

Улсын бүртгэлийн
дугаар

Нууцын зэрэглэл:

Аравтын бүрэн
Ангиллын код

Төсөл гүйцэтгэх гэрээний
дугаар: ШУТТЗ-2019/12

**МАЛ АЖ АХУЙН ЭРДЭМ
ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХҮРЭЭЛЭН**

**“БРУНО”БРЕНДИЙН НЭХМЭЛ БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ТЕХНОЛОГИЙН
ТУРШИЛТ, ЗҮГШРҮҮЛЭЛТ**

ТӨСЛИЙН ТАЙЛАН
2019-2020 ОН

Төслийн удирдагч:	Д.Энхжаргал- Техникийн ухааны доктор (PhD), Дэд профессор
Захиалагч байгууллага:	БШУЯ. Шинжлэх ухаан технологийн бодлого, инновацийн хөгжүүлэлт, хэрэгжилтийг зохицуулах газар
Санхүүжүүлэгч байгууллага:	БШУЯ. Шинжлэх ухаан, технологийн сан
Гүйцэтгэгч байгууллага:	Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн. 13300 Улаанбаатар, Хан-Уул дүүрэг, 11-р хороо, Цахим хаяг: http://www.riah.mn , info@riah.mn

РЕФЕРАТ

*“Энэ үйлдвэр хэмээгч манай Монголын малчин нүүдэлчин ардад маш их тус хүргэж байна. Манай Монголчууд урьд бол мал аж ахуйгаас гаргадаг түүхий эдээ хямд үнээр гадаад улсад нэвтрүүлж, дахин боловсруулаад ирсний хойно нь үлэмж үнэтэйгээр худалдан авч хэрэглэдэг байлаа. Одоо энэ үйлдвэр байгуулсны ач тус нь бид нар түүхий эдээ улсынхаа дотор боловсруулаад маш хямдаар хэрэглэх болно”
Улсын бага хурлын дарга А.Амар
Аж үйлдвэрийн 80 жилийн ой. 2014.03.26*

Орчин үед нэхмэлийн үйлдвэрлэл түргэн хурдацтай хөгжиж, эрүүл хэрэглээг эрхэмлэдэг болж бүтээгдэхүүний загвар, хэрэглээний шинж чанарт тавигдах шаардлага улам өндөрсөж цэвэр байгалийн эко түүхий эдээ технологийн өндөр түвшинд боловсруулж зэх зээл дээр хүчтэй өрсөлдөгч болох шаардлага тавигдаж байна.

Дэлхий дээр ноос, ноолууран бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн технологи нэхмэл, сүлжмэл, нэхээсгүй гэсэн үндсэн төрөл байна. Судалгаанаас харахад хүмүүсийн өдөр тутмын хэрэглээний 60 орчим хувийг нэхээд бэлэн болсон материалаар оёсон цэмбэ драп, пальто, оёмол бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэдэг нарийн даавуу, бүтээлэг зэрэг нь нэхмэл бүтээгдэхүүнд багтана.

Ноос, ноолууран нэхмэл бүтээгдэхүүн нь дэлхийн зах зээлд өндөр байр суурь эзэлж байгаа нь түүний хөнгөн, зөөлөн, дулаан хадгалах чадвар зэрэг хэрэглээний шинж чанарын хувьд эко бүтээгдэхүүн гэж тодорхойлж болно.

Монгол Улсын ЗГ-ын 2018 оны 47 дугаар тогтоол, “Ноолуур” хөтөлбөр 2018-2021, “Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030”-ын 2.1.3-т Аж үйлдвэрийг хөгжүүлэх I үе шат (2016-2020 он)-нд “Нийт боловсруулах үйлдвэрлэлийн эзлэх хувийн жинг 15 хувьд хүргэж, хөдөө аж ахуйн бүтээгдэхүүний дэвшилтэт технологид суурилсан экспортын чиглэлийн боловсруулах үйлдвэрлэлийг хөгжүүлж, ноос, ноолууран түүхий эдийн бүрэн боловсруулалтыг 60 хувьд хүргэх”, “Ноолуур” хөтөлбөрийн ... 2.2.3. ноолуурын бүрэн боловсруулалтын түвшнийг үе шаттай ахиулж, эцсийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл, экспортыг нэмэгдүүлэх, ...2.2.4. байгальд ээлтэй дэвшилтэт техник, технологийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлж, зорилтот зах зээлд чиглэсэн ээлтэй, өрсөлдөх чадвартай бүтээгдэхүүнийг хөгжүүлэх, ... зэрэг шаардлагууд гарч байгаа.

Шинжлэх ухаан технологи-үйлдвэрлэлийн уялдаа холбоог сэргээх, шинэ технологийг нутагшуулах, ноос, ноолууран нэхмэл бүтээгдэхүүний гүйцэтгэн боловсруулалтын технологийн горимыг ширхэгтийн шинж чанарын судалгаанд суурилан тогтоож, дотоод гадаадын зах зээлд ноос, ноолууран түүхий эдийг ашиглан эцсийн бэлэн бүтээгдэхүүн болгон нийлүүлэх боломж ирээдүй манайд бүрэн байна. Монгол Улсад нэхмэлийн үйлдвэрлэлийн үндсэн 4 том үйлдвэр болох “Говь”ХК, “Ээрмэл” ХК, “Эрдэнэт хивс” ХК, “Монгол нэхмэл” ХК-наас гадна жижиг үйлдвэрүүд нилээд нэмэгдэж байгаа нь нэхмэлийн зах зээлийн эрэлт нэмэгдэж байгааг харуулж байна.

Монгол орны нэхмэл, хөнгөн үйлдвэрлэлд ширхэгтийн шинж чанарт тохирсон жижиг, дунд бага оврын тоног төхөөрөмжийг сонгох, бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн туршилт, судалгааны үр дүн ихээхэн чухал байна.

Сүүлийн жилүүдэд нимгэн нэхмэл, сүлжмэл эдлэл эрэлт хэрэгцээтэй байгаатай уялдан өндөр номерын цэвэр ноос, ноолууран ээрмэл үйлдвэрлэж түүгээр бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж байна.

Энэхүү төслийн хүрээнд төрөл бүрийн натурал ширхэгтийн онцлогт тохируулан холих, холионы орцыг тогтоох, задгай, ээрмэл болон бэлэн бүтээгдэхүүн байдлаар будах технологи явуулахад шаардлагатай тоног төхөөрөмжийн сонголтыг хийж, туршилтын цехийн үйл ажиллагааг жигдрүүлж, технологи дамжуулалт, үйлдвэрүүдтэй хамтран бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж технологийн туршилт зүгшрүүлэлтийн төслийг хэрэгжүүлэв.

ГАРЧИГ

	Хуудас
РЕФЕРАТ	ii
НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ ТОЙМ	1
1.1 Ноос, ноолууран ээрмэл үйлдвэрлэх технологи	4
1.2 Ноос, ноолууран нэхмэл бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологи	8
1.3 Ноос, ноолууран ширхэгтийг задгай, ээрмэл, нэхмэлээр будах технологи	10
ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. ТУРШИЛТ ЗҮГШРҮҮЛЭЛТИЙН АЖЛЫН АРГА ЗҮЙ	11
2.1 Ноос, ноолууран ээрмэл үйлдвэрлэх стандарт	13
2.2 Ноосыг задгай, ээрмэл, нэхмэл байдлаар будах технологийн арга зүй	14
2.3 Ноос, ноолууран нэхмэл бүтээгдэхүүний стандарт	14
ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. НЭХМЭЛ БҮТЭЭГДЭХҮҮН ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИ, ТУРШИЛТ СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН	16
3.1 Ноос, ноолууран нэхмэлийн бүтээгдэхүүний туршилтын цех	19
3.2 Тоног төхөөрөмжийн сонголт, хэрэглээ	20
3.3 Гүйцэтгэн боловсруулах технологи	24
3.4 Туршилтын бүтээгдэхүүний хэрэглээний шинж чанар, үр дүн	25
3.5 Төслийн үр дүнг тайлагнах, бүтээгдэхүүнийг танилцуулах	29
3.6 Төслийн үр дүнг тайлагнах, шинэ бүтээгдэхүүнийг танилцуулах арга хэмжээ зохион байгуулах, үйлдвэрийн үйл ажиллагааг танилцуулах	30
ДҮГНЭЛТ	33
АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ	34
ХАВСРАЛТ	35

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ ТОЙМ

Археологчдын олж мэдсэн нэхмэлийн хамгийн эртний жишээ нь ЗХУ-ын хуучин муж улсын Гүржуан агуйд байна. 30000-36000 жилийн өмнө маалингын утсыг хэрэглэж бүр өнгөөр будаж байсан түүхийн эх сурвалж байв.

Ургамлын гаралтай материалын оронд шавьжнаас гаргаж авсан торгоны бүтэц нь БНХАУ-ын Лингс хотод 3500-2000 оны үед үүссэн¹.

Машинт үйлдвэрлэлийн эринд ч нэхмэл боловсруулалтын үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааг өөр хоорондоо эрс ялгаатай 2 төрөлд хуваан үзэж түүнд чухал ач холбогдол өгч байсан байдаг. Эхний төрөл нь богино ноосоор үйлдвэрлэх цэмбэний үйлдвэрлэл, хоёрдах нь урт, нарийн ноосоор үйлдвэрлэх нарийн даавууны үйлдвэрлэл болно. Эдгээр үйлдвэрлэлийн нэр нь үндсэндээ тухайн нэхмэлд хэрэглэгдэж буй ээрмэлийг үйлдвэрлэх аргаар тодорхойлогдож ирсэн. Иймээс XX зууныг хүртэл ноосон ээрмэл үйлдвэрлэх гол арга нь цэмбэний ээрмэл үйлдвэрлэх аппаратын ээрэх, нарийн даавууны ээрмэл үйлдвэрлэх нарийн ээрэх арга байсан. Нарийн ээрэх системд хэрэглэгддэг туузан дахь богино ширхэгтийг ялгах зориулалттай нарийн зүүн самнах ажиллагааны дүнд ээрмэл нь урт ширхэгтүүдээс бүрддэг. Иймээс энэ системээр жигд, бага шугаман нягттай, бөх бат, жигд гөлгөр гадаргатай ээрмэл үйлдвэрлэх боломжтой. Зарим хэвлэлд Австрали болон Өмнөд Африкийн ноосон бүтээгдэхүүний 90 гаруй хувийг нарийн ээрэх системийн ээрмэлээр үйлдвэрлэдэг², Шинэ Зеландын ноосны 80 орчим хувийг аппаратын ээрэх системээр боловсруулдаг гэж тодорхойлсон байдаг³.

XI зууны сүүлч гэхэд нэхмэлийн үйлдвэрлэл нь Европын эдийн засгийн бие даасан, хөгжиж буй салбар болж байсан. XIV зуунд Итали улс бол ноосон цэмбэний үйлдвэрлэлийн тэргүүлэгч байсан бөгөөд ноосны үйлдвэрлэлийн төв болох Брюгге хотод 10000 хүн энэ салбарт ажиллаж байжээ. Улмаар түүхэн хөгжлийн явцад Англи

¹ Moore CR, болон Schmidt CW. 2009. Эртний археологийн технологи: 30 (1): 57-86. 2009

² Ж.Цолоо, Ж.Ганбаатар, С.Энхжаргал. Хөнгөн аж үйлдвэрийн шинжлэх ухаан 106. 2009

³ Ноос, ноолуур, ээрмэл, сүлжмэл, эсгий бүтээгдэхүүний стандартын эмхэтгэл. 2009 он

улс XVI зууны үеэс ноосон нэхмэлийн үйлдвэрлэлийн тэргүүлэх улс болж хөгжсөн бөгөөд XVII-XVIII зууны үед зузаан ноосон даавууны худалдаа нь тус улсын экспортын үндсэн төрөл болж байсан. Английн засгийн газраас хэрэгжүүлж байсан олон төрлийн хууль, тогтоолууд нь тус улсын ноосон цэмбэний үйлдвэрлэлийн хөгжилд их түлхэц өгч байснаараа онцлог.

Одоогоос 150 гаруй жилийн тэртээ Францын хаан Наполеон эхнэртээ ховор нандин ороолт бэлэглэжээ. Бүр нэгийг бус арван долоон ширхгийг бэлэглэсний учир юунд байв? Хатан хаан "хуримын бөгжин дундуур гүйлгэхэд гарч ирэхээр тийм нимгэн" хэмээснээс загварын түүхэнд "бөгжинд багтах ороолт" гэж нэршсэн энэхүү алчуур цэвэр ноолууран ороолт байв⁴.

Монгол Улсад Аж үйлдвэрийн комбинат ашиглалтанд орох 1934 оноос л монгол хонины бүдүүн ноосоор бага шугаман нягттай ээрмэл ээрч, түүгээр төрөл бүрийн цэмбэ, хөнжил, цэрэг шинелийн даавуу үйлдвэрлэж эхэлсэн. Ямааны ноолуур, тэмээний ноос боловсруулах анхны туршилтын үйлдвэр, улмаар Говь комбинат барьж байгуулагдахад ноолууран ээрмэл үйлдвэрлэх аппаратын ээрэх системийн тоног төхөөрөмж суурилагдсан.

Өнөөдрийн байдлаар Монгол Улсад үйлдвэрлэж буй ноолууран, тэмээний ноосон, сарлагийн хөөврөн ээрмэлийн зонхилох хувь нь энэ аргаар хийгдэж байгаа бөгөөд төрөл бүрийн нэхмэл, сүлжмэл бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж байна.

