

**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН
ИХ СУРГУУЛЬ**

**ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ**

№ 6/139

УЛААНБААТАР 2013

Эмхэтгэсэн: Хурал зохион байгуулах комиссын нарийн бичгийн дарга Д.Цогзолмаа

Хэвлэлийн хуудас:

Хэвлэсэн тоо: 100 ш

Цаасны хэмжээ: 70х108 1/16

ШУТИС-ийн хэвлэлийн Үйлдвэр Сургалтын Төв-д хэвлэв.

Улаанбаатар 2013 он

MONGOLIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

SCIENTIFIC TRANSACTIONS

№ 6/139

ULAANBAATAR 2013

ГАРЧИГ

1. ХАЯГДАЛ ШИЛ АШИГЛАН ХӨӨСӨН ШИЛ ГАРГАН АВАХ СУДАЛГААНЫ АЖИЛ	9
БИАС-ББЭТ-III курсийн оюутан Г.Хангай, Д.Золжаргал, С.Оюун-Эрдэнэ, Д.Булган, Л.Эрдэнэбаатар	
<i>Удирдсан багш:</i> док (Ph.D), дэд проф Д.Сүнжидмаа	
2. ЦАХИЛГААН СТАНЦЫН ХАЯГДАЛ ҮНСЭНД СУУРИЛСАН ЦЕМЕНТИЙН НАЙРЛАГАГҮЙ ГЕОПОЛИМЕР БЕТОН ГАРГАН АВАХ СУДАЛГАА	16
БИАС-Архи –IV*, ИБҮБ-IV** курсийн оюутан Б.Ганга*, Э.Ганбаатар**	
<i>Удирдсан багш:</i> док (Ph.D) А.Минжигмаа, Академич Ж.Тэмүүжин, док (Ph.D) , И.Гончигбат	
3. ТОМ ОВОРЫН АВТОБУСЫГ “ ДИЗЕЛЬ –ХИЙН” ХОСОЛСОН ХӨДӨЛГҮҮРТ ШИЛЖҮҮЛЭХ БОЛОМЖ	25
ГГТС-ИГ-IV курсийн оюутан П. Баатарзоригт	
<i>Удирдсан багш:</i> магистр С. Сийлэгмаа, Магистр Ц. Алтанцэцэг	
4. ЗАЙГ КОНТАКТГҮЙ ХЭМЖИХ АРГЫН СУДАЛГАА	28
КТМС- КУС -IV курсийн оюутан Н.Дашмягмар	
<i>Удирдсан багш:</i> док (Ph.D), проф А. Батмөнх	
5. МОНГОЛ ХЭЛНИЙ ҮГ ЗҮЙН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ КОМПЬЮТЕР ЗАГВАР	34
КТМС- ПХ -V курсийн оюутан Х.Одгийв	
<i>Удирдсан багш:</i> доктор (Ph.D) Б.Батзолбоо	
6. НООС, НООЛУУРЫН АНХАН ШАТНЫ БОЛОВСРУУЛАЛТЫН УГААХ ПРОЦЕССЫН ШАХАХ ГОЛЫГ ЦЭВЭРЛЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТӨСӨЛ, ТООЦОО	41
МС- ИБ- III курсийн оюутан Б.Мягмарбаяр	
<i>Удирдсан багш:</i> Док (Ph.D) П. Баасансүрэн	
7. ЧАЦАРГАНЫ ТОСЫГ ЦЭВЭРШҮҮЛЖ КАПСУЛДАХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН СУДАЛГАА.....	46
МС-ИБ- III курсийн оюутан Н.Баттүвшин	
<i>Удирдсан багш:</i> док (Ph.D), профессор Г.Чимэд-Очир	
8. КАМЕРЫН АВТОМАТ СУУРЬ.....	52
МИС-МЭС –III курсийн оюутан Дондогжамц	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр А.Батбаяр	
9. ТЕННИСНЫ БӨМБӨГ ШИДЭГЧ АВТОМАТ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТӨСӨЛ.....	56
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Ж.Давааням	
10. ЧӨЛӨӨТ ОРОН ЗАЙН (FSO) ОПТИК ХОЛБООНЫ СИСТЕМИЙН СИМУЛЯЦ.....	61
МХТС-ОХ-IV*, ХСХТ-IV** курсийн оюутан Н.Лхам*, Ш.Ширчинсүрэн**, Г.Нямдорж**	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Б.Цэрэнлхам, Магистр С.Батдалай	
11. АВТО ЗАМЫН АЧААЛАЛ ХЯНАЛТЫН СИСТЕМ	69
МХТС-ЕС -IV курсийн оюутан Т.Тамир, Д.Содхүү	
<i>Удирдсан багш:</i> Дэд проф Ц.Хүрэлбаатар	
12. УХАА ХУДАГИЙН ОРДЫН КОКСЖИХ НҮҮРСНИЙ ХҮХРИЙН АГУУЛГЫГ БУУРУУЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН ГОРИМЫН СУДАЛГАА	72
УУИС-УУБ –III курсийн оюутан Б.Отгонбаяр,	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Д.Далайцэцэг	
13. НИСГЭГЧГҮЙ ОНГОЦООР АВСАН ЗУРГААС ГАДАРГУУН ТООН ЗАГВАР ҮҮСГЭН ОВООЛГЫН ЭЗЭЛХҮҮН ТООЦОХ НЬ	78
УУИС- ГДМЗ- IV курсийн оюутан Б.Жавзандулам, Б.Оргил	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Н. Бямбанаран	
14. НООЛУУРЫН ДЭЭЖ БУДАХ ЛАБОРАТОРИЙН ТӨХӨӨРӨМЖИЙН СУДАЛГАА	86
ҮТДС-УА – IV курсийн оюутан Э.Нямгэрэл, Б.Отгонбаатар	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Д.Пүрэвмагнай	
15. САРЛАГИЙН ХӨӨВӨР, ХОНИНЫ НООСНЫ ХОЛИОТОЙ ЭЭРМЭЛИЙН ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН СУДАЛГАА	92
ҮТДС-НТ – IV курсийн оюутан З. Пүрэвсүрэн	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Д.Батбаяр	
16. ФУЛЛЕРЕНЭЭР ЧАНАРЖУУЛСАН МЕТАЛЛЫГ ГАРГАН АВАХ БА ТҮҮНИЙ ЦАХИЛГААН БОЛОН ТЕНЗО-ЦАХИЛГААН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА	97
МУИС-ЕФ-IV курсийн оюутан Ц.Хандмаа	
<i>Удирдсан багш:</i> док (Ph.D) профессор Г.Шилагарди	

