarni bichishda qalinlik (mm) bryicha yuza zonalariga qarab foydalanish foizi ,%												Yirik detallar jami	Mayda detallar	Jami
		4,3 va yuqori	4,2 dan 4,3 gacha	3,9 dan 4,2 gacha	3,7 dan 3,9 gacha	3,5 dan 3,7 gacha	3,3 dan 3,5 gacha	3,0 dan 3,3 gacha	2,6 dan 3,0 gacha							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5,0 yuqori	1	58,0	7,5	10,5	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	79,0	3,0	82,0
	2	56,5	8,5	10,5	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	78,5	3,0	81,5
	3	53,5	8,5	11,5	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	76,5	4,0	80,5
	4	48,5	8,5	12,5	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	72,5	5,0	77,0
4,6 – 5,0	1	42,0	7,0	16,0	11,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	79,0	3,0	82,0
	2	41,5	7,0	16,0	11,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	78,5	3,0	81,5
	3	39,5	7,0	16,0	11,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	76,5	4,0	80,5
	4	36,5	7,0	15,0	11,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	72,5	5,0	77,5

4,1 – 4,5	1	16,0	8,0	23,5	14,0	12,0	5,0	-	-	-	-	-	-	78,5	2,5	81,0
	2	16,0	7,0	23,5	14,0	12,0	5,0	-	-	-	-	-	-	77,5	2,5	80,0
	3	16,0	7,0	22,5	14,0	11,0	5,0	-	-	-	-	-	-	75,5	3,5	79,0
	4	15,0	7,0	21,5	13,0	10,0	5,0	-	-	-	-	-	-	71,5	4,5	76,0
3,6 – 4,0	1	-	-	14,0	16,0	22,5	15,0	11,0	-	-	-	-	-	78,5	2,5	81,0
	2	-	-	14,0	16,0	21,5	15,0	11,0	-	-	-	-	-	77,5	2,5	80,0
	3	-	-	13,0	15,0	21,5	15,0	11,0	-	-	-	-	-	75,5	3,5	79,0
	4	-	-	12,0	14,0	20,5	15,0	10,0	-	-	-	-	-	75,5	4,5	80,0
3,1 – 3,5	1	-	-	-	10,0	13,0	20,5	25,0	9,0		-	-	-	79,5	1,0	80,5
	2	-	-	-	10,0	15,0	20,5	24,0	9,0		-	-	-	76,5	1,0	79,5
	3	-	-	-	9,0	15,0	20,5	23,0	9,0		-	-	-	76,5	2,0	78,5
	4	-	-	-	8,0	14,0	19,5	22,5	9,0		-	-	-	73,0	3,0	76,0

**Taglik detallari yelimlik usullari bilan biriktiriladigan  
poyabzali uchun sirtning foydalanish me'yori (charm yuzasiga %).**

Charmni kategoriyasi (standart nuqtadagi qalinlik, mm)	Nav	Detallarni bichishda qalinlik (mm) bo'yicha yuza zonalariga qarab foydalanish foizi, %												Yirik detalari jami	Mayda detalari	Jami
		3,9 va yuqori	3,5 dan 3,9 gacha	3,2 dan 3,5 gacha	3,0 dan 3,2 gacha	2,8 dan 3,0 gacha	2,6 dan 2,8 gacha	2,4 dan 2,6 gacha								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4,1 – 4,5	1	40,5	29,0	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,5	3,0	80,5
	2	39,5	28,5	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,5	3,5	80,0
	3	38,5	27,5	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73,5	4,5	78,0
	4	38,0	24,5	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,0	5,5	75,5
3,6 – 4,0	1	8,0	33,5	16,5	12,0	7,5	-	-	-	-	-	-	-	77,5	3,0	80,0
	2	8,0	32,5	16,5	12,0	7,5	-	-	-	-	-	-	-	76,5	3,5	80,0
	3	7,0	31,5	15,5	12,0	7,5	-	-	-	-	-	-	-	73,5	4,5	78,0
	4	7,0	29,0	15,0	11,5	7,5	-	-	-	-	-	-	-	70,0	5,5	75,5
3,1 – 3,5	1	-	9,0	15,0	22,5	20,0	10,0	2,0	-	-	-	-	-	78,5	2,0	80,5
	2	-	9,0	15,0	22,0	20,0	9,5	2,0	-	-	-	-	-	77,5	2,5	80,0
	3	-	9,0	14,0	21,0	20,0	9,5	2,0	-	-	-	-	-	75,5	2,5	78,0
	4	-	8,0	13,0	20,5	19,0	9,5	2,0	-	-	-	-	-	72,0	3,5	75,5