Нарийн, нимгэн нэхмэл даавууны зориулалттай нарийн ээрмэл үйлдвэрлэх аргын англи нэр болох "Worsted" гэдэг нэр нь Английн Norfolk дахь "Worstead" тосгоны нэрийг үл ялиг гажуудуулан дуудсанаас үүссэн түүхтэй⁵. Энэ аргын гол онцлог, ялгагдах чухал элемент нь нарийн зүүн самнах ажиллагаа. Энэ аргаар үйлдвэрлэсэн ноос, ноолууран нимгэн даавууны гадаргуу дээр нэхээсний сүлжээс нь ил тод харагддаг, нягт ихтэй (нэгж урт дахь утасны тоо олон) нэхэгддэг онцлогтой. Нягт ихтэй нэхэгддэг, гөлгөр, цэвэр гадаргатай ийм даавууг платые, костюм, ороолт, шааль хийхэд өргөн хэрэглэдэг. Сүүлийн хэдэн жилийн хугацаанд аж үйлдвэрлэлийг дэмжин хөгжүүлэх чиглэлээр хэд хэдэн бодлого, хөтөлбөр боловсруулан хэрэгжүүлж ирсэн. Жишээлбэл,

⁴ <https://www.buro247.mn>

⁵ *Fundamentals of Spin yarn technology, Carl A. Lawrence 2003, London*

Тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлалд нийт экспортод эзлэх боловсруулах үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний хувийг 2014 онд 17 хувь байсныг 2030 онд 50 хувьд хүргэх, ... хууль эрх зүй, татварын бодлогоор дамжуулан нэмүү өртөг шингээх үйлдвэрлэлийг дэмжих, ... зэрэг зорилтууд багтсан байна.

Ноос боловсруулах салбарт хивс үйлдвэрлэх 2 үйлдвэр, 4 нэхэх үйлдвэр, 8 ээрэх үйлдвэр, нэхээсгүй эдлэл үйлдвэрлэх 1 үйлдвэр, 19 угаах үйлдвэр, 16 хялгас ялгах үйлдвэр, 56 сүлжих үйлдвэр, эсгий эдлэл үйлдвэрлэх 16 үйлдвэр, 169 эсгийлэх үйлдвэр, нийт 291 үйлдвэр үйл ажиллагаа явуулж байна.

Монгол Улс 2018 оны эхний байдлаар ноолуурын салбарт 13000 тонн ноолуур угаах, 6220 тонн угаасан ноолуурын хялгасыг ялгаж, 4350 тонн самнасан ноолуур үйлдвэрлэх, 1870 тонн самнасан ноолуураар 1680 тонн ээрмэл үйлдвэрлэх, 2.8 сая ширхэг сүлжмэл үйлдвэрлэх, 2 мянган метр нэхмэл эдлэл үйлдвэрлэх хүчин чадал суурилагдсан боловч, угаах 82 хувь, самнах 33 хувь, ээрэх 40 хувь, сүлжих 60 хувь, нэхэх 65 хувьтай ашиглаж байна⁶.



Эх сурвалж: Гаалийн ерөнхий газар

Зураг 1.1. Монгол улсын нийт нэхмэл, сүлжмэл бүтээгдэхүүний экспорт (жилээр)

Судалгаанаас харахад 2020 онд ойролцоогоор 11.8 мянган тонн ба өмнөх оноос 8.3 хувиар илүү ноолуур бэлтгэж 2018 оноос хойш жилд дунджаар 33 хувиар буурсан. 2020 онд үнийн дүнгээр нийт 219.5 сая ам.долларын ноолууран бүтээгдэхүүн экспортолсон ба энэ нь улсын нийт экспортын 2.9 орчим хувийг бүрдүүлж, үнийн дүнгээр өмнөх оны мөн үеэс 38.2%-иар буурсан. Ноолууран бүтээгдэхүүний экспортын

⁶ <https://www.gschneider.com/>

бүтцийг үнийн дүнгээр авч үзвэл 84.4 хувийг угаасан ноолуур, 7.7 хувийг самнасан ноолуур, 7.9 хувийг сүлжмэл, нэхмэл ноолууран бүтээгдэхүүн эзэлж байна. Харин 2021 онд дэлхийн зах зээлд ноолуурын үнийн индекс өмнөх оноос 47.8 пунктээр өссөн.

Ноолууран бүтээгдэхүүний экспортыг тоо хэмжээгээр нь авч үзвэл 2020 онд ойролцоогоор 6.3 сая кг угаасан ноолуур, 260 мянган кг самнасан ноолуур, 314 мянган ширхэг сүлжмэл, нэхмэл бүтээгдэхүүн экспортолсон байна⁷.

1.1 Ноос, ноолууран ээрмэл үйлдвэрлэх технологи

Хүний амьдралын үндсэн хэрэгцээний нэг нь хувцас. Хүмүүс өөрийн эдлэж хэрэглэх хувцасаа сонгох, эдэлгээ хэрэглэний явцад түүний чанарт өндөр шаардлага тавьдаг болсон. Гэхдээ өмсөж буй хувцас нь хөнгөн, дулаан, зөөлөн, сунаж хэлбэрээ алддаггүй, үрчийдэггүй, бөх байх ёстой зэрэг шаардлагыг мэдэх боловч уг даавуу материалыг ямар ээрмэлээр хийсэн талаар ямарч ойлголтгүй байдаг. Гэтэл нэхмэл, сүлжмэл эд эдлэлийн чанарын зонхилох хувь нь ээрмэлийн чанараар тодорхойлогддог. Ээрмэлийн хөндлөн огтлолийн хэмжээ нь урттайгаа харьцуулахад маш бага. Ээрмэл нь ээрэх үйлдвэрлэлийн эцсийн бүтээгдэхүүн, нэхмэл, сүлжмэл, хивсний үйлдвэрлэлийн түүхий эд. Эдгээр үйлдвэрлэлийн үйлдвэрлэж буй бүтээгдэхүүний нэр төрөл, чанарт ээрмэлийн чанарын үзүүлэлтүүд чухал нөлөөтэй. 1990 оноос өмнө нэхмэл даавууны зориулалттай цэвэр болон хагас ноосон ээрмэлийг хагас нарийн ээрэх системээр үйлдвэрлэж байв. Ноосон ээрмэлийн холионд нитрон, капрон, лавсан, вискоз зэрэг химийн ширхэгтийг 8-50 хүртэл хувиар хольж зориулалтаас хамааруулан 15/2-40/2 номерийн ээрмэл үйлдвэрлэж байсан байна. Монгол хонины бүдүүн, бүдүүвтэр ноостой капрон, лавсаныг 8-30 хүртэл хувь хольж хивсний зориулалтын 5/3-15/3 номерийн ээрмэл үйлдвэрлэж, 58-64 дүгээр чанарын нарийн нарийвтар ноостой лавсан, вискозыг 30-50 хүртэл хувь хольж даавууны ээрмэл үйлдвэрлэж байсан⁸. Өнөөгийн байдлаар Монгол улсад утас ээрэх үндсэн гурван систем хэрэгжиж байгаа ба үйлдвэрийн 98% нь аппаратын ээрэх системийг ашиглан ээрмэл үйлдвэрлэдэг байна. Манай улсад Санширо ХХК, Эрдэнэт Хивс, Улаанбаатар Хивс

⁷ <https://www.mongolchamber.mn/>

⁸ MNS 4054:2007 аргачлалын дагуу ноосны дундаж уртын үзүүлэлт, MNS2949:2008 Ноосны Бүрэлдэхүүн тодорхойлох арга” аргачлал, MNS 5756-1:2007 аргачлалын дагуу ээрмэлийн шугаман нягт, ISO 2061:1995 “Textiles, Determination of twist in yarns, Direct counting method” аргачлалын дагуу


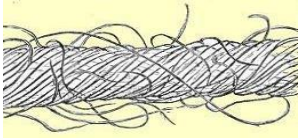
гэсэн үйлдвэрүүд хагас нарийн ээрэх системээр ээрмэл үйлдвэрлэж байгаа ба сургалтын зориулалттай хагас нарийн ээрэх системийн шугамыг Нэхмэлийн хүрээлэн ашиглаж байгаа юм. 1996 оноос “Говь 2” үйлдвэрт Италийн нарийн ээрэх технологийг нэвтрүүлж, хонины нарийвтар ноос, ноолуураар 36/2-оос 80/2 номерийн нарийн ээрмэл үйлдвэрлэж эхэлсэн. 2013 оноос “Могол ноос” үйлдвэр Солонгос улсын хагас нарийн ээрэх шугамыг худалдан авч, суурилуулан монгол хонины ноосноос ялгасан ноолуурлаг ширхэгтээр 22/2 оос 60/2 номерийн ээрмэл үйлдвэрлэн туршиж байна. Ээрмэлийн чанарын үндсэн үзүүлэлтүүдэд шугаман нягт (номер), бөх бат, суналт, эрч болон тэдгээрийн жигд байдал, гадаргуугийн цэвэр байдал, чийг ордог. Ээрмэлийн зориулалтаас хамаарч эдгээр үзүүлэлтүүдийн тоон утга харилцан адилгүй байдаг. Ээрмэлийн хамгийн гол үзүүлэлтүүдийн нэг нь түүний жигд байдал. Чанарын аль ч үзүүлэлтийн вариацийн коэффициентийн утга хэдий чинээ бага байна, ээрмэлийн чанар төдий чинээ өндөр (жигд, сайн) байна⁹. Чанарын үзүүлэлтүүдийн зөвшөөрөгдсөн хэмжээ, тэдгээрийн хэлбэлзлийн тоон утгаар ээрмэлийг зэрэглэнэ. Ээрмэлийн чанарын үзүүлэлтүүдийн хэт их хэлбэлзэл нь бүтээгдэхүүний гадаад өнгө үзэмжид нөлөөлөхөөс гадна машин тоног төхөөрөмжийн бүтээмж, үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанд нөлөөлдөг.

Ээрмэлийн шугаман нягт, зориулалт мөн боловсруулж буй ширхэгтүүдийн төрөл, шинж чанарын үзүүлэлтүүдээс хамаарч ээрмэлийн үйлдвэрлэлд олон төрлийн машин, тоног төхөөрөмж хэрэглэгддэг.

Ээрмэлийн шинж чанар нь ширхгийн шинж чанараас төдийгүй ээрэх аргаас хамаардаг. Ээрмэлийн үйлдвэрлэлд ноос, ноолуур болон хагас ноосон (химийн ширхэгтэй хольсон) холиог боловсруулахад аппаратын, хагас нарийн болон нарийн ээрэх гэсэн 3 ээрэх аргыг хэрэглэдэг. Эдгээр арга нь тус тусдаа давуу бөгөөд дутагдалтай талуудтай, тэдгээрийн онцлогийг хүснэгтэд үзүүлэв.

⁹ Д.Энхтуяа, Д.Батбаяр, Л.Оюунчулуун, Ээрмэлийн үйлдвэрлэлийн бүтээгдэхүүний чанарын хяналт, үнэлгээ, ШУТИС. ХҮСТ, 2013

1.1 дүгээр хүснэгт. Ээрэх системүүдийн онцлог, ялгаа

Нарийн ээрэх систем	Хагас нарийн ээрэх систем	Аппаратын ээрэх систем
Ээрмэлийн шинж чанарын хувьд		
		
Жигд	Жигд	Жигд бус
Бөх бат	Бөх бат	Хэврэг
Ширхэгт шулуудсан	Ширхэгт шулуудсан	Ширхэгт шулуудаагүй
Гөлгөр гадаргуутай	Гөлгөр гадаргуутай	Хөвсгөр сөрдийсөн
Цэвэр	Цэвэр	Хогт хольцтой
Зөөлөн	Зөөлөн	Ширүүн
Нарийн	Нарийн	Бүдүүн
Эдийн засгийн хувьд		
Зардал өндөр	Хямд	Хямд
Хаягдал ихтэй	Хаягдал багатай	Хаягдал багатай
Дамжлагын тоо олон	Дамжлагын тоо цөөн	Дамжлагын тоо цөөн

Монгол Улсын ноос, ноолуур боловсруулах үйлдвэрлэлийн салбарт “утас ээрэх” дээрх аргууд, тэдгээрт зохицсон олон улс орны тоног төхөөрөмжүүд өргөн хэрэглэгдэж байсан. Өнөөдөр ч манай үйлдвэрүүдэд дэлхийн нэр хүнд бүхий үйлдвэрүүдийн тоног төхөөрөмжүүд суурилагдан ажиллаж байна.