17. АНДРОЙД ҮЙЛДЛИЙН СИСТЕМ ДЭЭР СУУРИЛСАН ГЭРИЙН АВТОМАТЖУУЛАЛТЫН СИСТЕМ.....	105
МУИС-Электроник-IV курсийн оюутан Д.Амартүвшин	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Б.Бат-Отгон, Магистр Д.Эрдэнэбаатар	
18. ТАЛХ ЧИХЭР ГОЙМОНГИЙН ҮЙЛДВЭРИЙН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖ ХИЧЭЭЛИЙГ ХӨДӨЛГӨӨНТ СУРГАЛТЫН ПРОГРАМ БОЛГОН ХӨРВҮҮЛЭХ ТУРШИЛТЫН СУДАЛГАА.....	110
ХИБС-ХСХС –I курсийн оюутан Б.Тэргэл, Б.Болортуяа	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр А.Түвшинбаяр	
19. ПИВО ҮЙЛДВЭРЛЭЛД ХИВЭГ АШИГЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА.....	117
ХИБС-ХҮТИ – IV курсийн оюутан Ц.Цэдэнсодном	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр О.Гансайхан	
20. АШИГЛАЛТАНД БУЙ ХҮЧНИЙ ТРАНСФОМАТОРЫН НАСЖИЛТИЙН СУДАЛГАА, АШИГЛАГДАЖ БУЙ ТРАНСФОРМАТОРЫН ТУСГААРЛАГЫН НӨӨЦИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ	122
ЭХИС-ЦХ-III*, ЦС-III** курсийн оюутан Г.Тодмагнай*, Б.Оюунбаатар**	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Г.Бэхбат	
21. НЭГ ТӨВД ФОКУСЛАДАГ, НАРНЫ ХӨДӨЛГӨӨНГҮЙ СИСТЕМИЙН ХИЙЦ, ТУРШИЛТ СУДАЛГАА.....	129
ЭХИС-СЭХ- IV курсийн оюутан М.Эрдэнэбаяр,	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр О.Батжаргал	
22. БУУДАЙН ТАЛХЫГ ҮР ХӨВРӨЛӨӨР БАЯЖУУЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА	135
ДаТС- ХҮТИ-ЭА- III курсийн оюутан Э.Үүрцайх, Д. Энхжаргал	
<i>Удирдсан багш:</i> док(Ph.D), дэд.проф, Р. Цэцэгмаа, Магистр Д. Мөнхжаргал	
23. БЕТНЫ БҮТЭЦ БҮРДЭЛТЭД ХАСАХ ТЕМПЕРАТУРЫН НӨЛӨӨГ СУДАЛСАН ЗАРИМ ҮР ДҮН	142
ДаТС- ИБҮБ-IV курсийн оюутан Б.Өнөрдэлгэр, Н.Шаравжамц	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Н.Шаравжамц	
24. ХАЛЬКОПИРИТ ДАВАМГАЙЛСАН ЗЭСИЙН БАЯЖМАЛЫГ ДАВСНЫ ХҮЧЛЭЭР УУСГАХ БОЛОМЖ	147
ОрТС- ТҮМ –IV курсийн оюутан Б. Батболд	
<i>Удирдсан багш:</i> док (Ph.D) Х. Айбек	
25. ТЭЭРМҮҮДИЙН ТИРИСТОРЫН СЭРГЭЭГЧИЙГ PROFIBUS СҮЛЖЭЭНД ХОЛБОХ.....	153
ОрТС- УУЦТТ-IV курсийн оюутан И.Элбэгзаяа	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр М.Молом-Очир	
26. УУЛ УУРХАЙН АШИГЛАЛТ, ТЕХНИКИЙН НӨХӨН СЭРГЭЭЛТИЙГ ОНОВЧЛОХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА	160
ӨвТИС-ӨТБЗМ-II курсийн оюутан Р.Пүрэвдорж	
<i>Удирдагч багш:</i> Магистр П.Очирхуяг, багш С. Болдбаатар	
27. ДУГУЙ ЦАХИРЫН ХАДНЫ ОЛДВОРООС СЭДЭВЛЭСЭН ӨДӨР ТУТМЫН ХУВЦАСНЫ КОЛЛЕКЦИ БОЛОВСРУУЛАЛТ.....	167
ҮТДС-ХЗЗБ-III курсийн оюутан Х.Ганбаатар	
<i>Удирдсан багш:</i> магистр Л.Ишдорж	
28. КРЕАТИВ ЗАР СУРТАЛЧИЛГАА.....	174
НТС-ОНХА- II курсийн оюутан Б.Байгаль, Б.Сонинчимэг	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Д.Мягмарсүрэн	
29. ТЕЛЕВИЗИЙН ЗАР СУРТАЛЧИЛГААНЫ ҮРГЭЛЖЛЭХ ХУГАЦАА БА ХЭРЭГЛЭГЧИЙН ЭРХ АШИГ	180
НТС-ОНХА-III курсийн оюутан А.Гантуяа, Ш.Батцэцэг	
<i>Удирдсан багш:</i> магистр Д.Мягмарсүрэн	
30. ДҮРЭМД СУУРИЛСАН АРГААР МОНГОЛ ХЭЛНЭЭС АНГЛИ ХЭЛ РҮҮ МАШИН ОРЧУУЛАХ НЬ.....	186
КТМС-ПХ-IV курсийн оюутан Б. Эрдэнэбилэг	
<i>Удирдсан багш:</i> доктор (Ph.D) Б. Батзолбоо	
31. ХЯТАД ХЭЛНИЙ УГТВАР ҮГ, ТЕХНИКИЙН БАРИМТ БИЧИГ ДЭХ УТГА, ХЭРЭГЛЭЭ...193	
ХБС-ТМО-III курсийн оюутан Э.Анарчимэг	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Б.Ариунаа	

32. ГИДРАВЛИК ЭКСКАВАТОРЫН ОПЕРАТОРЫН ГАРЫН АВЛАГЫН ОРЧУУЛГА	198
ХБС-ТМО-III курсийн оюутан Батзаяа	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр С.Уранбилэг	
33. УГАЛЗЛАН ЭВХЭХ ЁСОН	204
МУИС- МХСС, Эх бичиг судлал-III курсийн оюутан А. Мөнхсамбуу	
<i>Удирдсан багш:</i> Док (Ph.D), проф.Ц.Шагдарсүрэн	
34. НИЙГМИЙН УХААН, БАЙГАЛИЙН УХААНЫ ХАРИЛЦАН ШҮТЭЛЦЭЭ	212
МУИС-НШУС-УТС-IV курсийн оюутан Ц.Анхболд	
<i>Удирдсан багш:</i> Ахлах багш Д.Оюунчимэг*, Дэд, проф Н.Сонинхишиг	
35. ХОГИЙН ЦЭГ ДЭЭРХ “ТӨРГҮЙДСЭН” НИЙГМИЙН БҮЛЭГ	218
МУИС-НШУС-НСА-III курсийн оюутан Э. Золжаргал	
<i>Удирдсан багш:</i> Док (Ph.D), проф, Д. Бум-Очир	
36. ҮНДЭСНИЙ ОНЦЛОГТ ҮГИЙН ОРЧУУЛГА	225
ОрТС- АМБ-III курсийн оюутан Б. Алтансолонго	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Ш.Мягмарсүрэн	
37. УУЛ УУРХАЙН НӨХӨН СЭРГЭЭЛТ БА УСААР ЭРЧИМ ХҮЧ ҮЙЛДВЭРЛЭХ БОЛОМЖ	230
БИАС- ИБҮБИ -IV курсийн оюутан Б.Хүрэлбаатар, Г.Лхамсүрэн ()	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Н.Насанбаяр	
38. ХАЯГДАЛ ДУГУЙ БОЛОН ХУВАНЦАР ДАХИН БОЛОВСРУУЛЖ ЭКО ДИЗЕЛЬ ТҮЛШ ҮЙЛДВЭРЛЭХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА	240
БИАС- Архи-IV*, Архи-III** курсийн оюутан З.Мөнгөнболор*, Г.Ганцэцэг**	
<i>Удирдсан багш:</i> магистр Д.Болормаа	
39. ГОВИЙН БҮС ДЭХ ИЛ УУРХАЙНУУДЫН НӨХӨН СЭРГЭЭЛТИЙН ХАНДЛАГА	253
УУИС- УУАТ – II курсийн оюутан Б.Аюурзана, Д.Мөнх-Од	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Л.Болор	
40. БАРУУН НАРАНГИЙН УУРХАЙН ХААЛТЫН БАРИМТЛАЛЫН СУДАЛГАА	260
УУИС- УУАТ IV*, КТМС- ММ- III** курсийн оюутан Б.Шижиртуяа*, Г.Мөнгөнцэцэг**	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр Б.Улаанбаатар	
41. ТУУЛ ГОЛЫН БОХИРДОЛЫГ LANDSAT ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН МЭДЭЭГЭЭР ТОДОРХОЙЛОХ НЬ	268
МТС-ҮЭИ-IV курсийн оюутан Б.Цэцэгмаа, Д.Амгаландэлгэр	
<i>Удирдагч багш:</i> док (Ph.D) Т.Улаанбаатар, Магистрант С.Туяа	
42. СОГТУУ ӨВСНИЙ (DATURA STRAMONIUM L.) ҮРИЙН ФИТОХИМИ БА ГАЗРЫН ДЭЭД ХЭСГИЙН БАКТЕРИЙН ЭСРЭГ ИДЭВХИЙН СУДАЛГАА	273
МТС-ХТ -IV курсийн оюутан Б.Цагаанцэцэг	
<i>Удирдсан багш:</i> Магистр А.Солонго	
43. УЛААНБААТАР ХОТЫН ЦАЦРАГ ИДЭВХИЙГ ЗАРИМ ҮНС БОЛОН ОРОН БАЙРАНД ТОДОРХОЙЛСОН НЬ	279
МТС-ҮОЗИ-III*, IV** курсийн оюутан В.Мөнхчимэг*, Н. Оюундарь**	
<i>Удирдсан багш:</i> магистр Н.Чимэдцогзол	
44. ЦАГААН-ОЛОМ ФОРМАЦЫН ООЛИТЫН ХУРИМТЛАЛ	286
ГГТС -Зураглал - IV курсийн оюутан Д.Мөнх-Эрдэнэ	
<i>Удирдсан багш:</i> док(Ph.D), дэд.проф С.Оюунгэрэл	
45. ШҮТЭЭН КОМПЛЕКСЫН ГЕОЛОГИЙН ТОГТОЦ, ИНТРУЗИВ ЧУЛУУЛГИЙН ЭРДЭСЛЭГ БҮРЭЛДЭХҮҮН	292
ГГТС -Зураглал - IV курсийн оюутан Д.Лхамсүрэн	
<i>Удирдсан багш:</i> док(Ph.D), дэд.проф Б.Батхишиг	
46. ХУВЬ ХҮНИЙ ЭКОЛОГИЙН БОЛОВСРОЛ	296
ЭХИС-ҮЭ - III курсийн оюутан Д.Дариймаа, Д.Наваантаяа	
<i>Удирдсан багш:</i> магистр С.Оргилболд, Ё.Энх-Амгалан	
47. ОЮУТНЫ ДОТУУР БАЙРНЫ УНДНЫ УСАНД ХИЙСЭН ЭРҮҮЛ АХУЙ, ЧАНАРЫН СУДАЛГАА	303
ХИБС -ХБТ -IV курсийн оюутан Б.Лхагвасүрэн	
<i>Удирдсан багш:</i> доктор /Ph.D/ С.Дэлгэрмаа	
48. ХОТЫН ЦЭЦЭРЛЭГ ДЭХЬ ЗАРИМ МОДЛОГ УРГАМЛЫН УСНЫ ПОТЕНЦИАЛЫН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА	306
МУИС-ББС-II курсийн оюутан Б.Энхмөнх	
<i>Удирдсан багш:</i> Док (Ph.D) Ш. Оюунгэрэл, Док (Ph.D) Ч.Дуламсүрэн	