## Taglik detallar poyabzali uchun gardonning foydalanish me'yori (charm yuzasiga %).

Charmni kategoriyasi (standart nuqtadagi qalinlik, mm)	Nav	Detallarni bichishda qalinlik (mm) bo'yicha yuza zonalariga qarab foydalanish foizi, %												Yirik detallar jami	Mayda detallar	Jami
		3,5 va yuqori	3,2 dan 3,5 gacha	3,0 dan 3,2 gacha	2,8 dan 3,0 gacha	2,5 dan 2,8 gacha	2,2 dan 2,5 gacha	1,9 dan 2,2 gacha	1,9 past							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4,0 yuqori	1	46,0	13,0	8,0	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	73,5	2,0	75,5
	2	43,5	14,5	8,0	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	72,5	2,0	74,5
	3	39,5	16,5	8,0	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	70,5	2,5	73,0
	4	35,5	18,0	8,0	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	68,0	3,0	71,0
3,6 – 4,0	1	34,0	16,0	13,0	8,0	2,5	-	-	-	-	-	-	-	73,5	2,0	75,5
	2	33,0	15,0	13,0	8,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	72,0	2,0	74,0
	3	31,0	14,0	13,0	8,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	70,0	2,5	72,5
	4	29,0	13,0	13,0	8,0	4,5	-	-	-	-	-	-	-	67,5	3,0	70,5
3,1 – 3,5	1	10,5	15,5	16,0	15,0	13,0	3,0	-	-	-	-	-	-	73,0	2,0	75,0
	2	10,5	14,5	15,0	15,0	13,0	4,0	-	-	-	-	-	-	72,0	2,0	74,0
	3	10,5	14,0	14,0	15,0	13,0	3,0	-	-	-	-	-	-	69,5	2,5	72,0
	4	10,5	13,5	13,0	15,0	13,0	2,0	-	-	-	-	-	-	67,0	3,0	70,0

2,6 – 3,0	1	-	-	4,0	8,0	10,0	18,0	18,5	14,0	-	-	-	-	72,5	1,0	73,5
	2	-	-	4,0	7,0	10,0	19,0	18,5	13,0	-	-	-	-	71,5	1,0	72,5
	3	-	-	4,0	7,0	9,0	19,0	17,5	13,0	-	-	-	-	69,5	1,5	71,0
	4	-	-	4,0	6,5	8,0	20,0	15,5	13,0	-	-	-	-	67,0	2,0	69,0
1,75 – 2,5	1	-	-	-	-	7,0	15,0	15,5	34,0	-	-	-	-	71,5	1,0	72,5
	2	-	-	-	-	7,0	15,0	15,5	33,0	-	-	-	-	70,5	1,0	71,5
	3	-	-	-	-	7,0	15,0	14,5	32,0	-	-	-	-	68,5	1,5	70,0
	4	-	-	-	-	7,0	15,0	14,5	29,5	-	-	-	-	66,0	2,0	68,0

## Taglik detallar poyabzali uchun etakning foydalanish me'yori (charm yuzasiga %).

Charmni kategoriyasi (standart nuqtadagi qalinlik, mm)	Nav	Detallarni bichishda qalinlik (mm) bo'yicha yuza zonalariga qarab foydalanish foizi, %												Yirik detallar jami	Mayda detallar	Jami
		3,0 va yuqori	2,8 dan 3,0 gacha	2,5 dan 2,8 gacha	2,2 dan 2,5 gacha	1,9 dan 2,2 gacha	1,9 past									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4,0 yuqori	1	56,5	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,5	2,0	68,5
	2	55,0	10,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,5	2,0	67,5
	3	52,0	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,5	2,5	66,0
	4	47,0	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,0	3,0	64,0
3,6 – 4,0	1	48,0	10,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,0	2,0	67,0
	2	46,5	10,0	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64,0	2,0	66,0
	3	45,5	9,0	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62,0	2,5	64,5
	4	42,0	9,0	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,0	3,0	62,0
3,1 – 3,5	1	28,5	13,0	14,0	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	65,0	2,0	67,0
	2	26,5	13,0	14,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	63,5	2,0	65,5
	3	24,5	12,0	14,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	61,5	2,5	64,0
	4	21,5	12,0	14,0	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-	59,0	3,0	62,0

2,6 – 3,0	1	-	14,0	13,0	14,5	10,0	12,5	-	-	-	-	-	-	64,0	1,0	65,0
	2	-	14,0	12,0	13,5	9,0	14,0	-	-	-	-	-	-	62,5	1,0	63,5
	3	-	13,0	12,0	13,5	8,0	14,0	-	-	-	-	-	-	60,5	1,5	62,0
	4	-	12,0	11,5	12,5	7,0	15,0	-	-	-	-	-	-	58,0	2,0	60,0
1,75 – 2,5	1	-	-	7,0	13,0	21,5	20,0	-	-	-	-	-	-	61,5	1,0	62,5
	2	-	-	7,0	13,0	20,5	20,0	-	-	-	-	-	-	60,0	1,0	61,0
	3	-	-	7,0	12,0	19,0	20,0	-	-	-	-	-	-	58,0	1,5	59,5
	4	-	-	7,0	11,0	17,5	20,0	-	-	-	-	-	-	55,5	2,0	57,5