1.2 дугаар хүснэгт. Цэвэр ба хагас ноосон нарийн ээрмэлийн физик механикийн үзүүлэлтүүд

Тогтоосон шугаман нягт /текс/	Тогтоосон ба кондицийн шугаман нягтын зөвшөөрөгдөх хэлбэлзэл /хувь/	Холионы бүтэц	Гүйцэтгэн боловсруу лалтын ангилал	Зэрэг	Тасралтын харьцангуй ачаалал /доошгүй хувиар/		Тасралтын үеийн суналт /доошгүй хувиар/	Эрчийн коэффициент	Эрчийн коэффициентийн зөвшөөрөгдөх хэлбэлзэл /хувиар/	Вариацийн коэффициент /ихгүй хувиар/			Ээрмэлд байх цэвэр ноосны хэлбэлзэл /хувь/	Тогтоосон кондицийн чийг /хувь/	Тослогийн хэмжээ /ихгүй хувь/	1000 м ээрмэлийн бул цөл /ширхэгээр/
					гр.хүч /текс	мин/ текс				1000 м голцоо ээрмэлийн шугаман нягтын	Тасралтын ачаалал	Эрчийн				
42/2 23/2	±3,0	58/56-р Ноос-50% Нитрон-50%	Будагтай	1 2	8,5	83,3	8,0	17	±5	2,5/3,0 3,7/4,2	10,0 12,5	11,5	-5	9,5	2,3	1 2
31/1 32/2	±3,0	60/64-р Ноос-50% Нитрон - 50%	Будагтай	1 2	6,5	63,0	8,0	15	±5	2,5/2,8 3,7/4,0	12,0 14,5	10,5	-5	9,5	2,3	1 2
68/1 14,7/2	±4,0	Бүдүүн ноос – 92% Капрон – 8%	Будаггүй	1 2	6,5	63,3	7,0	25	±5	6,0	12,5 16,0	10,0 13,0	-1	14,2	3,2	- -
68/3 14,7/3	±4,0	Бүдүүвтэр ноос –80% Лавсан – 8%	Будагтай	1 2	10,0	98,1	10,0	25	±5	5,0	13,5 16,0	8,0 11,0	-2	12,2	2,3	- -
25/2 40/2	±2,5	64/60-р Ноос – 70% Лавсон – 30%	Будагтай	1 2	8,0	78,4	8,0	35	±5	3,5	12,5 15,5	8,5 10,0	-3	12,2	2,3	- -
31/2 32/2	±2,5	58/56-р Ноос – 70% Лавсон – 30%	Будагтай	1 2	8,0	78,4	7,0	35	±5	4,5	12,0 15,0	8,5 10,0	-3	12,2	2,3	1 2
31/2 32/2	±2,5	58/56-р Ноос – 40% Лавсон – 30% Вискоз – 30%	Будагтай	1 2	8,5	83,3	9,0	38	±5	4,5	13,5 16,5	8,5 10,0	-4	10,7	2,3	1 2

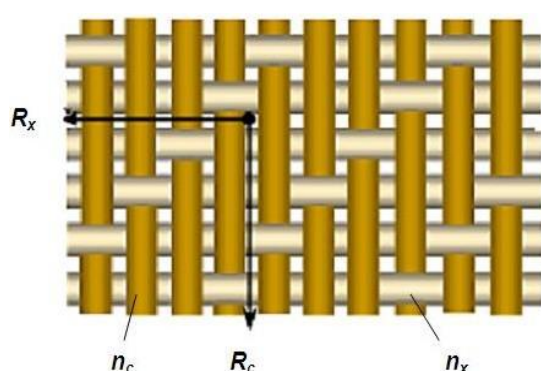
1.2 Ноос, ноолууран нэхмэл бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологи

Тууш, хөндлөн хоёр системийн эсвэл хэд хэдэн системийн утсыг нэгийг нь нөгөөд перпендикуляр байхаар нүд гаргаж сүлжих процессийг НЭХЭХ гэнэ.

Нэхмэл даавуу бол өвөрмөц бүтэцтэй үндсэн бүрэлдэхүүн нь утас юм. Түүхий эд, нэхээсний төрөл болон зориулалтаар нь ангилдаг. Үүнд:

- Түүхий эдийн төрлөөр нь: цэвэр ба холиотой, байгалийн (хөвөн, олсон, ноосон, торгон) ба химийн гаралтай (полиэстер, полипропилен г.м)
- Зориулалтаар нь: хувцасны, ахуйн хэрэглээний, техникийн (автомашинд зориулсан даавуу, дамжуулгын даавуун оосор, онгоц болон унадаг дугуйн бүрээс г.м)
- Нэхээсээр нь: үндсэн нэхээстэй (тэгш, ташуу, сатин, атлас), жижиг хээтэй нэхээстэй (үүсмэл ба хосолсон нэхээстэй), нийлмэл нэхээстэй (хоёроос дээш систем утастай), том хээтэй нэхээстэй даавуу зэрэг болно.

Нэхмэлийн суурь болон хөндлөн утаснууд өөр хоорондоо солбилцсон (давалт)-ы дүнд даавууны нэхээсийг бий болгодог. Ээрмэлийн харилцан солбилцсон байдал нь даавууны бүтэц, шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлдог¹⁰. Даавууны өнгөн талд суурь утас ил гарч харагдвал суурь утасны давалт (n_c), хөндлөн утас ил гарч байвал хөндлөн утасны даралт (n_x) гэнэ. Нэг системийн утас нөгөө системийн утасны дээгүүр давах даралт нь тодорхой эрэмбээр давтагддаг онцлогтой. Давалт давтагдах утасны тоог нэхээсний нэгж раппорт (R) гэнэ. Хөндлөн утасны чиглэлийн дагуу давалт давтагдах хөндлөн утасны тоог суурь утасны раппорт (R_c), суурь утасны чиглэлийн дагуу давалт давтагдах хөндлөн утасны тоог хөндлөн утасны раппорт (R_x) гэнэ



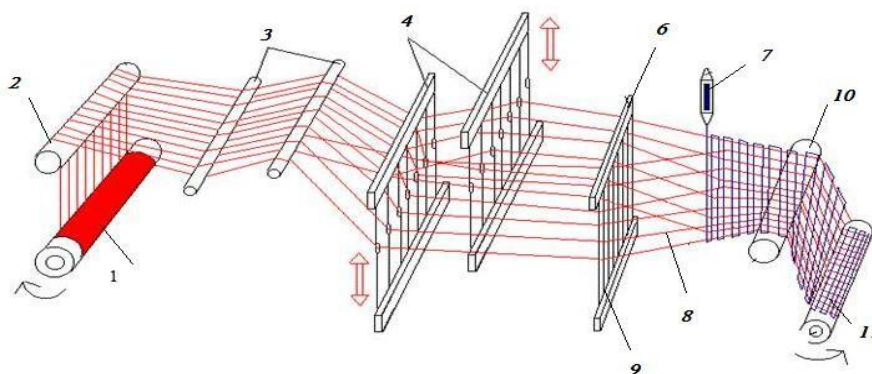
Нэхэх суурь машин дээр түүхий даавуу нэхэх ажиллагаа нь суурь хөндлөн утаснуудыг нугаларуулах замаар явагдана (Зураг 1.2).

Зураг 1.2. Ээрмэлийн харилцан солбилцсон байдал

Суурь утастай дамар 1 нь машины арын хэсэгт байрлана. Суурь утас чиглүүлэгч гол 2-ыг хагас ороон ангилах саваа 3-д ангилагдан ремиз 4-ын галев, шахагч 6- шүдэнд сүвлэгдэнэ. Зураг 1.3 дээр ремизтэй нэхэх машиныг харуулсан байна. Ремизүүд нь нэхэх ажиллагааны явцад өргөгдөж, бууж

¹⁰ Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И., *Текстильное материаловедение*. М.: 1989

ангайлт 8 үүсэх ба ремизүүдийн энэ хөдөлгөөнийг ангайлт үүсгэх механизмын тусламжтайгаар гүйцэтгэнэ. Шахагч нь батан 9-д бэхлэгдсэн байна. Энэ үед цохих механизм нь (7) челнокийг цохисноор даавууны нэг захаас нөгөө зах хүртэл ангайлт дундуур нисч, хөндлөн утсыг шиднэ. Ангайлт хаагдах үед батаны механизм ажиллаж эхлэх ба түүний ажлын үндсэн эд анги болох (9) шахагч нь ангайлт дундуур шидсэн хөндлөн утсыг даавууны их биеийн зах руу шахдаг. Нэхсэн даавуу нь өргөст гол (даавууны таталтыг ихэсгэх зорилгоор барзгар гадаргуутай зүйлээр ороогдсон гол)-оор алгуурхан чангаагдаж, (10) элгэвчээр чиглүүлэгдэн (11) бараа ороох голд ороогдоно.



Зураг 1.3. Нэхэх суурь машины технологийн бүдүүвч

Ноосон нарийн нэхмэл нь гол төлөв платье, костюм зэрэг оёмол хувцас үйлдвэрлэхэд хэрэглэгддэг. Нарийн ээрмэлээр үйлдвэрлэсэн нэхмэл нь гадаад өнгө үзэмж сайтай, гөлгөр, цэвэр гадаргатай, нягт ихтэй байх бөгөөд суурь ба хөндлөн утасны нэхээсний хээ ил тод харагддаг онцлогтой. Нэхмэлийн бүтэц, зориулалт, ээрмэлийн шугаман нягтаас хамаарч 10 см уртад ноогдох утасны тоо нь хөндлөн утасны чиглэлд 170-340, суурь утасны чиглэлд 200-470 байна.

Нэхмэлийн зориулалтаас нь хамааруулж платье (130-250 г/м²), костюм (220- 470 г/м²), пальто болон гадуур хувцас (230-440 г/м²), өмдний (230-410 г/м²) гэж ангилдаг. Нарийн даавууны нэр төрөл нь ширхэгтийн болон холионы төрөл, ээрмэлийн шугаман нягт, нэхээсний болон хээний төрөл, өнгө зэргээс хамаарч олон янз байдаг бөгөөд даавууны хэрэглээний шинж чанарыг эдэлгээний, эрүүл ахуйн, гоо сайхны болон технологийн гэсэн дөрвөн бүлэгт хувааж үзсэн байдаг. Нэхмэлийн бүтцийг зохион бүтээхэд чиглэсэн судалгаа XIX зууны эхэнд тавигдсан.

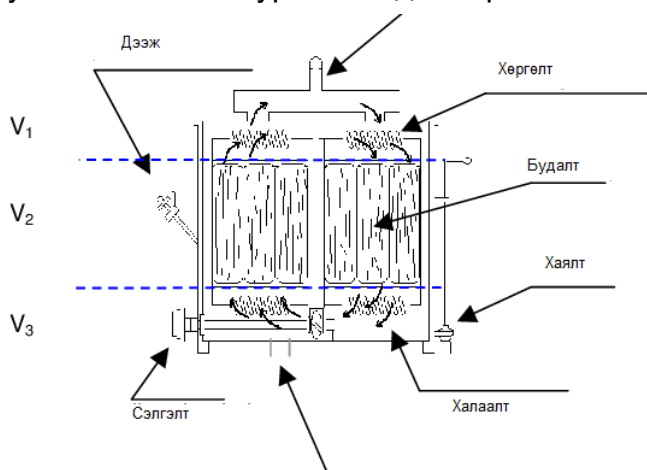
1.3 Ноос, ноолууран ширхэгтийг задгай, ээрмэл, нэхмэлээр будах технологи

Будах процесс нь түүхийн өмнөх үеэс эхтэй хүн төрөлхтний соёл иргэншилтэй хамт хөгжсөн. Будах нь будагч бодис, пигментийг ширхэгт, ээрмэл, даавуунд өнгө өгөх үйл явц юм. Өнгө нь будгийн молекул болон бүтээгдэхүүний хооронд холбоо үүсч будагнаас хамааран хүчтэй эсвэл сул байж болно. Будах нь бүтээгдэхүүний гоо зүйн үзэмжийг сайжруулж гадаргууг чимэглэх аргуудын нэг юм. Будах технологийн процессыг нэхмэлийн үйлдвэрлэлийн үйл явцын аль ч үе шатанд, тухайлбал утас, даавуу, эцсийн бүтээгдэхүүн зэрэгт хийж болно.

1.3 дугаар хүснэгт. Будах технологийн арга

Төрөл	Будах арга	Үр дүн
Ширхэгтээр	Задгай будалт	Нэг удаа ихээр будна Будгийн тогтвор сайн, жигд оролттой
Ноосон цувимал	Топсоор будах	Будгийн нэвтшилт болон будгийн тогтвор сайн
Утсаар	Патроноор, гогцоогоор	Утсыг сул ороосоноор будгийг маш сайн нэвтрүүлэх боломжийг олгодог Утас нь гэмтэлд бага орж зөөлөн мэдрэмжийг хадгалдаг
Даавуугаар	Нэхмэл эсвэл сүлжмэл даавууг будах үйл явцыг бүтээгдэхүүнээр будах гэж нэрлэдэг.	Нэг удаа ихээр будна Будгийн тогтвор сайн, жигд оролттой

Бүтээгдэхүүн болон будгийн уусмалын хоорондох бөх бат холбоог үүсгэхийн тулд жигд нэвтшилтийг өгөх ёстой бөгөөд энэ нь жигд өнгийг бий болгодог. Туршилтын туршилтын болон үйлдвэрлэлийн гэсэн хоёр өөр хэмжээтэй нэгж дээр хийсэн. Тоног төхөөрөмж бүрийг схемийн дагуу V1, V2, V3-ын багтаамжтай гурван тасалгаанд хувааж болно. Зураг 1.4-д хоёр тасалгаатай гогцоогоор будах машины схемийг



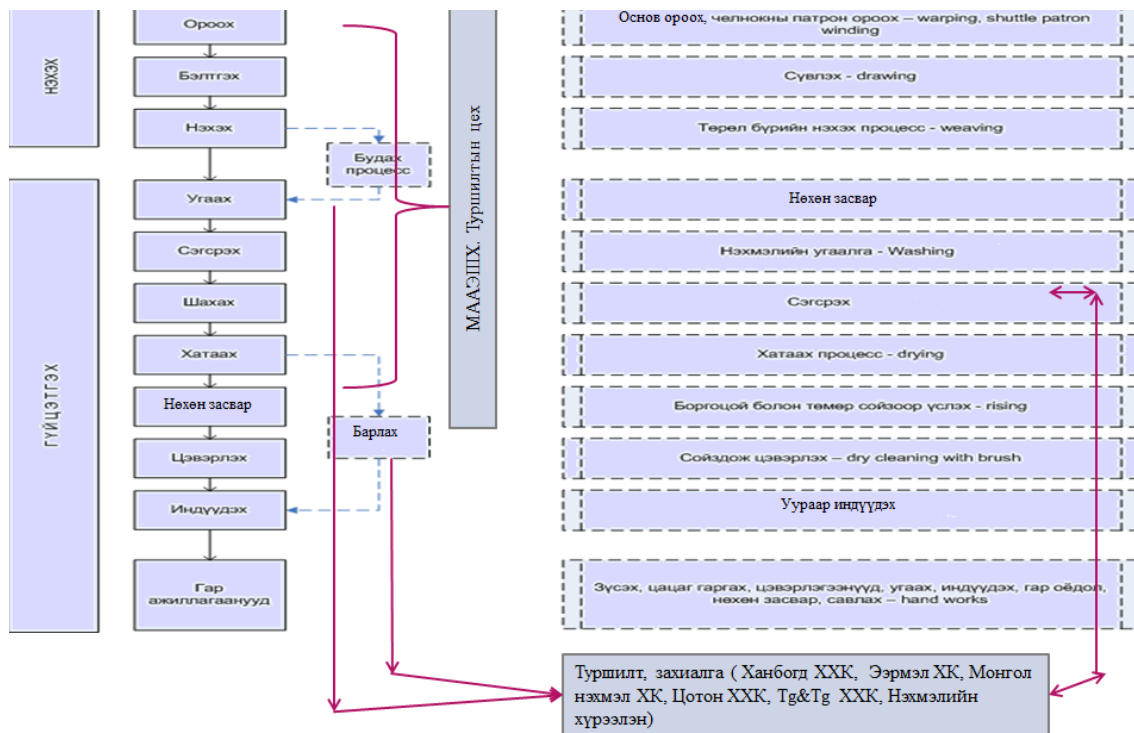
үзүүлэв. Энэ тохиолдолд бага хэмжээний өндөр үнэ цэнэтэй натурал ширхэгтийг (ноолуур, нарийн ноос, торго, тэдгээрийн хольц) будахад ашигладаг туршилтын төхөөрөмж юм. Зурагт төхөөрөмжийн ерөнхий бүрэлдэхүүн хэсгүүдээс (V1, V2, V3) харуулав¹¹.