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

□□□□□□ □□□□: УУИС-ийн магистр Д.Далайцэцэг багшийн удирдсан “Ухаа худгийн ордын коксжих нүүрсний хүхрийн агуулгыг бууруулах технологийн горимын судалгаа” сэдвээр УУИС-ийн УУБ III курсийн оюутан Б.Отгонбаяр

□v□vv□□□□□□ □□□□□, □□□ □□□□□□□, □□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□:

I □□□□□□□: МУИС-ийн док (Ph.D), проф. Ц.Шагдарсүрэн багшийн удирдсан “Угалзлан эвхэх ёсон” сэдвээр МУИС-ийн МХСС-ийн Эх бичиг судлалын III курсийн оюутан А.Мөнхсамбуу

II □□□□□□□: ХБС-ийн магистр С.Уранбилэг багшийн удирдсан “Гидравлик экскаваторын операторын гарын авлагын орчуулга” сэдвээр ХБС-ийн ТМО III курсийн оюутан Б.Батзаяа

III □□□□□□□: МУИС-ийн док (Ph.D), проф. Д. Бум-Очир багшийн удирдсан “Хогийн цэг дээрх “төргүйдсэн” нийгмийн бүлэг” сэдвээр МУИС-ийн НШУС-ийн НСА III курсийн оюутан Э. Золжаргал

□□□□□□□□□□□□□□: ҮТДС-ийн магистр Л.Ишдорж багшийн удирдсан “Дугуй цахирын хадны олдвороос сэдэвлэсэн өдөр тутмын хувцасны коллекци боловсруулалт” сэдвээр ҮТДС-ийн ХЗЗБ III курсийн оюутан Х.Ганбаатар

□□□□□□□□□ □□□□□, □□□□□□□□□ □□□□□ □□□□□□□□□□:

I □□□□□□□: МТС-ийн магистр А.Солонго багшийн удирдсан “Согтуу өвсний алкалоидын судалгаа” сэдвээр МТС-ийн ХТ IV курсийн оюутан Б.Цагаанцэцэг

II □□□□□□□: МТС-ийн магистр Н.Чимэдцогзол багшийн удирдсан “Улаанбаатар хотын цацраг идэвхийг зарим үнс болон орон байранд тодорхойлсон нь” сэдвээр МТС-ийн ҮОЗИ III курсийн оюутан В.Мөнхчимэг, ҮОЗИ IV курсийн оюутан Н.Оюундарь

III □□□□□□□: ГТТС-ийн док (Ph.D), дэд. проф. С.Оюунгэрэл багшийн удирдсан “Цагаан-олом формацийн оолитын хуримтлал” сэдвээр ГТТС-ийн Геологи IV курсийн оюутан Д.Мөнх-Эрдэнэ

□□□□□□□□□□□□□□: УУИС-ийн магистр Б.Улаанбаатар багшийн удирдсан “Баруун нарангийн уурхайн хаалтын баримтлалын судалгаа” сэдвээр УУИС-ийн УУАТ IV курсийн оюутан Б.Шижиртуяа, КТМС-ийн ММ III курсийн оюутан Г.Мөнгөнцэцэг

Салбар хуралдаан тус бүр эхний гурван байр, тусгай байранд оюутнуудын илтгэл, бүтээлийг шалгаруулж шагнал, өргөмжлөл гардуулсан бөгөөд Хаан банк тус чуулганы ерөнхий ивээн тэтгэгчээр оролцсоноор шагналын сан нэмэгдсэн болно.

Энэ жилээс эхлэн шилдэг бүтээлийн үзэсгэлэнд оролцсон оюутнуудын бүтээлүүдийн танилцуулгыг схем, зурагтай нь эрдэм шинжилгээний эмхтгэлийн тусгай дугаараар анх удаа хэвлэн бүтээлээр оролцсон оюутан бүрт олгох гэж байна.

□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□
□□□□□□ □□□□□□, □□□□□□□□□□□ □□□□
□□□□□□ □□□□□□

ХАЯГДАЛ ШИЛ АШИГЛАН ХӨӨСӨН ШИЛ ГАРГАН АВАХ СУДАЛГАА

Г.Хангай, Д.Золжаргал, Л.Эрдэнэбаатар, Д.Булган, С.Оюун-Эрдэнэ

ШУТИС, БИАС

и-мэйл: hi-saas0601@yahoo.com, bulgan-13@yahoo.com

Хураангуй:

Барилгын чухал хийц бүтээц болох ханын дулаан тусгаарлах шинж чанарыг нэмэгдүүлэх, түүний жинг хөнгөрүүлэх зорилгоор төрөл бүрийн дулаан тусгаарлагч хэрэглэдэг. Бид судалгаандаа төрөл бүрийн хаягдал шил ашиглан харьцангуй нам температурт дулааны боловсруулалт хийх замаар хүрээлэн буй орчин болон идэмхий орчин, галд тэсвэртэй, удаан эдэлгээ даах чадвартай хөөсөн шилэн дулаан тусгнаарлах материалыг гарган авах жор, технологийг боловсруулсан болно.

Түлхүүр үг: Хоёрдогч түүхий эд, хий үүсгэгч, шохойн чулуу, хөөлт, шатаах температур, дулаан тусгаарлах материал

Оршил

Аливаа улс орны хөгжлийг илэрхийлэх гол салбар нь барилга бөгөөд дэлхийн хэмжээнд барилгын салбар асар хурдацтай хөгжиж байгаа өнөө үед барилга барих материалын шинж чанар нь чухал юм. Ялангуяа эрс тэс уур амьсгалтай манай орны хувьд дулаан тусгаарлах материалын хэрэглээ юм. Өнөөгийн байдлаар манай орны хувьд голлон дараах төрлийн дулаан тусгаарлах материалыг барилгын салбарт өргөн хэрэглэж байна. Үүнд:

1. Хийт силикат бетон
2. Хөөсөн полистрол материалууд
3. Модон материал
4. Хөөсөн бетон
5. Хөөсөн перлит
6. Хөөсөн керамзит

Эдгээр материалууд нь эдийн засгийн хувьд төдийлөн ашигтай бус, үйлдвэрлэх технологи харьцангуй хүндрэлтэй байдаг. Иймд эдийн засгийн хувьд хямд түүхий эд ашиглан өндөр чанарын үзүүлэлттэй дулаан тусгаарлах материал гарган авах нь өнөөгийн барилгын салбарт тусгамдсан, зайлшгүй шийдвэрлэх асуудлын нэг юм.

Онолын хэсэг

Анх 1932 онд Оросын академич И.И.Китайгородский хөөсөн шилийг гаргаж авсан. Шиллэг чулуулаг болон шилний түүхий эд болох өндөр агууламжтай, сайн чанарын кварцын элсийг өндөр температурт хайлуулж гаргаж авсан дуу ба дулаан тусгаарлах чадвартай материалыг хөөсөн шил буюу сийрэгжүүлсэн шил гэнэ. Төрөл бүрийн аргаар шилэнд сийрмэг нүх сүв бүхий бүтэц үүсгэдэг.

Үүнд:

1. Түүхий эд материалд сийрэгжих нэмэлт хэрэглэх,
2. Хайлмал шилэн массыг агаар буюу хийгээр үлээлгэн утсархаг бүтэц үүсгэх,
3. Вакуум дор зөөлөрсөн шилийг хөөлгөх,
4. Хайлмал бус шилийг нарийн нунтаглан түүнд хөөс үүсгэх сийрэг бүтцийг тогтворжуулах, бэхжүүлэх тухайлбал шингэн шил нэмэх,
5. Шилний нунтагийг хий үүсгэгч нэмэлттэй хайлуулан шатааж сийрмэг бүтэц үүсгэх бөгөөд энэ аргыг нунтагийн гэж нэрлэх бөгөөд хамгийн түгээмэл арга юм. Бид судалгааны ажилдаа энэ аргыг хэрэглэсэн болно.

Хөөсөн шилний давуу тал:

Хөөсөн шил нь бусад дулаан тусгаарлах материалтай харьцуулахад олон давуу талтай:

- Эзэлхүүн жин бага,
- Механик бат бэх өндөр
- Усанд тэсвэртэй,
- Шатамхай бус,
- Дуу тусгаарлалт сайтай,
- Зүсэж боловсруулахад хялбар,
- Төрөл бүрийн өнгөтэй гарган авах бололцоотой,
- Сүвэрхэг чанар 80...95%,
- Нүх сүв үүсгэх технологийн параметрийг өөрчлөн нээлттэй ба хаалттай хоёр хэлбэрийн нүх, сүвийг үүсгэх боломжтой.
- Хоёр төрлийн сүвэрхэг чанартай тул дуу ба дулаан тусгаарлалтанд хослуулан ашиглах боломжтой.
- Хүний биед сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй, эрүүл ахуйн шаардлага хангасан экотехнологи юм.