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Maqsudov S.S. Charm buyumlar texnologiyasi, 1-2 jild, T.2004 y.
2. Maqsudova U.M., Poyabzal materiallarini me'yorlash, T., Fan, 2004 y.
3. S.S.Maqsudov. Charm, mo'yna kimyosi va texnologiyasi.T., Turon-iqbol, 2004 y., 127 b.
4. S.S.Maqsudov. Charm, mo'yna kimyosi va texnologiyasi. T., TTESI. II-tom. 2006 y., 162 b.
5. S.S.Maqsudov. Charm, mo'yna kimyosi va texnologiyasi. T., TTESI. III-tom.2006 y., 149 b.
6. S.S.Maqsudov. Charm, mo'yna kimyosi va texnologiyasi. T., TTESI, IY-tom. 2006 y., 174 b.
7. И.П.Страхов и др.«Химия и технология кожи и меха». Москва, Легпром-бытиздать.1985, 495стр.
8. Баркаускас Р.В. Модификация адгезионных свойств поверхности полипропиленовых каблучков.- Кожевенно-обувная промышленность, 1978, №4, с.21-23.
9. ГОСТ 22249-76. Иглы швейные машинные.
10. ГОСТ 22307-77. Клеи обувные. Испытания прочности клеевых соединений на сдвиг и расслаивание.
11. ГОСТ 1135-78. Обувь легкая.
12. А.Ф.Костылев, С.А.Каспарянс, Ю.Г. Шкутов “Товароведение и технология первичной обработки кожевенного сырья” Москва, Легпромбытиздать, 1988. 396 с.
13. Залетдинов Ф.Ф., Раяцкас В. Л. Методика расчета прочности клеевого крепления подошвы по прочности лабораторных образцов.- В кн., Материаловедение и технология изделий из кожи. Материалы конференции. Вильнюс, 1978, с. 3-5.
14. Л.С.Осташенко. «Товароведение обуви и пушно-меховых товаров» Москва. Эконока. 1990.
15. Adrian, K. C. (1991). American Last Making: Procedures, Scale Comparisons, Sizing and Grading Information, Basic Shell Layout, Bottom Equipment Standards. Shoe Trades Publishing Co.

16. Clarks, J. (1989). Manual of Shoemaking inTR Programmes, Training Department, Clarks Ltd.
17. Pivecka, J., and Laure, S. (1995). The Shoe Last: Practical Handbook for Shoe Designers. international School of Modern Shoemaking.
18. Sun, Y., Qiu, L., Zhang, L., Jin, G. and Zhang, Z. (2011). The Course of Last Design. China Light industry Press, Beijing.
19. Xing, D. (1998). Encyclopedia of Footwear Industry. Chemistry industry Press.
20. Обувь кожаная. 1987 г., часть I. ГОСТ 179-84, ГОСТ 19116-73.

**Интернет сайтлари:**

21. LeatherWorld –Новоцирынские кожи, маркетинговые исследования, цены и др.: [www.leathernet.com](http://www.leathernet.com);
- 22.Международный сайт для кожевенной отрасли. Каталог фирм, электронная коммерция, иерархическая доска объявлений: [www.bizleather.com](http://www.bizleather.com);
- 23.Московская специализированная выставка обуви: [www.mosshoes.com](http://www.mosshoes.com);
- 24.Shoeinfonet – Авторитетный обувной сайт: [www.shoeinfonet.com](http://www.shoeinfonet.com);
- 25.Всероссийский обувной сервер: [www.obuv.ru](http://www.obuv.ru);
- 26.Обувной сервер: [www.shoesonthenet.com](http://www.shoesonthenet.com);
- 27.Обувной сервер: [www.shoeworld.com](http://www.shoeworld.com);
- 28.Интернет-журнал "[Oberon.ru](http://Oberon.ru)".
- 29.Все новости моды.
- 30.Фоторепортажи со всех подиумных событий Москвы.
- 31.Базы моделей, моделеров, фотографов.
- 32.Каталог магазинов: <http://www.oberon.ru>

**MUSAYEV S.S., UZOQOVA L.P., ABDURAXMANOVA F.A.**

## **CHARM BUYUMLARI TEXNOLOGIYASI**

### **FANIDAN PRAKTIKUM**

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan 5321501 - Texnologiyalar va jihozlar (charm va mo'yna, qorako'l) va 5321502 -Texnologiyalar va jihozlar (poyabzal va charm-galantereya) ta'lim yo'nalishi talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan.

“Duna Poligraf” xususiy korxonasida chop etildi.  
Manzil: Buxoro sh. O'zbekiston Mustaqilligi ko'chasi 28-uy 9-xona  
Tel: +99891 405-32-74, +99891 411-72-11, +99891 416-50-09  
E-mail: [ya.duna2012@yandex.ru](mailto:ya.duna2012@yandex.ru) duna\_poligraf@bk.ru

37.25-5 M 90 Musayev, S. S. Charm buyumlari texnologiyasi fanidan praktikum [Matn] / S. S. Musayev, L. P. Uzoqova, F. A. Abduraxmanova. - Toshkent : Nishon noshir, 2018. -20 b.

**ISBN: 978-9943-378-80-3**

KBK 37.25-5ya7