Зураг 1.4. Гогцоогоор будах төхөөрөмжийн бүтэц

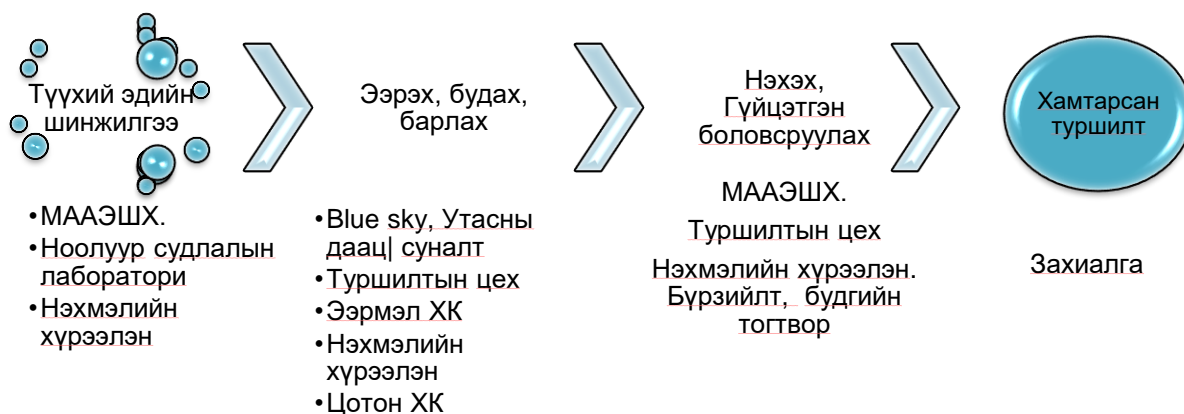
¹¹ https://www.researchgate.net/publication/228763703_Industrial_experimentation_on_hank-dyeing

ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. ТУРШИЛТ ЗҮГШРҮҮЛЭЛТИЙН АЖЛЫН АРГА ЗҮЙ

Нэхмэл бүтээгдэхүүнийг цехийн түвшинд боловсруулж технологи, бүтээгдэхүүний загварыг үйлдвэрлэлийн нөхцөлд турших, боловсронгуй болгох, технологийн үйл ажиллагааг дараах арга зүйн бүдүүвч, төлөвлөгөө, стандартуудын хүрээнд явуулав.



Зураг 2.5. Туршилтын ажлыг гүйцэтгэх арга зүйн бүдүүвч



Зураг 2.6. Туршилтын ажлын ерөнхий төлөвлөгөө

2.4 дугаар хүснэгт. Ширхэгт болон ээрмэлийн бүтэц, шинж чанарын стандартууд

№	Үзүүлэлт	Стандарт
<i>Ширхэгт</i>		
1	“Wivnt” багажин дээр ноосны дундаж голч	MNS 1000:2007
2	Ноосны дундаж урт	MNS 4054:2007
3	Ноосны Бүрэлдэхүүн тодорхойлох арга (Ноосны төрөл бүрийн үсний харьцааг тодорхойлох)	“MNS2949:2008
<i>Ээрмэл</i>		
1	Дан болон давхар ээрмэлийн эрч	ISO 2061:1995 MNS5756-3:07
2	Тасрах үеийн даац	MNS5756-2:2007
3	Тасрах үеийн харьцангуй суналт	MNS5756-3:07

Туршилт судалгаанд ашигласан түүхий эдийн бүтэц, шинж чанарын үзүүлэлтүүдүүдийг 2.5 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв.

2.5 дугаар хүснэгт Туршилт судалгаанд ашигласан түүхий эдийн бүтэц, шинж чанар

№	Үзүүлэлт	Тоон утга	
		Угаасан ноос, %	Хялгасыг нь ялгасан, %
<i>Бүтэц</i>			
1	Ноолуур	63.9	92.02
2	Завсрын үс	10.4	6.09
3	Сор үс	15.7	1.72
4	Хялгас	7.5	0.11
5	Хогт хольц	2.5	0.06
<i>Шинж чанар</i>			
1	Ноосны дундаж голч, мкм		20.03
2	Голчын жигд бус, %		29.04
3	Дундаж урт, мм		50

2.1 Ноос, ноолууран ээрмэл үйлдвэрлэх стандарт

Ноос ноолууран бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэх, гүйцэтгэн боловсруулах технологи нь ширхэгтийн төрлөөс хамаарч өөр байдаг нь ширхэгтийн хайрснаас хамааран механик үйлчлэлд орохдоо өөр өөр шинж чанарыг үзүүлдэгтэй холбоотой юм. Иймд туршилт судалгааны ажлаа явуулахын өмнө ширхэгтийн шинж чанарын судалгаанд суурилах нь зүйтэй. Туршилтын бүтээгдэхүүний шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг стандартын дагуу тодорхойлов (MNS5756-1:2007. Ээрмэл бүтээгдэхүүн. Шугаман нягт тодорхойлох арга, MNS 5756-2:2007. Ээрмэл бүтээгдэхүүн. Тасрах үеийн даац, суналт тодорхойлох арга, MNS 5756-3:2007. Ээрмэл бүтээгдэхүүн. Эрч тодорхойлох арга, MNS 5756-4:2007. Ээрмэл бүтээгдэхүүн. Чийг тодорхойлох арга).

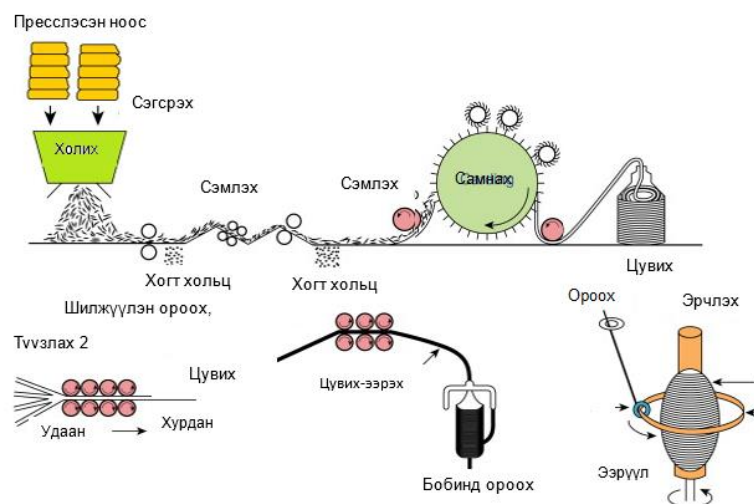
2.6 дугаар хүснэгт. Ширхэгтийн шинжилгээний үзүүлэлт

№	Үзүүлэлтүүдийн нэрс	Шинжилгээний бодит үзүүлэлт	Аргачлал, стандарт
1	Нарийн бүдүүн, микрон	21,4	GB/T 21030-2007
2	Нарийны хэлбэлзэл, CV %	27,4	
3	Дундаж урт	52,8	GB/T 21293-2007
4	CV %	45,4	
7	Бүл цөл, тоо/гр	3,8	FZ/T 20016-2008
8	Өөр өнгийн ширхэгт /10 гр/	807	
9	Хогт хольц, тоо/гр	0,3	
10	Өөр чанарын ширхэгт, %	0,03	GB/T 2910-2009
11	Тослог агууламж, %	0,37	GB/T 6977-2008

Дээрхи түүхий эдээр нэхмэлийн зориулалттай 48/2 номерийн ээрмэл үйлдвэрлэх технологийн дарааллыг 2.7 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв.

2.7 дугаар хүснэгт. Ээрмэл үйлдвэрлэх технологийн дараалал

Ээрэхийн өмнөх технологийн дараалал						
Машины ялгаа	Давхарлах тоо	Суналт	Жин, гр/м	Хэлбэлзэл	Зүүний тоо, мм	Машины хурд, м/мин
Эхний зүүт самнах	6	6.36	21	±0.5	36	60
2 дахь зүүт самнах,1	5	6.36	16.5	±0.3	36	80
2 дахь зүүт самнах,2	6	6.36	15.7	±0.3	36	80
3 дахь зүүт самнах	3	6.36	7.5	±0.2	36	80
4 дэхь зүүт самнах,1	4	5.95	5.10	±0.1		100
4 дэхь зүүт самнах,2	5	5.95	4.4	±0.1		100
Сунгах бүдүүн үтас	1	10.68	0.43	±0.06		100
Ээрэхийн өмнөх зүүт самнах	2	7.4	4.2	±0.2		80
Ээрэхийн өмнөх эхний сунгах	2	10.5	0.80	±0.1		80
Ээрэхийн өмнөх сүүлийн сунгах	6	11.2	0.43	±0.06		117
Холио, чийглэг	1. 100% хонины ноос 2. Түүхий эдийн чийг 15%					



Зураг 2.7. Ээрэх системийн технологийн дараалал

2.2 Ноосыг задгай, ээрмэл, нэхмэл байдлаар будах технологийн арга зүй

Будсан бүтээгдэхүүний шинж чанарыг MNS ISO4064:1988 Нэхмэл бүтээгдэхүүн. Даавууны хуурай ба нойтон үрэлтэн дэх будгийн тогтвор, MNS ISO 4069:1988 Нэхмэл материал. Будгийн тогтворыг хөлсөнд тодорхойлох, MNS ISO 4070:1988 Нэхмэл материал. Угаалган дах будгийн тогтвор, MNS ISO 4073:1988 Нэхмэл материал. Индүүдлэгэн дэх будгийн тогтвор, MNS ISO 4072:1988 Нэхмэл материал. Нэрмэл усан дах будгийн тогтвор, MNS ISO 4073:1988 Нэхмэл материал. Будгийн тогтворыг хими цэвэрлэгээнд тодорхойлох аргуудаар тодорхойлсон.

2.3 Ноос, ноолууран нэхмэл бүтээгдэхүүний стандарт

Нэхмэл бүтээгдэхүүний зузаан тодорхойлох арга. MNS 1835-3:2007. Хэмжилтийг дээжийн захаас 10 см -ээс дотогш хэмжээнд талбайг жигд хамруулан хийнэ. Дээжийг хэмжилт хийх талбай дээр үрчлээс нүгалаасгүйгээр тэнийлгэж байрлуулсан байна. Зузаан тодорхойлоход 10 удаа хэмжилт хийж, тэдгээрийн арифметикийн дундажаар , 10 мм хүртлэх зузаанд 0,01 мм, 10–ээс дээш зузаанд 0,1 мм-ийн нарийвчлалтай тооцно.

Нэхмэл бүтээгдэхүүний нэхээсний нягт тодорхойлох арга. MNS 1835-4:2007 Нэхмэл бүтээгдэхүүний тууш ба хөндлөн чиглэлийн 10 см дэх утасны тоогоор нэхээсний нягт тодорхойлох аргыг тогтооно. Суурь ба хөндлөн чиглэлийн нягтыг (Number of threads per warp and weft) даавууны суурь, хөндлөн чиглэлийн дагуу 10 см уртад утасны тоог тоолж тодорхойлно. Суурь ба хөндлөн утасны тоог чиглэл тус бүрт хэмжсэн 3 хэмжилтийн арифметик дундажаар тооцно.

Тасрах үеийн даац, суналт тодорхойлох арга. MNS 18355:2007. Тасрах үеийн даац (force at break) сорьцыг тасрах хүртэл зарцуулагдсан хүчний дээд хэмжээ, (сН)-оор илэрхийлнэ. Тасрах үеийн үнэмлэхүй суналт (elongation at break) сорьцын анхны хэмжээнээс тасрах хүртэл сунасан урт, (мм)–ээр илэрхийлнэ.

Хавчаар хоорондын хэмжээ 100 мм, сунгах хурд 100-300 мм/мин байна. Нэхмэл бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд хэрэглэж буй түүхий эдийн төрөл, ээрмэлийн шугаман нягт, эрч болон нэхэх ажиллагааны параметруудээс хамааран түүний чанарын болон хэрэглээний үзүүлэлтүүд харилцан адилгүй байдаг. Тиймээс шаардагдах материалын шинж чанарын үзүүлэлтүүд тогтоогдсон байдаг. Нэхмэл материалын чанарыг үнэлэх, оёмол эдлэлд сонгож авах гол шалгуур үзүүлэлтүүдэд гадаргуун нягт болон зузаан болно.