Үндсэн түүхий эдээр кварцын өндөр агууламжтай элс, төрөл бүрийн хий үүсгэгчийг ашиглан 750-850⁰С-д шатаан гаргаж авдаг байна.

3.Туршилт, судалгааны үр дүн

Дараах чиглэлээр судалгааг гүйцэтгэсэн.

1. Хөөсөн шилний хөөлт болон шинж чанарт хий үүсгэгчийн төрөл болон хэмжээний үзүүлэх нөлөө,
2. Хөөсөн шилний шинж чанарт шатаалтын температур болон хугацааны үзүүлэх нөлөө,

Судалгаанд хэрэглэсэн түүхий эд

1. Хаягдал шил /архи, пивоны үйлдвэрийн болон цонхны хаягдал шил – үндсэн түүхий эд/
2. Шавар /үрэлжүүлэх процессыг сайжруулах, шатаалтын температурыг бууруулах зорилгоор/
3. Хий үүсгэгч:
 - а.Шохойн чулуу
 - б.Кокс
 - в.Хүрэн нүүрс

Судалгаанд хэрэглэсэн түүхий эд материалын шинж чанар

Хаягдал шил ба шохойн чулууны химийн ба эрдсийн найрлагыг тогтоосон. Түүхий эдийн химийн найрлагыг 3-р хүснэгтэд, эрдсийн шинжилгээний үр дүнг 1 ба 2 -р зурагт харуулав.

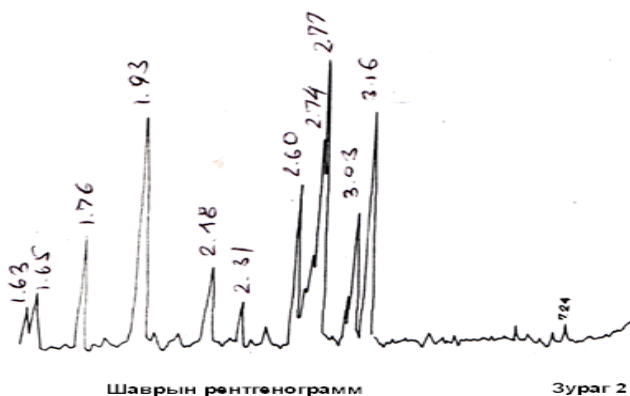


1 дүгээр зураг

Түүхий эдийн химийн найрлага, %

Хүснэгт 3

Түүхий эд	Химийн найрлага, %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O
Хаягдал шил	71,4	2,47	0,4	6,74	3,43	0,2	14,45	1,05
Шохойт /Цагаан чулуут/	2,57	1,75	1,05	54,3	4,45	0,03	0,02	
Цагаан давааны шавар	54,12	13,42	5,34	6,0	1,99		1,99	2,27



Шаврын рентгенограмм

Зураг 2



Шаврын термограмм

2 дугаар зураг

Дүгнэлт

Шинжилгээний дүнгээс харахад:

1. Хий үүсгэгч шохойн чулуу нь 96,8% кальцийн карбонат агуулсан, харьцангуй цэвэр шохойн чулуу байна. Энэ шохойн чулуу нь хөөсөн шилэнд хий үүсгэгчээр хэрэглэхэд бүрэн тохирно.
2. Цагаан давааны шавар нь монтмориллонит, гидрослюд агуулсан холимог эрдэст, амархан хайламтгай шавар байна.

3. Хаягдал шил нь цахиурын ислийн агууламжаараа хөөсөн шил үйлдвэрлэх түүхий эдийн шаардлагыг хангаж байна.

Судалгаанд хэрэглэсэн тоног төхөөрөмж ба судалгааны арга:

Судалгаанд хэрэглэсэн түүхий эдийн химийн найрлагыг тогтоохдоо силикатын задлан шинжилгээний аргыг, эрдсийн найрлагыг тогтоохдоо рентген фазын болон дулааны задлан шинжилгээний аргыг хэрэглэсэн. Хөөсөн шилний дотоод бүтцийг петрографын арга буюу микроскопоор тогтоосон. Шилийг шатаахдаа лабораторийн зуухыг ашигласан.

Химийн болон эрдсийн шинжилгээг Материал Технологийн Сургуулийн лабораторид өгч хийлгэсэн ба харин микроскопын болон бусад шинжилгээг өөрийн сургуулийн материаллаг баазыг түшиглэн гүйцэтгэсэн.

Туршилтанд ашигласан тоног, төхөөрөмж



**Химийн шинжилгээний
атом шингээлтийн
спектрофотомерт**



**Дулааны задлан
шинжилгээний багаж**



**Рентген шинжилгээний
диффрактометр дрон -2**



**Хөөсөн шилний шатаалтын
туршилт гүйцэтгэсэн шатаах зуух**

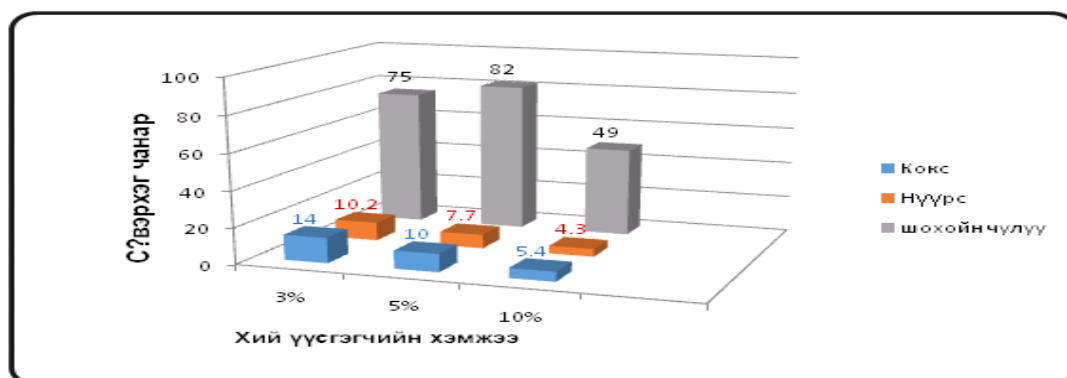
3 дугаар зураг

Дулаан тусгаарлах материалын гол үзүүлэлт нь сүвэрхэг чанар, дундаж нягт, дулаан дамжуулалтын итгэлцүүр байдаг бөгөөд дулаан тусгаарлах материалыг ихэвчилэн дундаж нягтаар нь марклана. Төрөл бүрийн хий үүсгэгч ашиглан гаргаж авсан хөөсөн шилний дундаж нягт ба сүвэрхэг чанар, бүтцийг 5-р хүснэгт 4, 5, 7-р зурагт харуулав.

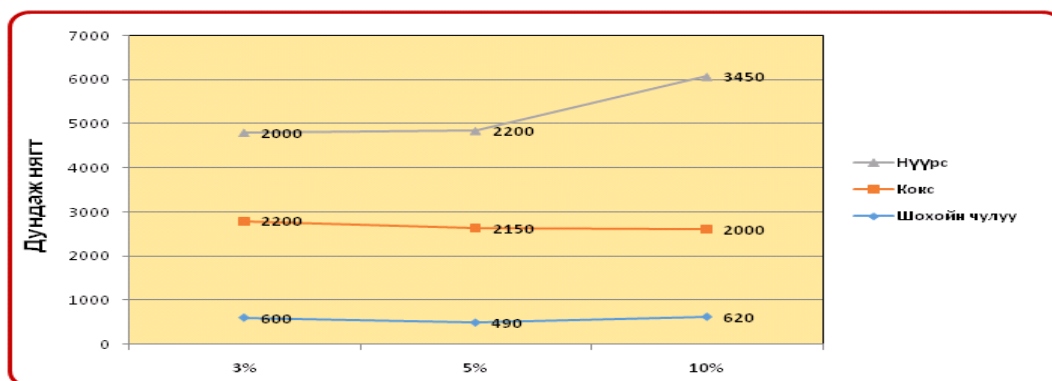
-Хөөсөн шилний дулаан дамжуулалтын итгэлцүүрийг λ дундаж нягтаас хамааруулан дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$\lambda = 0.0203 + 0.00018\rho$$