2.8 дугаар хүснэгт. Нэхмэл бүтээгдэхүүний гадаргуугийн нягтын үзүүлэлт, г/м²

№	Зориулалт	Түүхий эдийн төрөл			
		Ноосон	Хөвөн	Торгон	Олсон
1	Даашинз	140-250	80-200	40-150	200-300
2	Платье, костюм	220-350	200-300	150-230	200-400
3	Хүрэм, цув	300-700	200-300	60-200	200-300
4	Цагаан хэрэглэл, цамц	-	80-160	40-160	130-170

2.9 дүгээр хүснэгт. Нэхмэл бүтээгдэхүүний зузаан

№	Даавууны зориулалт	Баримжаалсан зузаан, мм
1	Даашинз, цамц, цагаан хэрэглэл	0,1-1
2	Костюм	0,4-1,2
3	Сурагчийн дүрэмт хувцас /хагас ноос/ 40% ноос+60% вискоз	0,3-0,5

2.10 дугаар хүснэгт. Нэхмэлийн нугаралтын коэффициент

№	Материалын нэр	Үрчийлтийн коэффициент, м
1	Хөвөн даавуу	1.35 – 2.20
2	Олсон даавуу	0.25 – 0. 55
3	Натурал торго	0.30 – 0.46
4	100% Вискозон даашинз-костюм	0.50
5	Ноосон даавуу	0.3 – 0.6
6	Хагас ноос (80% ноос+20% вискоз)	0,2-0,5

2.11 дүгээр хүснэгт. Нэхмэлийн агаар нэвтрүүлэмж

№	Материал	Агаар нэвтрүүлэлтийн үзүүлэлт	Агаар нэвтрүүлэлтийн коэф, дм ³ /м ² *с
1	Драп, цэмбэ, үслэг цэмбэ, нягт хөвөн даавуу	маш бага	50-аас бага
2	Костюмны ноосон даавуу	бага	50 – 135
3	Цагаан хэрэглэл, даашинз	дунд зэрэг	135 – 375
4	Хавар намрын хөнгөн хувцас	дунд	375 – 1000
5	Нимгэн цагаан хэрэглэл, даашинз	сайн	1000 –1500
6	Маш нимгэн даавуу, марль, торон даавуу	маш сайн	1500-аас их

ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. НЭХМЭЛ БҮТЭЭГДЭХҮҮН ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИ, ТУРШИЛТ СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

Ноосон 48/2-ийн ээрмэлийг үйлдвэрлэхдээ нарийн 20 мкм хүртлэх голчтой нарийн ноосыг 30%, 14-15 мкм голчтой мерино хонины ноосыг 70%-иар хольж самнах дамжлагаас гарсан туузыг сунгах дамжлагаар 3 удаа оруулан сунгасанаар ширхэгтийн урт (сунгахын өмнө 42 мм байсан)-ыг 55 мм хүргэж чадсанаараа нарын жигд ээрмэл үйлдвэрлэх нөхцлийг бүрдүүлж чадав. Ээрэх ажиллагааг нэг талдаа 210 ээрүүл бүхий ээрэх машин дээр гүйцэтгэсэн. Ээрүүлийн эргэлтийн хурд нь 6000 эрг/мин, суналт 22-25, сунгах төхөөрөмжийн налалтын өнцөг 25° болно (Зураг 3.8-ыг харах).



Зураг 3.8. Ээрэх үйлдвэрийн төхөөрөмж

Ноосны ноолуурлаг ширхэгтээр үйлдвэрлэсэн нэхмэлийн зориулалттай 48/2 номерийн ноосон ээрмэлийн ээрэх төлөвлөгөөг 3.12 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв.

3.12 дугаар хүснэгт. 48/2 номерийн ээрмэлийн ээрэх төлөвлөгөө

№	Дамжлага	Орж буй туузны жин, г/м	Гарч буй туузны жин, г/м	Нийлүүлэлт	Суналт
1	Самнах	-	3.155	-	-
2	Туузлах I	3.155	3.057	8	8.256
3	Туузлах II	3.057	2.911	8	8.401
4	Туузлах III	2.911	2.398	8	9.711
5	Цувих	2.398	0.122		19655
6	Ээрэх	0.122	0,036		3.42

Ноосны ноолуурлаг ширхэгтээр үйлдвэрлэсэн нэхмэлийн зориулалттай 48/2 номерийн ээрмэлийн шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг 3.13 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв.

3.13 дугаар хүснэгт 48/2 номерийн ээрмэлийн шинж чанарын үзүүлэлт

Ээрмэлийн номер	Шугаман нягт, текс /n=10/	Шугаман нягтын CV,%	Эрч, эрч/м /n=30/	Эрчийн CV,%	Даац, сн/текс	Даацын CV,%	Суналт, %
48/2	20,3*2	4,24	388	5,2	7,39	7,8	6,4
48/2	20,2*2	3,82	397	4,9	7,72	7,9	6,0

48/2 номерийн утасны шугаман нягтын жигд бусын үзүүлэлт нь 3,82-4,24% гарсан нь эрчийн жигд бусын үзүүлэлт харьцангуй өндөр 4,9-5,2% байгаатай шууд холбоотой. 48/2 номерийн ээрмэлийн туушийн дагуух жигд бусын үзүүлэлтүүдийг Устер багажин дээр тодорхойлсон үр дүнг 3.14 дүгээр хүснэгтэд үзүүлэв.

3.14 дүгээр хүснэгт 48/2 номерийн ээрмэлийн жигд бусын үзүүлэлт

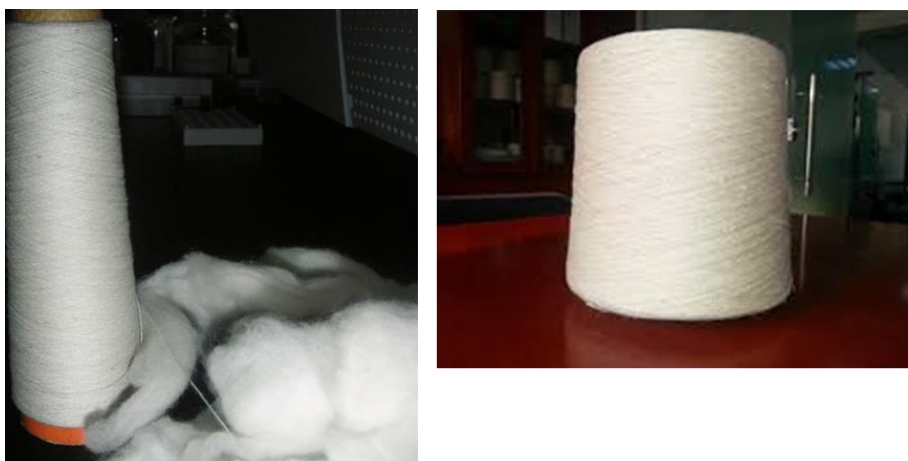
Ээрмэлийн номер	200 м урттай утасны CV	1 м урттай утасны CV	Индекс	Thin place (-30%)	Thin place (-50%)	Thick place (+35%)	Thick place (+50%)	Бел цөл /neps/ (+200%)
48/2	16,7	9,4	0,15	364,6	3,8	54,6	6,2	8,6

Хонины ноосны ноолуурлаг ширхэгтээр үйлдвэрлэсэн нэхмэлийн зориулалттай дан (48/1) болон давхар (48/2) ноосон ээрмэлийн эрчийн харьцааг 3.15 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв.

3.15 дугаар хүснэгт. Дан болон давхар ээрмэлийн харьцуулсан судалгаа

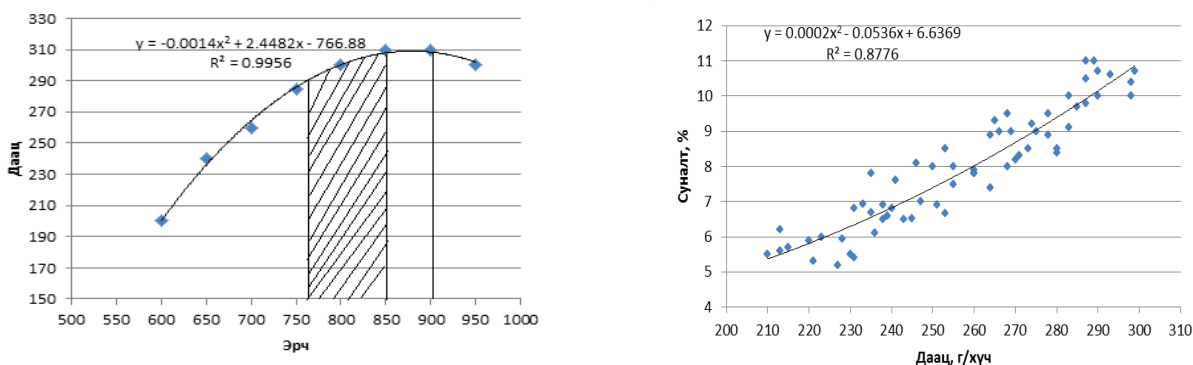
№	Үзүүлэлт	Ээрмэлийн номер	Эрч, эрч/м (n=30)	Эрчийн CV,%
1	Дан эрчтэй ээрмэл	48/1	860,8	5,37
2	Давхар ээрмэл	48/2	388,0	5,20

Дан ээрмэлийн бодит эрчээс 50-58%-иар бууруулж ээрмэлийг давхарлаж эрчилсэн. Давхар ээрмэлийн эрчийн жигд бусын үзүүлэлт нь дан ээрмэлээс 0,17 нэгжээр буурсан дүнтэй гарсан байна.



Зураг 3.9. Туршилтаар үйлдвэрлэсэн ээрмэл

Нэхмэлийн зориулалттай ноосон 48/1 номерийн дан ээрмэлийн эрч болон 48/2 номерийн давхар ээрмэлийн даацын хамаарлыг зураг 3.10-д үзүүлэв.



Зураг 3.10. Ээрмэлийн даацын хамаарлын график

Графикаас ээрмэлийн эрчийг $K=900$ эрч/м хүртэл нэмэгдүүлэхэд түүний даац тогтмол ихсэж байна. Ноосон 48/2-ийн ээрмэлийг үйлдвэрлэхдээ нарийн 20 мкм хүртлэх голчтой нарийн ноосыг 30%, 14-15 мкм голчтой мерино хонины ноосыг 70%-иар хольж самнах дамжлагаас гарсан туузыг сунгах дамжлагаар 3 удаа оруулан сунгасанаар ширхэгтийн урт (сунгахын өмнө 42 мм байсан)-ыг 55 мм хүргэж чадсанаараа нарын жигд ээрмэл үйлдвэрлэх нөхцөл бүрдэнэ. Нарийн ноосон ширхэгтээр үйлдвэрлэсэн нэхмэлийн зориулалттай 48/2 номерийн ноосон ээрмэлийн үзүүлэлт сайн байв.

3.1 Ноос, ноолууран нэхмэлийн бүтээгдэхүүний туршилтын цех

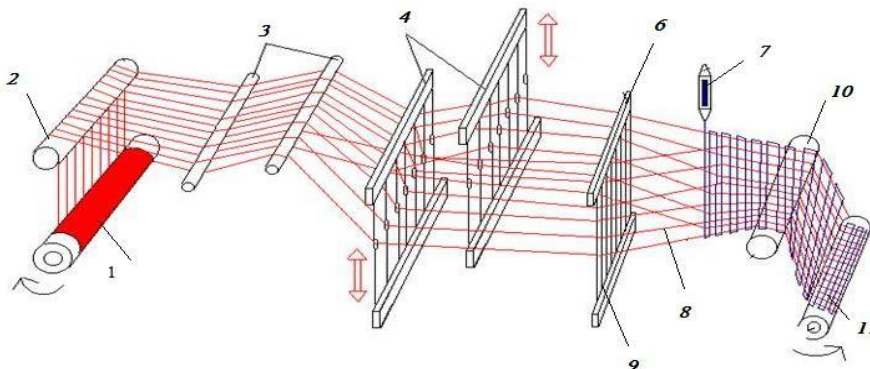
Төслийн хүрээнд Мал Аж Ахуйн Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэнгийн эзэмшлийн агуулахын байрыг засаж туршилт, судалгааны нэхмэлийн жижиг цехийг байгуулав. Туршилт зүгшрүүлэлтийн цехийн тоног төхөөрөмж 50.3 м² талбайд суурилагдсан. Төслийн туршилт, судалгааны явуулах нөхцлийг бүрдүүлэх халаалт, гэрэлтүүлэг, 220В, 380В-ийн цахилгааныг төвийн холболтод холбуулж тоног төхөөрөмжийг суурилуулж ажиллах нөхцлийг үе шаттайгаар бүрдүүлж судалгааны ажлыг эхлүүлсэн.



Зураг 3.11. Нэхмэлийн туршилт зүгшрүүлэлтийн цех

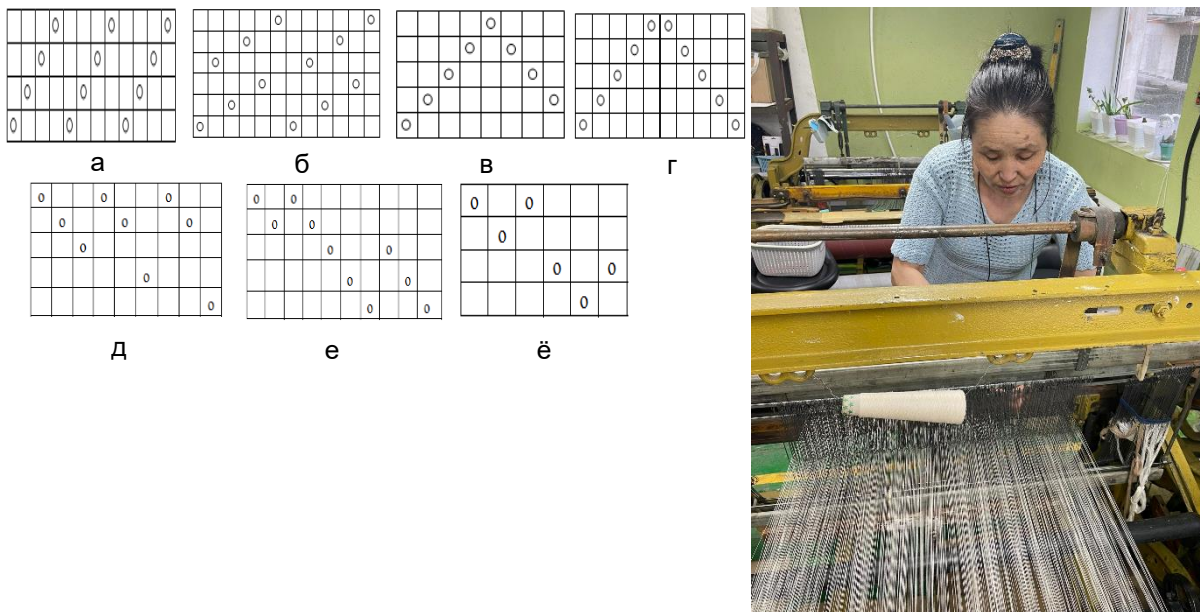
3.2 Тоног төхөөрөмжийн сонголт, хэрэглээ

Нэхэх суурь машин дээр түүхий даавуу нэхэх ажиллагаа нь суурь хөндлөн утаснуудыг нугаларуулах замаар явагдана (Зураг 3.12).



Зураг 3.12. Нэхэх суурь машины технологийн бүдүүвч

Суурь утастай дамар 1 нь машины арын хэсэгт байрлана. Суурь утас чиглүүлэгч гол 2-ыг хагас ороон ангилах саваа 3-д ангилагдан ремиз 4-ын галев, шахагч 6- шүдэнд сүвлэгдэнэ. Зураг дээр 2 ремизтэй нэхэх машиныг харуулсан байна. Ремизүүд нь нэхэх ажиллагааны явцад өргөгдөж, бууж ангайлт 8 үүсэх ба ремизүүдийн энэ хөдөлгөөнийг ангайлт үүсгэх механизмын тусламжтайгаар гүйцэтгэнэ. Шахагч нь батан 9-д бэхлэгдсэн байна. Энэ үед цохих механизм нь (7) челнокийг цохисноор даавууны нэг захаас нөгөө зах хүртэл ангайлт дундуур нисч, хөндлөн утсыг шиднэ. Ангайлт хаагдах үед батаны механизм ажиллаж эхлэх ба түүний ажлын үндсэн эд анги болох (9) шахагч нь ангайлт дундуур шидсэн хөндлөн утсыг даавууны их биеийн зах руу шахдаг. Нэхсэн даавуу нь өргөст гол (даавууны таталтыг ихэсгэх зорилгоор барзгар гадаргуутай зүйлээр ороогдсон гол)-оор алгуурхан чангаагдаж, (10) элгэвчээр чиглүүлэгдэн (11) бараа ороох голд ороогдоно. Даавууг нэхмэлийн машин дээр нэхэх явцад, түүнээс буулгасны дараа, мөн гүйцэтгэн боловсруулах үед суурь болон хөндлөн утас нь харилцан нугаларсаны дүнд даавууны урт, өргөний хэмжээ өөрчлөгддөг. Энэ өөрчлөлтийг агшилт гэж нэрлэдэг. Агшилтын хэмжээг хувиар илэрхийлдэг. Нэхэх машин дээр суурь утасны дамраа тавьж, ремиз ба шахагчид утсыг сүвлэсний дараа тохируулж явуулах ажиллагааг машин цэнэглэлт гэнэ. Суурь утсыг даавууны хээ нэхээсний цэнэглэлтийн зургийн дагуу ремизийн галевын нүдэнд сүвлэнэ. Сүвлэгээний төрлүүдийг зураг 3.13-д харуулав.



Зураг 3.13. Суурь утсыг ремизийн галевын нүдэнд сүвлэх сүвлэгээний төрлүүд:
 а. дараалсан; б. алгассан; в. эсрэг; г. хосолсон эсрэг; д. тасалданги; е.
 хэсэгчилсэн; ё. зургийн дагуу сүвлэгээ.

Дараалсан сүвлэгээ бол хамгийн энгийн ихэд дэлгэрсэн сүвлэгээ юм. Суурь утсыг дарааллынх нь дагуу буюу 1 дүгээр утсыг эхний ремизд, 2 дугаар утсыг 2 дугаар ремизд гэх мэтээр сүвлэх ба сүвлэгээний раппорт нь ремизны тоотой тэнцүү байна. Нэхмэлийн бүтэц, шинж чанар нь олон хүчин зүйлээс хамааралтай¹². Үүнд:

1. Суурь болон хөндлөн утасны түүхий эдийн төрөл;
2. Суурь болон хөндлөн утасны голч, тэдгээрийн харьцаа;
3. Суурь болон хөндлөн утасны нягт, тэдгээрийн харьцаа;
4. Нэхээсний төрөл;
5. Суурь ба хөндлөн утасны таталт, ангайлтын төрөл, хэмжээ, чиглүүлэгч голын байрлал зэрэг орно.

Утасны нарийн бүдүүн номероос даавууны зузаан нь хамаарна. Суурь болон хөндлөн утасны эрч нь даавууны зориулалтаас хамаарч өөр байж болно. Эрч болон шугаман нягтаараа ялгаатай утасуудыг ашиглан хөндлөн, тууш судлан хээтэй даавуу нэхдэг.

Нэхмэлийн бүтцийн чухал үзүүлэлтүүдийн нэг нь нягт юм. Нягт нь даавууны жин, тасралтын бөх бат, дулаан дамжуулалт, агаар нэвтрүүлэлт зэрэг шинж чанарт нөлөөлдөг гадаад байдлын шинж чанарт түүний нэхээс хамгийн ихээр нөлөөлнө.

¹² Морозовская И.С. Способы повышения качества тканей. М.: 1981

Ижил утсаар нэхсэн тэгш, ташуу, сатин нэхээстэй даавуунуудаас хамгийн бөх бат сайтай нь тэгш, дараа нь ташуу нэхээстэй даавуу ордог. Ташуу нэхээстэй даавууны гадаргуу нь тэгш нэхээстэйгээсээ илүү зөөлөн байхад сатин буюу атлас нэхээстэй даавууных өнгөлөг гөлгөр болдог. Гадаад үзэмж нь хүн анх харсан байдлаар үнэлэгддэг шинж бөгөөд түүний гадаргуугийн хээ зураг, гялгар, тунгалаг байдал, хөшүүн болон нугалаа үүсгэх чадвар, өнгөөр тодорхойлогддог.

Тасралтын үеийн бөх бат нь нэхмэл эдлэлийн эдэлгээний хугацааг илэрхийлдэг үндсэн үзүүлэлт болно. Даавууны тасралтын үеийн бөх бат, суналт нь ширхэгтийн төрөл, ээрмэлийн чанар, нягт, гүйцэтгэн боловсруулалтын арга, нэхээс зэргээс хамаардаг. Тасралтын үеийн ачааллыг тодорхойлоход 50 мм-ийн өргөн, 200 мм-ийн урттайгаар сорьцоо хайчлаж бэлдэнэ.

Нэхмэл эдлэлийн механик шинж чанарыг тодорхойлохдоо түүний онцлогоос хамаарч 2 хэмжээст туршилтыг гүйцэтгэнэ. Тасралтын үеийн үнэмлэхүй суналтыг мм-ээр, харьцангуй суналтыг хувиар илэрхийлдэг¹³.

Дулаан тэсвэрлэх чадвар. Даавууны чухал үзүүлэлтийн нэг нь температурыг нэмэгдүүлэхэд даавууны тэсвэрлэх чадвар болно. Угаах болон индүүдэх үед дулааны үйлчлэлд орно.

Эрүүл ахуйн шинж чанар: Үүнд чийг шингээлт, нэвтрүүлэлт, дулаан хадгалах чадвар, уур нэвтрэлт, гэрэл нэврүүлэлт зэрэг хамаарна. Нийлэг даавуунаас бусад бүх төрлийн даавуунууд чийгийг шингээх (адсорбцилогдох) чадвар өндөртэй байдаг (хүний биеийн температур нэмэгдэх үед). Нэхмэл эдлэлийн чийг шингээх чадвар нь ширхэгтийн төрөл, бүтэц болон эцсийн гүйцэтгэн боловсруулалтаас шалтгаална. Ноосон даавууны чийг шингээх чадвар өндөр байдаг.

Нэхмэл даавууны гэрлийн спектрийн шинж чанар. Гэрлийн спектрийн нүдэнд харагдаж буйгаар 150 хүртэлх өнгө нь байдаг нь тогтоогдсон. Спектрийн бүсийн үндсэн бүлэгт улаан, шаргал, ногоон, цэнхэр, хөх, хөх ягаан, өнгөнүүд багтах ба эдгээр өнгөнүүдээс бусад өнгөнүүдийг уусган гарган авдаг. Спектрийн өнгөнүүдээс шар, ногоон, хөх, улаан өнгөнүүдийг үндсэн өнгөнд тооцдог. Өнгийг дулаан болон хүйтэн гэж ангилна. Дулаан өнгөнд улаан, шаргал, шар, шар ногоон, хүйтэн өнгөнд хөх, хөх ногоон, хөх ягаан зэрэг өнгөнүүд ордог.

Нэхмэл даавуун дээр барлах, хээ зургийг зохиохдоо өнгөний зохицолгоо, хувцасны зохиомжийг хослуулснаар их ач холбогдол өгдөг. Заримдаа даавууны

¹³ Шинжилгээний аргын стандарт MNS 1835-5:2007

бохирдолтыг багасгахын тулд болон зарим дутагдалтай шинж чанарыг далдлах зорилгоор өнгийг ашигладаг.

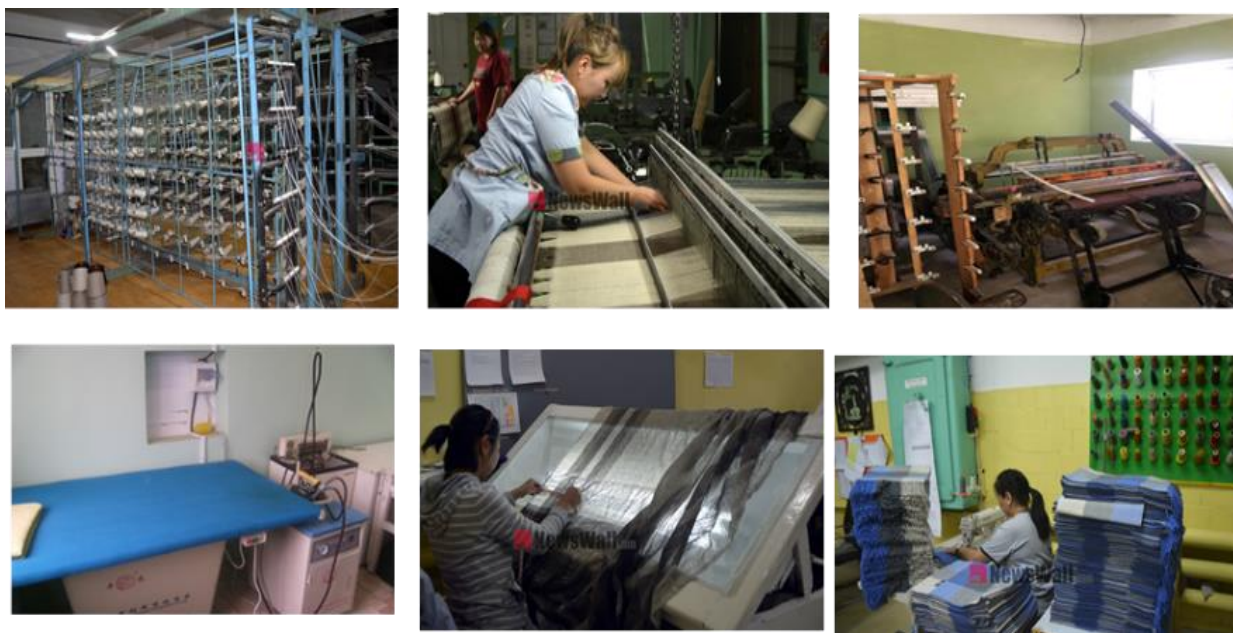
Даавууны гялалзах байдал нь ширхэгтийн гялалзалт, даавууны өвөрмөц байдал, гүйцэтгэн боловсруулалтын аргаас хамаардаг. Суурь болон хөндлөн утасны бүрхэлт нь хэдий чинээ урт байна төдий чинээ жигд гөлгөр гадаргатай гялалзалт ихтэй байна. Барзгар гадаргатай даавуу бүрсгэр харагддаг. Хамгийн их гялалздаг даавуу сатин нэхээстэй байдаг. Өндөр эрчтэй утсаар даавуу нэхэхэд хэрэглэснээр гэрлийг сарниулж даавууны гялалзалтыг багасгадаг.