$$\lambda = 0.0203 + 0.00018 \times 320 = 0.078 \text{ Вт/м}^0\text{с}$$



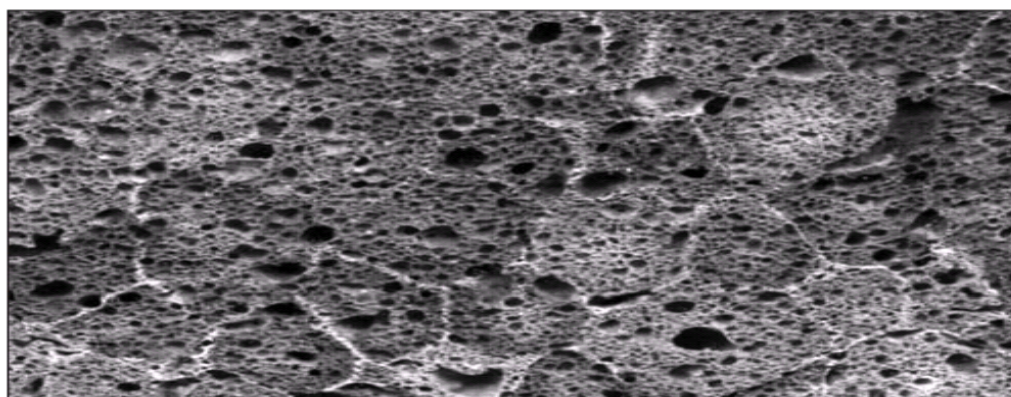
4 дүгээр зураг



5 дугаар зураг



6 дугаар зураг



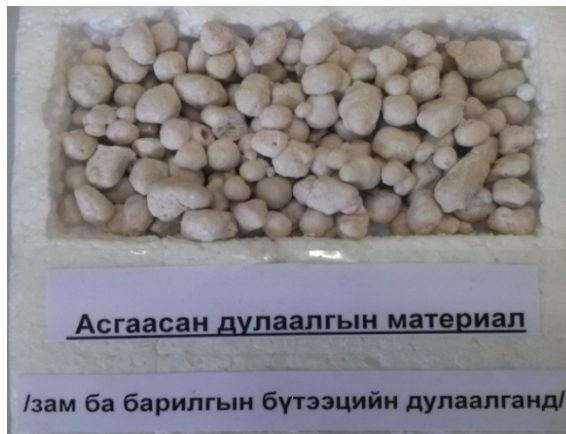
Хөөсөн шилэн хавтанцарын бүтэц

7 дугаар зураг. Хөөсөн шилний сүвэрхэг бүтэц

Дүгнэлт

Хөөсөн шилний сүвэрхэг чанар болон дундаж нягтын үзүүлэлтээс харахад хий үүсгэгчээр шохойн чулууг 5%-иар хэрэглэх нь хамгийн оновчтой байна.

Тохиромжтой найрлагаар лабораторийн зууханд шатаан гаргаж авсан хөөсөн шил



8 дугаар зураг. Асгаасан дүүргэгч



9 дүгээр зураг. Хөөсөн шилэн хавтан



10 дугаар зураг. Хөөсөн шилэн дулаалгын үетэй ханын хавтан



11 дүгээр зураг. Асгаасан дүүргэгчтэй хөөсөн шилэн дулаалгын үетэй ханын хавтан

Ерөнхий дүгнэлт

1. Туршилтанд хэрэглэсэн хаягдал шил /АПУ компани хаягдал шил/ хөөсөн шил үйлдвэрлэх цахиурлаг түүхий эдийн шаардлагыг бүрэн хангана.
2. Хий үүсгэгчээр 90%-иас дээш агууламжтай шохойн чулуу хэрэглэх нь хамгийн тохиромжтой.
3. Хий үүсгэгч - шохойн чулууг түүхий эдийн хольцонд 5% нэмэх нь хамгийн тохиромжтой.
4. Хаягдал шил ашиглан хөөсөн шил үйлдвэрлэх хамгийн тохиромжтой шатаалтын температур нь 700°C байна.
5. Хөөсөн шилэн хөнгөн дүүргэгч үйлдвэрлэх үед амархан хайламтгай шаврыг нэмэлтээр хэрэглэх нь тохиромжтой.
6. Хаягдал шил ашиглан хөөсөн шил хийхэд хий үүсгэгчээр кокс болон хүрэн нүүрс хэрэглэх нь тохиромжгүй боловч энэ найрлагаар өнгөлгөөний материал гарган авах боломжтой.
7. Хаягдал шил ашиглан 320кг/м³ дундаж нягттай, 81% сүвэрхэг чанартай хөөсөн шил үйлдвэрлэх боломжтой.
8. Хаягдал шил ашиглан хөөсөн шилэн хавтан болон дулаалгын үетэй ханын хавтан үйлдвэрлэх боломжтой.
9. Энэ төрлийн асгаасан дулаан тусгаарлах материалыг автозамын дулаалга, хөрсний дулаалга зэргээр улс ардын аж ахуйн төрөл бүрийн салбарт хэрэглэх боломжтой.

Ашигласан материал:

1. Б.Батцагаан “Дулаан тусгаарлах материал,технологи” 2004 он
2. Б.Батцагаан “Барилгын материал” 2008он
3. Кетов А.А, Пузанов И.С. Способ получения гранул пеностекла-пеносиликатного гравия. Патент изобретение РФ № 2291126, МКИ С 03 С 11/00
4. Демидович Б.К. Пеностекло. Минск. 1975.
5. Бруссер М.И, Сорокин Ю.В, Фаликман В.Р. Заполнители для бетона: современные требования к качеству. Строительные материалы. 2004. №10.
6. Стаховская Н.Э, Червоный А.И. Пеностекло из несортированных отходов стекла. Стоительные материалы. 2012.

Зохиогчийн тухай:

Г.Хангай, Д.Золжаргал, Д.Булган, Л.Эрдэнэбаатар, С.Оюун-Эрдэнэ нар ШУТИС-ийн БИАС-ийн Барилгын бүтээц эдлэлийн технологийн III курс.

Удирдагч багш: Д.Сүнжидмаа /Ph.D, Дэд профессор/, барилгын материалын технологийн багын тэргүүлэх профессор

Б.Батцагаан /Ph.D, профессор, барилгын материалын технологийн багын профессор /

ЦАХИЛГААН СТАНЦЫН ХАЯГДАЛ ҮНСЭНД СУУРИЛСАН ЦЕМЕНТИЙН НАЙРЛАГАГҮЙ ГЕОПОЛИМЕР БЕТОН ГАРГАН АВАХ СУДАЛГАА

Б.Ганга¹, Э.Ганбаатар², А.Минжигмаа³, Ж.Тэмүүжин³, И.Гончигбат¹

¹ШУТИС,БИАС, Архитектурын профессорын баг

²ШУТИС,БИАС, Барилгын бүтээцийн профессорын баг

³ШУА, Хими-Химийн технологийн хүрээлэн

e-mail:cullinan3106_9@yahoo.com, steelhero1120@yahoo.com

Хураангуй:

Манай орны нэн тулгамдсан асуудлуудад уур амьсгалын өөрчлөлт, агаар болон орчины бохирдол, хотын хүн ам, барилга байгууламжийн нягтрал болон эдийн засгийн хувьд хөрш орнуудаасаа хараат байдлууд орж байгаа бөгөөд яаралтай шийдвэрлэх үүрэг бид бүгдийн өмнө тулгараад байна. Уг судалгааны ажил нь экологид ээлтэй шинэлэг технологиор эдгээр тулгамдаж буй асуудлуудыг оновчтойгоор шийдвэрлэх зорилготой юм. Энэхүү судалгааны ажилд цахилгаан станцын хаягдал үнсээр ердийн цементийн шинж чанараас дутахааргүй бөгөөд илүү өндөр үзүүлэлттэй геополлимер барилгын материал, геополлимер бетон үйлдвэрлэх боломжийг судлаж, төвийн бүсийн цахилгаан станцын үнсэн дэх хими физикийн шинж чанарыг шинжилсэн. Мөн геополлимер барилгын материал гарган авах түүний үзүүлэлтүүдийг улам бүр сайжруулах аргыг лабораторын нөхцөлд туршиж үзсэн. Тайлангийн сүүлийн бүлэгт цахилгаан станцын хаягдал үнсээр цементийг орлох өндөр бат бэхтэй сайн чанарын геополлимер бетон болон геополлимер барилгын материал гарган авч, тэдгээрийг барилга архитектурын үйлдвэрлэлд ашиглах боломжтой болохийг тогтоосон.

Түлхүүр үгс: нүүрс, цахилгаан станцын үнс, цемент, геополлимер

Оршил:

Манай улс төдийгүй дэлхий нийтийн хэмжээнд бетоны хэрэглээ жил ирэх бүр өсөн нэмэгдэж, энэ өсөлтийг дагаад цементийн эрэлт ч өссөөр байна. Дэлхийн дулаарал уур амьсгалын өөрчлөлтөнд нөлөөлж буй хүчин зүйлүүдэд цементийн үйлдвэрлэл дээгүүрт орж байгаа юм. Учир нь 1 тонн ердийн портланд цемент үйлдвэрлэхэд агаар мандалд мөн адил хэмжээний 1 тонн нүүрсхүчлийн хий ялгаруулдаг[1]. Иймээс дэлхийн улс орнууд цементээс татгалзаж, түүнийг орлох шинэ материалын судалгаа шинжилгээг сүүлийн жилүүдэд идэвхитэй явуулсаар байгаа бөгөөд цементийг орлох гол бүтээгдэхүүн нь нүүрсний шаталтаас үүссэн үнс болохыг илрүүлсэн.

Уг судалгааны ажил нь хаягдал үнсийг геополлимер барилгын материал буюу ямарч цементийн орцгүй бетон үйлдвэрлэхэд ашиглаж, хамгийн чухал нь өөрийн орны нөхцөлд тулгуурлан экологид ээлтэй шинэлэг технологиор эх орныхоо бүтээн байгуулалт эдийн засгийн өсөлтөд үр өгөөжтэй бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд оршино.