Агшилт. Цэвэр ба хагас ноосон даавууг усанд норгосны дараа даавууны хөндлөн ба суурь утасны дагуу өөрчлөгдөх хэмжээг буюу агшилтыг тодорхойлдог. Нэхмэл тодорхой нөхцөлд агших чадвартай байна. Агшилт үйлдвэрийн процесст угаах, ус бороонд норох үед ажиглагдана. Утасны агшилт 1 хувиас илүүгүй байхад ихэнх нэхмэл 8-15 хувь агшидагийг нотолсон байна. Агшилтыг багасгахын тулд механик ба химийн аргаар нэхмэлийг боловсруулна.

Даавууны хөврөх шинж чанар. Даавууны хөврөх шинж чанар нь гадаргуугын жигдлэг байдал болон утасны хөшүүн чанар, даавууны нягт, нэхээс, гүйцэтгэн болосруулах арга, даавууны үсэрхэг байдал зэргээс шалтгаална. Бөх бат ба даавууны зах ирмэгийн утасны хэрчигдсэн хэсгийн үзүүр хэсгээр амархан хөвөрдөг, үсэрхэг болон зөөлөн утсанд бага хөвөрдөг.

3.3 Гүйцэтгэн боловсруулах технологи

Нэхэгдсэн түүхий даавууг хүмүүсийн шаардлаганд тохирох үзэмж чанартай болгохын тулд түүхий эдийн шинж чанарыг алдагдуулалгүйгээр төрөл бүрийн химийн ба механикийн үйл ажиллагаануудыг явуулах шаардлагатай байдаг. Иймд ноосон даавууг будаж өнгөн талыг боловсруулах технологийн шат дараалал, боловсруулах нөхцөлийг түүхий эдэд тохируулан, тогтоосон төлөвлөгөөгөөр явуулах ёстой. Нэхэгдэн гарсан түүхий даавууг өдрийн гэрлээр гэрэлтүүлсэн налуу ширээн дээр нэг бүрчлэн шалгаж сүлжээгээр нь ялгаж, 1м^2 -ын хүнд, урт, өргөн нягт сийргийг шалган үзэж ээрэх, нэхэх дамжлагуудын гэмтэлтэй гаргасан хэсгийн уртыг тодорхойлон зэрэг тогтооно.



Зураг 3.13. Нэхэх цехийн гүйцэтгэх дамжлагууд

Угаах ажиллагаа. Тослог, элдэв бохирдлогыг арилгахад даавууг сод, сульфонул, угаагч зэрэг бодисуудын уусмалаар угаах ажиллагааг явуулна. Даавууг угаах процесс ажиллагааг явуулсны үр дүнд:

- бохирдолоос салгаж зөөлөн болгоно.
- тоос, шороо, үнэрийг арилгаж тослогийг 0,2-0,5% хүртэл багасган, ноосны ширхэгүүдийн будаг шингээх чадварыг нэмэгдүүлнэ.
- дараагийн дамжлагуудын технологи процесс тууштай явагдах нөхцлийг хангаж өгнө. Бүтээгдэхүүний тослогийг ерөнхийд нь өөрийн тослог, самнах, ээрэх үед цахилгаанжилтыг багасгах зорилгоор хийсэн эмульс, үйлдвэрлэх процессод бий болсон техникийн тосон толбо гэж ангилдаг.

Үйлдвэрийн технологи ажиллагааны явцад ноосонд олон янзын хүч үйлчилж, үрэлт үүсгэдэг учир их хэмжээгээр цахилгаанждаг. Энэ цахилгаанжилтын хэмжээг бууруулахын тулд эмульс хийж тодорхой хэмжээний чийглэгтэй болгон самнах машины цувимал, ээрэх машины утасны тасралтыг багасгаж өгдөг. Дээр дурдсан бүх тослог болон химийн бодисууд угаах процесс ажиллагааны үр дүнд цэвэрлэгдэнэ. Нарийн нэхмэлийн даавууг угаахад савангийн уусмалийг даавууны хүндийн жингээс хамаарч онгоцонд байгаа уусмал даавууны хүндтэй харьцах харьцаа 5% байвал зохино.

Хатаах ажиллагаа. Нэхмэлийн үйлдвэрт метариалын чийгийг механик аргаар хатаах уурын төхөөрөмжөөр хатаах хоёр аргыг хэрэглэнэ. Механик аргаар хатаах арга нь хамгийн хурдан, эдийн засгийн хувьд ашигтай бөгөөд 70%-иас дээш чийгтэй материалыг оруулна.

Индүүдэх ажиллагаа. Цэвэрлэгдэж, хайчилсан бүх бүтээгдэхүүнийг индүүднэ. Нэхэгдсэний дараа будаж өнгөн талыг боловсруулах ажиллагааны дүнд олон тооны дамжлагыг дамжсаар үрчийж үнгэгдсэн байдаг. Энэ гэмтлийг арилгаж нимгэн зузааныг нь тэгшитгэн өнгө оруулахын тулд индүүдэх ажиллагааг явуулдаг. Индүүдэхэд шахалтат машиныг хэрэглэдэг. Даавууг индүүдэх үед индүүний халуун 100-110⁰С байх ёстой. Иймд уурын даралт 3-аас илүү байх нь тохиромжгүй бөгөөд их халуун индүүгээр индүүдэхэд даавуу гялалзаж харагдана. Үүнийг арилгахын тулд хөргөх төхөөрөмжийг хэрэглэнэ. Бэлэн бүтээгдэхүүнийг шалгаж савлана.

3.4 Туршилтын бүтээгдэхүүний хэрэглээний шинж чанар, үр дүн

Туршилт зүгшрүүлэлтийн судалгааг Монгол хонины ноосноос ялгасан ноолуурлаг ширхэгт 10%, Австрали хонины ноос 30%, полиэстер ширхэгт 60% тус тус орцтой 52/2 номерийн ээрмэлийн үзүүлэлт нэхсэн даавууны үзүүлэлтийг харьцуулж шинж чанарын үзүүлэлтийг 3.16 дугаар хүснэгтээр үзүүлэв.

3.16 дугаар хүснэгт. Ээрмэлийн шинж чанарын үзүүлэлт

Ээрмэлийн номер	Дан утасны эрч, эрч/м	Эрчийн жигд бус CV, %	Давхар утасны эрч, эрч/м	Эрчийн жигд бус CV, %	Тасрах үеийн даац, Н	Даацын жигд бус CV, %	Тасрах үеийн харьцангуй суналт, %	Суналтын жигд бус, %	Юнгийн модуль, МПа
48/2	855,3	4,24	842,8	5,06	2,88	8,92	6,66	29,42	0,18
52/2	677,7	6,56	661,2	7,13	4,41	9,79	14,42	25,53	0,14

Шинжилгээний үзүүлэлтүүдээс харахад оновчилсон ээрмэлийн үзүүлэлт, холиотой

ээрмэлийн үзүүлэлт зөрөөтэй байна.

Дан болон давхар эрчийн хувьд 20-22% зөрүүтэй, даац , суналт 35-54% зөрүүтэй байна.

3.17 ~~Хүснэгт~~ хүснэгт. Даавууны шинж чанарын үзүүлэлтүүд

Ээрмэлийн номер	Ээрмэлийн холио	1м ² -ийн жин, г/м ²	Нэхээсний нягт /10см/ тууш	Нэхээсний нягт /10см/ хөндлөн	Зузаан, мм	Элэгдэл, төсвөрлөлт, эргэлтийн тоо	Бүрзийлт, балл	Тасралтын үеийн даац, тууш/хөндлөн, кг хүч	Тасралтын үеийн харьцангуй суналт, (тууш/ хөндлөн), %	Агаар нэвтрүүлэлт агаарын ээлхүүн хэмжээ, л/цаг см мм/с
52/2	Монгол ноос 10%, Австрали ноос 30%, полиэстер 60%.	266,8	346	242	0,42	5000	3	127,45 / 89,91	48,79 41,64	769,4/ 285
48/2	100%	221,8	282	246	0,39	5000	3	44,86/ 34,30	18,12 16,85	764,2/ 283,2

Шинжилгээний үзүүлэлтүүдээс харахад оновчилсон ээрмэлээр нэхсэн даавуу, холиотой даавууны үзүүлэлт зөрөөтэй байна гэдэг нь харагдаж байна.

3.18 дугаар хүснэгт. Нэхэх технологийн үзүүлэлт

№	Үзүүлэлт	Тоон үзүүлэлт				Үзүүлэлт	Тоон үзүүлэлт	
1	Суурь утасны номер	48/2				Нэхэх машины даавууны урт, м	70	
2	Суурь утасны эрч	855,3/ 842,8				Уртын авчилт,%	6	
3	Эрчийн чиглэл	Z/S				Нэхэхээс буусаны дараах урт,м	65,8	
4	Холио	100 % хонины ноос				Нэхэх машин дахь даавууны өргөн, см	180	
5	Хөндлөн утасны номер	48/2				Өргөний авчилт,%	6,5	
6	Хөндлөн утасны эрч	855,3 /842,8				Буух өргөн, м	168,3	
7	Эрчийн чиглэл	Z/S				Жин, грамм	1м ² -229 гр, 1м ² -386 гр	
8	Холио	100 % хонины ноос				10см дахь боловсруулсаны дараах нягт	298/248	
9	10см дахь суурь утасны тоо. Нэхэх буусны дараах	суурь	хөндлөн			Боловсруулсаны дараах өргөн, см	152	
		252	232	244	256	Бэлэн даавууны хүнд	246	374
		270	247			Буух урт, хүнд	65,5	24,9
10	Нийт суурь утасны тоо	4524 /4448+38*2/				Урт, өргөний авчилт, %	0,5	9,7
11	Нэхээс	2/2 саржа				Хүнд хорогдол, %	3,5	

Хонины ноосноос ялгасан ноолууран 48/2 номерийн ээрмэлийн үзүүлэлт, суурь утасны тоо, хөндлөн утасны 10 см дахь нягтын өөрчлөлтүүд, нэхээс, даавууны тооцооны үзүүлэлтүүдийг тусгав.

3.19 дүгээр хүснэгт. Суурь утсыг ороох дамжлагын хаягдлын тооцоо

№	Үзүүлэлт	Тэмдэг лэгээ	Онолын хэмжээ /180 м/	Бодит хэмжээ /180 м/
1	Тасралтыг арилгах үеийн хаягдал утасны урт, м	l ₁	0,5	0,25
2	Тасралтын тоо	ч _о	4	6
3	Бобинуудыг зоолтон дээр байрлуулах үеийн хаягдал утасны урт, м	l ₂	1	1
4	Бобинтой утасны урт, м	L _б	25000	16666
5	Бобинд үлдэх хаягдал утасны урт, м	l ₃	2	1.5
6	Бүх бобинуудыг сольсоны дараа цэнэглэх үед хаягдах утасны урт, м	l ₄	10	8

3.20 дугаар хүснэгт. Суурь утсыг залгах дамжлагын хаягдлын тооцоо

№	Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ	Онолын хэмжээ /180 м/	Бодит хэмжээ /180 м/
1	Залгахын өмнө суурь утсыг засахад хаягдах утасны үзүүрийн урт, м	l_1	0,2	0,1
2	Нэхэх машин дээр дахин залгалт хийх үед ремизийн төхөөрөмжтэй хамт үлдэх утасны урт, м	l_2	1	0,6
3	Суурь утасны тоо, ш	N_0	660	660
4	Утасны шугаман нягт, текс	T_0	38*2	38*2
5	Ороох гол дээрхи ороолтын нягт, гр/см ³	γ_H	0,38	

3.21 дүгээр хүснэгт. Нэхмэлийн машин дээрх суурь утасны хаягдлын тооцоо

№	Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ	Онолын хэмжээ /180 м/	Бодит хэмжээ /180 м/
1	Үзүүр залгах машин дээр огтлогдсон суурь утсыг дахин цэнэглэх ба дутуу ороосон үзүүрийн урт, м	l_{T1}	-	
2	Цэнэглэсэний дараа ремиз ба бердоны доогуур зангилааг оруулсаны дараа огтолсон үзүүрийн урт, м	l_{T2}	0,8	0.4
3	Нэхмэлийн машин дээрх тасралтыг арилгах үеийн хаягдал суурь утасны урт, м	l_{T3}	0,5	0.2
4	1 м даавуун дээр ноогдох тасралтын тоо	$Ч_{0,T}$	1	6
5	Нэхмэлийн навой дээрхи суурь утасны урт, м	$L_{0,H}$	180.7	180.7
6	Нийт суурь утасны тоо	N_0	660	660
7	Суурь утасны авчилт, %	A_0	0,94	0.96

3.22 дугаар хүснэгт. Нэхмэлийн суурь машин дээрхи хөндлөн утасны хаягдал

№	Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ	Онолын хэмжээ /180 м/	Бодит хэмжээ /180 м/
1	Бобиныг цэнэглэх үеийн хаягдал утасны урт, м	l_1	1	0.2
2	Тасрах үеийн үзүүрийг холбох үзүүрийн урт, м	l_2	0,5	0.2
3	Бобинтой утасны урт дээр ноогдох хөндлөн утасны тасралтын тоо	$Ч_{0y}$	4	4
4	Хөндлөн утас тасарсаны дараа нөхөн засалтын тохиолдлын тоог тогтоох коэффициент	$K_{p.п}$	0,1	0.05
5	Гэмтлийг засах үеийн хаягдал утасны урт, м	L_3	8	6
6	Даавууг нэхэж дууссаны дараа бобин дээр үлдсэн утасны урт, м	L_4	10	8
7	Хөндлөн утасны ороомог дээрхи утас буюу утасны урт, м	L_6	10	6

3.22 дугаар хүснэгт. Туршилт зүгшрүүлэлтийн бүтээмжийн тооцоо

Үзүүлэлт	Ороолт	Шааль
Ажлын өргөн, см	30-60	60-80
Бүтээгдэхүүний жин, гр	30-70	50-100
Машины цагийн бүтээмж (түүхий)	4 м/цаг	3 м/цаг
Ээрмэлийн номер	48/2, 60/2, 72/2	48/2, 60/2, 72/2, 92/2, 100/2
Сард үйлдвэрлэх хэмжээ, м	300	200
Жин, кг	16,5	20,0
Сард үйлдвэрлэх хэмжээ, ширхэг	50-100	50-60

3.5 Төслийн үр дүнг тайлагнах, бүтээгдэхүүнийг танилцуулах

Бидний боловсруулан туршсан бүтээгдэхүүний боловсруулалтын дараа даац хөндлөн дагуу 26,37 г/хүч, суналт хөндлөн, тууш чиглэлд 40,53-41,04 мм болж хэрэглээний үзүүлэлт нь сайжирч байв. Харин боловсруулалтыг утасны шинж чанарт тааруулж харилцан адилгүй боловсруулах хэрэгтэй.



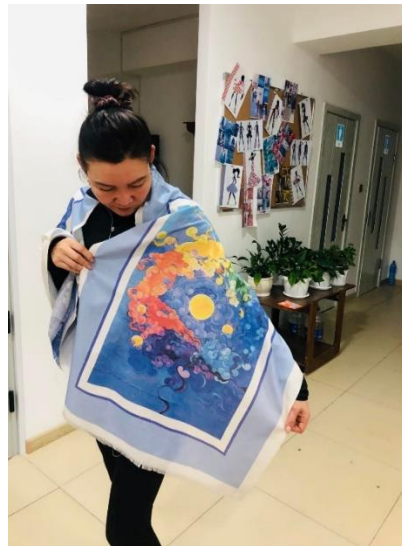
Зураг 3.14. Бүтээгдэхүүний шошгоны загвар

3.6 Төслийн үр дүнг тайлагнах, шинэ бүтээгдэхүүнийг танилцуулах арга хэмжээ зохион байгуулах, үйлдвэрийн үйл ажиллагааг танилцуулах



Эх сурвалж: Шинжлэх ухаан сэтгүүл 2021

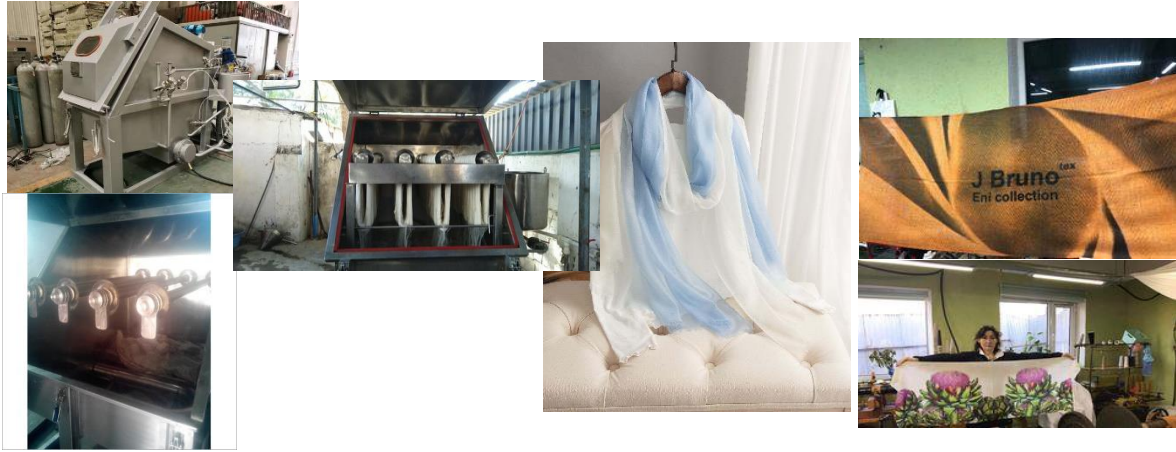
Цаашид тухайлсан үүлдэр омгийн малын түүхий эдээр органик бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх нь илүү ач холбогдолтой болно. Үүнээс гадна нийгэмд тустай, улс оронд хэрэгтэй үйл ажиллагаа явагдаж үр өгөөжөө өгнө.



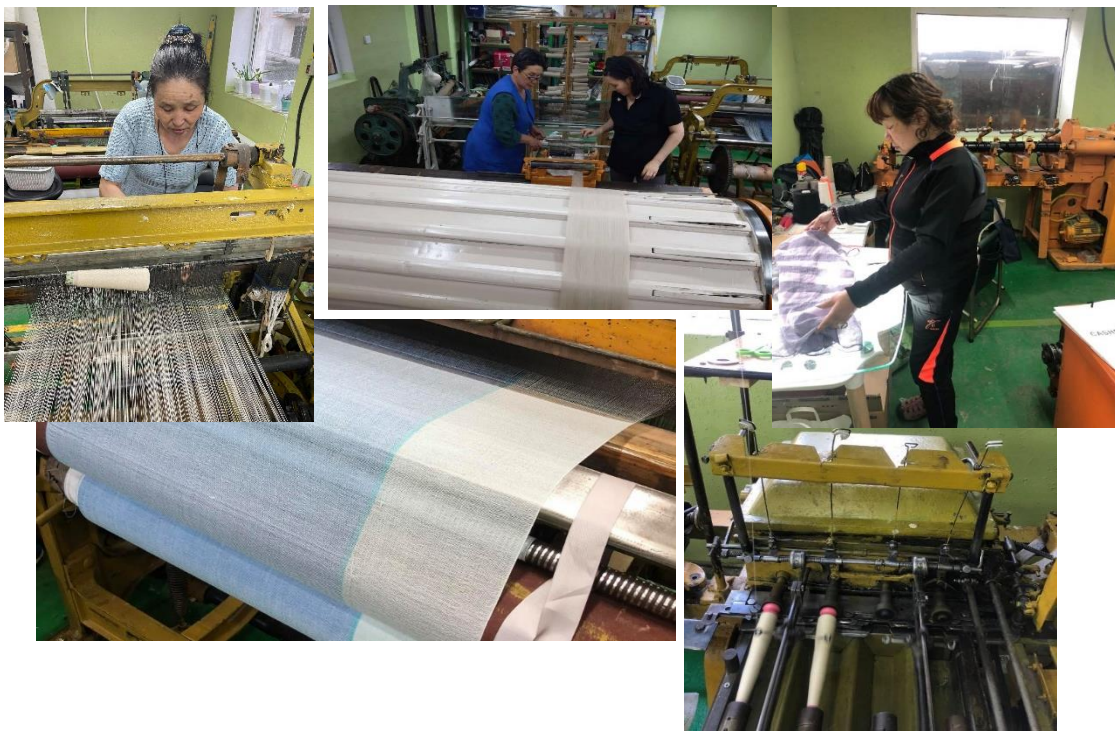
Суурь болон хөндлөн утасны эрч нь даавууны зориулалтаас хамаарч өөр байж болно. Бүтээгдэхүүний бүтцийн чухал үзүүлэлтүүдийн нэг нь нягт юм. Нягт нь жин, тасралтын бөх бат, дулаан дамжуулалт, агаар нэвтрүүлэлт зэрэг шинж чанарт нөлөөлж байгааг тогтоов.



Гүйцэтгэн боловсруулах ажиллагаанд угаах, нөхөн засвар, индүүдэх, баглах зэрэг технологи ажиллагааг боловсруулж буй холио, утасны номероос хамаарч тусгай технологийн дагуу бодис урвалжаар гүйцэтгэн боловсруулав.



Зураг 3.15. Гогцоогоор болон бүтээгдэхүүнээр будсан бүтээгдэхүүн
Нэхэгдэн гарсан түүхий бүтээгдэхүүнийг өдрийн гэрлээр гэрэлтүүлсэн налуу ширээн дээр нэг бүрчлэн шалгана.



Зураг 3.16. Бүтээгдэхүүн туршилт зүгшрүүлэлт

Цаашид үйлдвэрлэлийг өргөжүүлэх нэхэх машинаас буусан түүхий бүтээгдэхүүнийг гүйцэтгэн боловсруулах ажиллагаанд хээ тавих (барлах) машин шаардлагатай. Мөн түүнчлэн технологийн жигд ажиллагаа гүйцэтгэхэд хэрэглээний бохир, цэвэр усны холболт хийх.



Эх сурвалж: Цотон ХХК дээр барлсан шааль

Зураг 3.17. Барласан нэхмэл бүтээгдэхүүн

ДҮГНЭЛТ

1. Монгол хонины ноосны ноолуурлаг ширхэгтээр үйлдвэрлэсэн нэхмэлийн зориулалттай 48/1 номерийн дан ээрмэлийн эрч 48/2 номерийн ноосон ээрмэлийн даац, суналтад нөлөөлөх хамаарлыг тогтоох, дан ээрмэлийн эрчийн өөрчлөх хүрээг сонгох туршилт судалгаа, мөн 48/2 давхар ээрмэлийн эрчийг ээрмэлийн даац, суналтад нөлөөлөх хамаарлыг тогтоох туршилтыг гүйцэтгэхэд эрчийн оновчтой хүрээ нь $K=750-900$ эрч/м гэж тогтоов. Ноос, ноолууран ширхэгтээр алчуур, хүзүүний ороолт, шаалийн зориулалттай 48/2 ээрмэлийг үйлдвэрлэж түүгээр бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэсэн.
2. Тухайлсан үүлдэр омгийн малын түүхий эдээр органик бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх нь илүү ач холбогдолтой болно. Үүнээс гадна нийгэмд тустай, улс оронд хэрэгтэй үйл ажиллагаа явагдаж үр өгөөжөө өгнө.
3. Бидний боловсруулан туршсан боловсруулалтын дараа даац хөндлөн дагуу 26,37 г/хүч, суналт хөндлөн, тууш чиглэлд 40,53-41,04 мм болж хэрэглээний үзүүлэлт нь сайжирч байв. Харин боловсруулалтыг утасны шинж чанарт тааруулж харилцан адилгүй боловсруулах хэрэгтэй.
4. Ноос, ноолуурын ширхэгт болон бүтээгдэхүүнийг будах процессийн уусмалын орчны рН 4-5 хооронд байхад ширхэгт изоэлектрик төлөвт оршино. Малыг гаралтай ширхэгтийг рН 4-5 хооронд будвал гэмтэх эрсдэл бага, үр дүнтэй байна. Харин хэт бага эсвэл хэт өндөр рН орчинд будвал ширхэгт урвалд орох идэвх нэмэгдэж, хоёрчийн холбоос тасарч гэмтэх магадлал нэмэгддэг.
5. Цаашид үйлдвэрлэлийг өргөжүүлэх нэхэх машинаас буусан түүхий бүтээгдэхүүнийг гүйцэтгэн боловсруулах ажиллагаанд хээ тавих (барлах) машин шаардлагатай. Мөн түүнчлэн технологийн жигд ажиллагаа гүйцэтгэхэд хэрэглээний бохир, цэвэр усны холболт хийх.

Ашигласан материалын жагсаалт

1. Ю. Дашбал., Б. Дугаржав., Ц. Дэнсмаа., Ж. Насанбаатар., С. Төгс., Х. Цэцэн., “Монголын хөнгөн аж үйлдвэр” тэргүүн дэвтэр, 2004
2. “МУ-ын ЗГ-ын 2012-2016 онд” хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны хөтөлбөрт
/Ноос, ноолуур, арьс ширний чиглэлээр хэрэгжүүлэх бодлого., 2012 он
3. Д.Энхтуяа, Д.Батбаяр, Л.Оюунчулуун, Ээрмэлийн үйлдвэрлэлийн бүтээгдэхүүний чанарын хяналт, үнэлгээ, ШУТИС. ХҮСТ, 2013
4. Б.Болормаа, Нэхмэлийн үйлдвэрийн технологи, ШУТИС. ХҮСТ, 2014\
5. MNS1835-8:2007. Нэхмэл бүтээгдэхүүн. Норгосны дараах хэмжээний өөрчлөлт тодорхойлох арга
6. MNS 1835-5:2007. Нэхмэл бүтээгдэхүүн. Даавууны тасралтын үеийн даац, суналт
7. MNS 4067-88 Нэхмэл материал. Даавууны бүрзийлт үүсэлт
8. MNS 1835-11:2007. Нэхмэл бүтээгдэхүүн. Шинжилгээний үр дүнг үнэлэх арга
9. MNS 1835-12:2007. Нэхмэл бүтээгдэхүүн. Үрэлт тэсвэрлэлт тодорхойлох арга
10. MNS 1835-13:2007. Нэхмэл бүтээгдэхүүн. Даавууны нугаралт
11. MNS 4535:2007 Даавууны агаар нэвтрүүлэх чанар
12. MNS ISO 1835 -4:2007 Нэхмэл бүтээгдэхүүн. Зузаан тодорхойлох арга
13. MNS 4070-88 Нэхмэл материал. Угаалган дах будгийн тогтвор
14. MNS 4073-88 Нэхмэл материал. Индүүдлэгэн дэх будгийн тогтвор
15. MNS 4072-88 Нэхмэл материал. Нэрмэл усан дах будгийн тогтвор
16. Hans Walter., Kipp Narrow., Fabric weaving, 1988
17. www.chinaerdos.com
18. GB/T 21030-2007. Ээрмэлийн нарийн бүдүүн тодорхойлох.
19. GB/T 21293-2007. Ширхэгтийн дундаж урт тодорхойлох.
20. FZ/T 20016-2008. Бүл цөлийн хэмжээг тодорхойлох.
21. GB/T 2910-2009. Ширхэгтийн холио тодорхойлох
22. GB/T 6977-2008. Тослог тодорхойлох