Монгол орны хувьд үнсийг бетонд бага зэргийн нэмэлт болгон хийх судалгаа өмнө хийгдэж

байсан боловч үнсний хими, физикийн шинж чанаруудыг нарийвчлан судлаж, шинэ бетон гарган авахад үндсэн түүхий эд болгох талаар судалгаа хийгдээгүй мөн геополимер материалын талаар судалгаа ч хийгдээгүй байсан[2]. Сүүлийн 2 жилд ШУА-ын академич Ж.Тэмүүжин болон доктор А.Минжигмаа нар энэ төрлөөр судалгаа явуулж байгаа бөгөөд одоогоор судалгааны ажил нь бүрэн дуусаагүй байна.

Судалгаа

Монгол улсын нүүрсний геологийн тооцоологдсон нийт нөөц 150 миллиард тонн гэж үздэг. Нүүрсийг ихэвчлэн цахилгаан болон дулаан үйлдвэрлэхэд түлшний зориулалтаар олборлон ашиглаж байна. Монгол улсын нүүрсний нөөц, олборлолт, экспортын хэмжээг дэлхийн түвшинд харьцуулж үзэхэд манай орны нүүрсний баталгаат нөөцийг 24 тэрбум тонн, нөөцийн хэмжээгээр дэлхийд 9-р байрт, 2010 онд 25.2 сая тонн нүүрс олборлосон нь дэлхийд 20-р байранд тус тус орж байна. Нүүрс нь дэлхий дахины хамгийн үр ашигтай найдвартай эрчим хүчний эх үүсвэр юм. Сэргээгдэх эрчим хүч сул хөгжсөн манай орны хувьд нүүрс нь ойрын болон цаашдийн ирээдүйд ч эрчим хүчний эх үүсвэр хэвээр хадгалагдах нь 5-р цахилгаан станц болон Канадын Prophesy Coal компанийн Чандганы дулааны цахилгаан станцуудыг барихаар болсоноор харагдаж байгаа юм.

Монгол улс нийт эрчим хүчнийхээ 90% гаруй хувийг нүүрснээс гаргаж авдаг бөгөөд жилд дунджаар 7 сая тонн нүүрс шатааж багаар бодоход 700 мянган тонн үнс хаягдал болон гардаг[3]. Энэ хаягдал үнсний 500 мянган тонн нь Улаанбаатар хотын дулааны цахилгаан станцуудаас гардаг ба үүний үлэмж хэсэг нь утаатай хамт шууд агаарт цацагддаг.

Харин агаарт цацагдаагүй үлдсэн том ширхэгтэй үнс нь усаар угаагдан үнсэн бассейнд юүлэгддэг. Улаанбаатар хотод одоогоор ийм үнсэн сангийн нийт талбай 1,7 сая м² талбайг эзлээд байна. Энэхүү асар том үнсээр дүүрсэн талбайг цаашид дахин ашиглах боломжгүй болж байгаа юм. Гэтэл ийм хэмжээний талбайд 140 сургууль, 170 цэцэрлэг, 400 эмнэлэг барих боломжтой юм. Цаашид 5-р цахилгаан станц ашиглалтанд орох үед шинэ станцын үнсийг агуулах зай талбай Улаанбаатар хотд байхгүй бөгөөд 3 болон 4-р цахилгаан станцын үнсэн сан 4-5 жилийн дотор дүүрэх төлөвтэй байна. Газар зүйн байрлалаараа эдгээр үнсэн бассейнууд бидний цэвэр усны эх үүсвэр болсон туул голын дагуу байрлалтай бөгөөд хэрвээ цахилгаан станцын хаягдал үнсийг зөөх эсвэл ашиглахгүй нэмэгдсээр байвал бидний ундны усанд аюул учрах болно.

Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын гол эх үүсвэр нь гэр хорооллын 177 мянган айл өрх бөгөөд агаарын бохирдлын 60%-ыг дангаараа эзэлдэг. Харин 6%-ыг дулааны цахилгаан станцууд эзэлдэг[4]. Агаар болон орчины бохирдлыг бууруулахын тулд гэр хорооллыг орон сууцжуулах төсөл хөтөлбөрүүд маш олон гарсаар байна. Гэвч өндөр үнэтэй орон сууцыг гэр хорооллын айл өрхүүд худалдан авах боломж хүрэлцэхгүй байна. Орон сууцны үнэ барилгын материалын үнээс шууд хамааралтай байдаг. Тийм ч учраас барилгын материалын ихэнхийг гадаад орнуудаас импортоор авдаг манай орны хувьд санаан зоргоор орон сууцны үнийг бууруулах боломжгүй юм.

Эдгээр тулгамдсан асуудлуудыг хэрхэн шийдэх вэ? Хамгийн оновчтой шийдвэрлэх арга зам нь экологид ээлтэй шинэ ногоон технологийг хэрэгжүүлэх, түүнийг дэмжих бодлого бөгөөд байгаль орчин хүний амьдрах нөхцөлийг доройтуулж буй хог хаягдлаас түүхий эд гаргах технологи бүхий үйлдвэрлэл хөгжүүлэх нь ногоон хөгжлийг дэмжих нэг нөхцөл болно. Тиймээс манай орны хөгжлийн гарц болсон

нүүрс болон эрчим хүчний салбарт үндэслэсэн геополимер материал нь сайтар судлан цаашид хөгжүүлэх зайлшгүй шаардлагагтай шинэ технологи бүхий ногоон үйлдвэрлэл юм.

1. Геополимер гэж юу вэ?

Нүүрсний үнс, цагаан будааны хальсны үнс гэх мэт хоёрдогч бүтээгдэхүүнд агуулагдах цахиур (Si) ба хөнгөнцагааны (Al) атомууд шүлтийн шингэнтэй (NaOH, KOH) урвалд орж 3 хэмжээст маш хатуу хэлхээ үүсгэн барьцалдуулагч материал үүсгэдэг. Химийн урвалын энэ тохиолдолд полимержих үйл явц явагдах бөгөөд үүнийг геополимер гэсэн нэр томъёогоор тайлбарладаг ба геополимер бол органик биш полимер материалын нэг төрөл гэж үздэг.

Геополимер материал нь шүлтийн шингэн ба үндсэн материал гэсэн 2 үндсэн бүрэлдэхүүн хэсэгтэй байдаг. Геополимерийн үндсэн материал нь хөнгөнцагаан (Al) болон цахиурт(Si) суурилсан хөнгөнцагаан цахиураар баялаг материал байх ёстой. Тэдгээр нь шавар, каолин гэх мэт байгалын эрдсүүд болон нүүрсний үнс, аморф цахиур, улаан шавар гэх мэт хоёрдогч бүтээгдэхүүнүүд юм. Геополимер материалд ихэвчлэн натрийн (NaOH) болон калийн (KOH) шүлтийн уусмалыг сонгож авдаг.

1.1 Геополимер бетон

Геополимер бетоныг F төрлийн нарийн ширхэгтэй цахилгаан шүүлтүүрийн үнсийг ашиглаж гаргах нь тохиромжтой гэж үздэг бөгөөд энэ бетонд цахиур ба хөнгөн цагааны атомын харьцаа 2 ба цахиур ба хөнгөн цагааны оксидын нийлбэр хэмжээ массынхаа дундажаар 70%-ийг эзэлдэг бөгөөд, кальци багатай үнсийг ашиглах нь хамгийн сайн байдаг. Цахиур болон хөнгөн цагааны оксид нь кальци багатай үнсний хувьд шүлтийн шингэнтэй урвалд орж, геополимер зуурмагын хэлбэрт орно. Геополимер бетоны холбогчууд нь том, жижиг ширхэгтэй дүүргэгч болон бусад материалууд байна. Учир нь портланд цемент шиг геополимер бетоны массын 80% хүртэл хувийг дүүргэгчүүд бүрдүүлдэг. Геополимер бетоны найрлагад орж буй шүлтийн уусмал дахь ус нь химийн урвалын туршид ялгарна. Энэхүү ялгарсан ус нь геополимерийг бэхжүүлэх, хатаах үед гадагшлан бетонд нано нүх сүв үлддэг бөгөөд энэ нүх сүв нь геополимержих процессд болон бетоны чанарт сайнаар нөлөөлдөг. Геополимерийн холимог дахь ус нь тухайн химийн урвалд ямар нэгэн үүрэггүй боловч энэ нь зөвхөн холимогийн тохиромжтой нөхцөл болж өгдөг. Энэ нь портланд цементийн бетоны холимог дахь процессоос эрс ялгаатай химийн урвал юм.

2. Туршилт судалгаа

Судалгаандаа төвийн бүсийн голлох цахилгаан станцууд болох Улаанбаатар хотын дулааны 4-р цахилгаан станцын Багануур, Шивээ овоогийн нүүрсний дэгдэмхий үнс болон дулааны 3-р цахилгаан станцын үнсэн сангийн үнс, Дарханы цахилгаан станцын Шарын голын нүүрсний үнсийг ашигласан. Эдгээр хаягдал үнсийг геополимер бетонд ашиглаж болох эсэхийг тогтоохийн тулд эхлээд үнсний химийн найрлагыг нарийн тодорхойлох нь чухал. Тиймээс үнсний химийн найрлагыг шинжлүүлсэн (Хүснэгт 1). Шинжилгээний хариунаас харахад эдгээр үнснүүдээс геополимер бетонд хамгийн тохиромжтой нь 4-р цахилгаан станцын Багануур, Шивээ овоогийн нүүрсний үнс болохийг тогтоосон.

Дулааны цахилгаан станцуудын үнсний химийн найрлага

Цахилгаан станцуудын үнсний химийн найрлагын тодорхойлолт										
№	Төрөл	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	MgO	K ₂ O	TiO ₂	SO ₃	SrO
1	4-р цахилгаан станцын дэгдэмхий үнс (багануур)	55.2	14.15	15	10.55	1.56	1.31	0.25	1.23	0.25
2	4-р цахилгаан станцын дэгдэмхий үнс (шивээ овоо)	33.85	12.15	30.8	9.89	6.41	0.73	0.35	3.65	0.44
3	Дарханы цахилгаан станцын үнсэн сан (шарын гол)	51.2	28.55	3.4	11	1.65	1.72	1.53	0.3	0.1
4	3-р цахилгаан станцын үнсэн сан	52.3	15.45	16.5	10.1	1.94	1.52	0.72	1.36	0.24

Рентген-флюоресцентийн аргаар тодорхойлсон

3. Цахилгаан станцуудын үнсний цацраг идэвхийн судалгаа

Манай орны нүүрсний үнсийг цацраг идэвхит бодистой гэж тодорхойлдог ба барилгын материалд хэрэглэхийг эсэргүүцдэг. Гэтэл яг аль төрлийн үнсэнд ямар хэмжээний цацраг идэвхит бодис агуулагдаж байгаа мөн монгол улсын стандартд зөвшөөрөгдөх хэмжээ хэд байгааг тэр бүр хүмүүс мэдэхгүй учраас нийгэм нийтээрээ нүүрсний үнсийг маш их цацраг идэвхит бодистой гэж үздэг бөгөөд ийм шалтгаанаар цахилгаан станцын үнсийг ашиглахгүй байсаар өдийг хүрсэн. Энэ талаар судлаж мэдэх нь судалгааны ажилд маань зайлшгүй шаардлагатай учраас барилгын материалын цацраг идэвхит элементийн зөвшөөрөгдөх хэмжээг судалсан[5]. “Монгол улсын стандарт MNS 5072-2001”-д заасан утгад (Хүснэгт 2) түүхий эд болгон ашиглах үнс маань тэнцэх эсэхийг тодоройлохын тулд үнс бүрийн дээжээ цацраг идэвхит элемент тодорхойлох шинжилгээнд өгч хэмжээг тогтоолгосон (Хүснэгт 3).

Шинжилгээний дүн болон Монгол улсын стандартд заасны дагуу дулааны 4-р цахилгаан станцын Багануур, Шивээ овоогийн нүүрсний үнс болон Дарханы цахилгаан станцын Шарын голын нүүрсний үнсийг түүхий эд болгон ашиглах боломжтой нь тогтоогдсон. 3-р цахилгаан станцийн үнсийг дангаар нь орон сууц олон нийтийн барилга байгууламжид түүхий эд болгон ашиглахгүй нэгж бүтээгдэхүүнд ноогдох хувийг багасгаж ашиглах ёстой нь шинжилгээний дүнгээс харагдаж байна. Гэхдээ үйлдвэрийн барилга болон зам талбай, барилгын гадна тохижилт буюу ландшафтын архитектурт ашиглах боломжтой юм.

Монгол улсын стандарт MNS 5072-2001

№	Цацраг идэвхижилийн хэмжээ Бк/кг	Гамма цацрагийн хэмжээ	Барилга байгууламж
1	≤370	≤20	Орон сууц олон нийтийн барилга байгууламж
2	≤740	≤40	Үйлдвэрийн барилга болон зам талбай
3	≤2220	≤120	Зам болон байгууламжийн газар доор 0,5м-с доошхи хэсэг
4	≤3700	≤200	Зөвхөн байгууламжийн газар доор 0,5м-с доошхи хэсэг
5	>3700	>200	Барилгад хэрэглэж болохгүй

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

Барилгын материал, хөрс, уулын чулуулагт цацраг идэвхит

Элемент тодорхойлох гаммаспектрометрийн арга

Хүснэгт 3

Цахилгаан станцуудын үнсний гамма цацраг идэвхижилийн хэмжээ

№	Төрөл	Изотопын радио идэвхит чанар Бк/кг			Цацраг идэвхижилийн хэмжээ Бк/кг
		A _{Ra-226}	A _{Th-232}	A _{K-40}	
1	4-р цахилгаан станцын дэгдэмхий үнс (багануур)	242.4	31.1	381.6	314.4
2	4-р цахилгаан станцын дэгдэмхий үнс (шивээовоо)	262.8	48.7	215.6	342.7
3	Дарханы цахилгаан станцын үнсэн сан (шарын гол)	502.4	27.7	355.9	248.7
4	3-р цахилгаан станцын үнсэн сан	152.1	47.85	422.6	568.9

Цөмийн Энергийн Төвд хийлгэсэн шинжилгээний дүн

4. Цахилгаан станцын хаягдал үнсээр геополимер бетон гаргах туршилт

Туршилтанд шинжилгээнд орсон 3 ба 4-р цахилгаан станцын Багануур, Шивээ овоогийн нүүрсний үнс болон Дарханы цахилгаан станцын Шарын голын нүүрсний үнсийг түүхий эдээр сонгон авсан. Эхлээд үнсийг дангаар нь шүлтийн уусмалтай урвалд оруулж бат бэх ус шингээлтийг шалгасан. Ингэж геополимер материалыг бий болгоход шүлтийн уусмалыг хамгийн өндөр бат бэхтэй бөгөөд эдийн засгийн хувьд үр ашигтайг тооцож 8Молийн концентрацитайгаар сонгож хэрэглэсэн.

❖ Геополимер материал гарган авах туршилтын процесс:

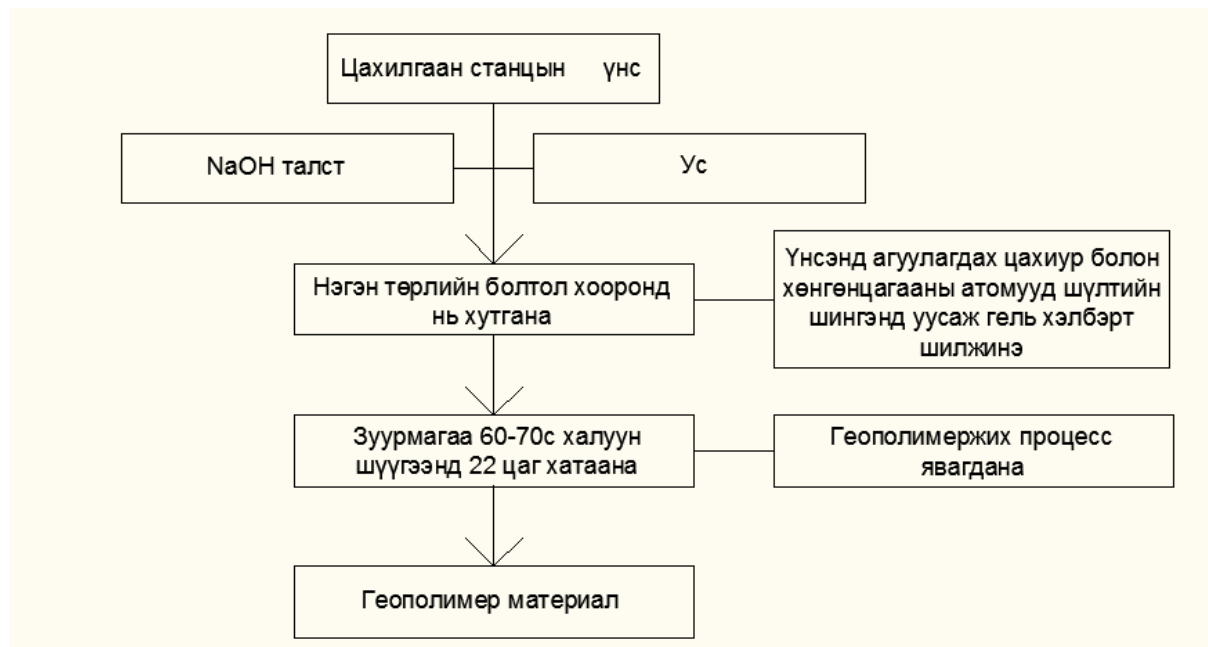
8 молийн шүлтийн уусмал бэлтгэхэд 1000 мл усанд 96%-ийн цэвэршилттэй 333 гр NaOH-ын талст уусгана. Шүлтийг 1 өдрийн өмнө бэлтгэж хэрэглэсэн ба туршилтын явцад үнс болон шүлтийн уусмалыг нарийвчлан хэмжиж авсан. Үнсийг хэмжсэний дараагаар саванд хийж дээрээс нь шүлтийн уусмалаа хийж хутгана. Зуурмагаа жигдхэн болтол зөөлөн хутгаж 2смЧ2см хэмжээ бүхий 6 шоотой хэвндээ хийнэ. Хэвнд хийсэн зуурмагаа нам температурт буюу 60-70⁰-д 22 цаг хатаана. Ингээд хатаах шүүгээнээс гаргасны дараа сорьцоо хэвнээс салгаж цаасан зүлгүүрээр гадаргууг тэгшилж зүлгэнэ. Бэлэн болсон сорьцынхоо жин болон хэмжээг нарийвчлалтай тогтоож нягтыг тодорхойлсон (Хүснэгт 4). Үнс тус бүр дээр нэг төрлийн 6 дээж бэлтгэж 2 ширхэгийн ус шингээлтийг тогтоож дундаж утгаар авах ба 4 ширхэгийн бат бэхийг 50 КН хүртэл хязгаартай шахалтын гидропрессээр шахаж, гарсан утгуудын дундаж утгийг сонгож авсан. Мөн үнснүүдээ хооронд нь ижил харьцаагаар хольж, үзүүлэлтийг сайжруулахийн тулд шүлтийн уусмалд нэмэлт бодис буюу шингэн шилийг (Na₂Si₂O₃) янз бүрийн харьцаагаар нэмж туршсан (Хүснэгт 5).

Жишээ нь:

40 мл 8Моль NaOH шүлт+120гр үнс (Багануур) = Геополимер зуурмаг

(Энэ харьцаагаар зуурмаг бэлтгэхэд шахалтын бат бэх эхний өдөрт 31,25 МПа байв.)

1 дүгээр зураг. Геополимер материалын туршилтын процессийн схем



Хүснэгт 4

Геополимер материалын туршилтын үр дүн

№	Нэр	NaOH	Шахалтын бат бэх МПа	Нягт гр/см ³
1	4-р цахилгаан станцийн үнс (Багануур)	8М	31.25	1.76
2	4-р цахилгаан станцийн үнс (Шивээовоо)	8М	25.75	1.72
3	3-р цахилгаан станцын үнс	8М	7.25	1.17
4	Дарханы цахилгаан станцын үнс (Шарын гол)	8М	4.25	0.99
5	3-р цахилгаан станц+Багануур	8М	7.75	1.27
6	Дархан+Багануур	8М	18.25	1.32

60-70с⁰ –д 22 цаг хатаасан

Геополимер материалын туршилтын үр дүн

№	Нэр	NaOH+Na ₂ Si ₂ O ₃ 50:50	Шахалтын бат бэх МПа	Нягт гр/см ³
1	4-р цахилгаан станцийн үнс (Багануур)	8M	24.5	1.68
2	4-р цахилгаан станцийн үнс (Шивээ овоо)	8M	25.33	1.77
3	3-р цахилгаан станц+Багануур	8M	14.5	1.29
4	Дархан+Багануур	8M	18.25	1.32

Шүлтийн уусмалд Na₂Si₂O₃(шингэн шил) нэмж 60-70c⁰–д 22 цаг хатаасан

Дээрхи туршилтын дүнгээс үндэслэн хамгийн өндөр бат бэхтэй 4-р цахилгаан станцын Багануурийн нүүрсний нарийн ширхэгтэй дэгдэмхий үнсийг геополимер бетон гаргаж авах туршилтанд түүхий эдээр сонгож авсан. Дүүргэгчээр 7мм-10мм хайрга болон энгийн элсийг ашигласан ба элстэй болон элсгүй 2 янзаар туршиж үзсэн. Ингэж туршихад элсгүй дан хайргыг дүүргэгчээр ашигласан бетоны бат бэх хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байсан ба геополимер бетонд дүүргэгчээр элс ашиглах шаардлагагүй юм байна гэж дүгнэсэн.

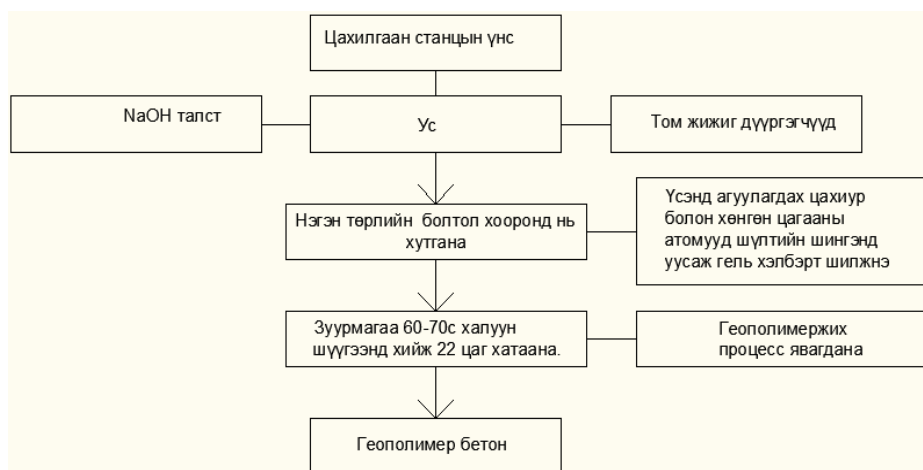
❖ Бетон гаргаж авах туршилтын процесс:

8 молийн шүлтийн уусмалыг 1 өдрийн өмнө бэлтгэсэн. Дүүргэгчээр сонгож авсан хайргийг 7мм-10мм хэмжээтэй болгон шигшиж бэлдсэн. Геополимер бетонд үндсэн түүхий эдээр ашиглах 4-р цахилгаан станцын Багануурийн нүүрсний дэгдэмхий үнс, дүүргэгч болон элсийг нарийн хэмжиж энгийн цементэн бетоны харьцаагаар авч хэрэглэсэн. Элстэй болон элсгүй бетон зуурмагийг 7смЧ7см хэмжээтэй 3 шоо нүхтэй хэвнд тус бүр цутгаж 60-70c⁰–д 22 цаг хатаасан. Хэвнээс сорьцыг салгаж бат бэхийг 500КН хүртэл хязгаартай шахалтын гидропрессээр шахаж дундаж утгыг авсан (Хүснэгт 6).

❖ Геополимер бетоны сорьц:

240 мл 8Моль NaOH шүлт +620 гр үнс (Багануур) + 1450 гр хайрга = Геополимер бетон

2 дугаар зураг. Геополимер бетоны туршилтын процессийн схем



Геополимер бетон гарган авах туршилтын үр дүн

№	Нэр	NaOH	Дүүргэгч	Элс	Шахалтын бат бэх МПа	Нягт гр/см ³
1	4-р цахилгаан станцын дэгдэмхий үнс (багануур)	8М	7мм-10мм хайрга	элстэй	23	2.2
2	4-р цахилгаан станцын дэгдэмхий үнс (багануур)	8М	7мм-10мм хайрга	элсгүй	40	2.19

60-70с⁰ –д 22 цаг хатааж “БАК” ххк-ны лабораторийн ПСУ-50 загварийн
гидропрессээр бат бэхийг 1 хоногын дараа шалгасан

5. Эдийн засгийн үр ашгийн тооцоо

Манай улс цементийн хэрэглээнийхээ 70%-аас илүү хувийг Хятад улсаас импортоор авч үлдсэн хэсгийг дотооддоо үйлдвэрлэдэг. Үндэсний статистикийн хорооноос дотооддоо үйлдвэрлэж байгаа цементийн үнэ сүүлийн 5 жилд дунджаар 3 дахин өссөн ба импортоор орж ирж буй цемент энэ өсөлтийн зөвхөн тал хувийг л саармагжуулж чадсан гэсэн тооцоог гаргажээ. Жилд манай улс 1,5 сая тонн цемент хэрэглэдэг ба цаашид засгийн газраас төлөвлөж буй дэд бүтцийн томоохон төслүүдийн үр дүнд цементийн хэрэглээ 2 сая тонн болж нэмэгдэх тооцоо байгаа бөгөөд цементийн энэ их хэрэгцээг өөрсдөө хангах боломж бидэнд байхгүй байна. Тиймээс эх орныхоо бүтээн байгуулалтад зориулж гадны оронд хөрөнгө оруулах болж байгаа юм. Харин геополимер материал гарган авах энэхүү судалгааны ажлын үр дүнд гарсан материалаараа эдийн засагт үр ашигтай бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжтой юм.

Манай оронд худалдаалагдаж байгаа 1 тонн монгол цемент 170-180 мянган төгрөг, хятад цемент 160-170 мянган төгрөг, харин цементэн бетоны хувьд 1 тонн бетон 150-260 мянган төгрөгийн үнэтэй байна. Геополимер бетон нь дунджаар 80 мянган төгрөгийн үнэтэй байх ба энэхүү үнэ нь үйлдвэрлэлийн зардлыг тооцоогүй болно. (Хүснэгт 7).

Геополимер бетоны материалын үнэ ханш

№	Материалын нэр	1 кг-ын үнэ ханш (төгрөг)	Бетонд орох хэмжээ (кг)	Үнийн дүн (төгрөг)
1	Үнс	1.5	250	375
2	Хайрга дайрга	28	600	16800
3	Шүлт	1500	40	60000
4	Ус	2	110	220
5	Нийт үнэ			77395

Дүгнэлт

Судалгааны дүнг үндэслэн геополимер бетонд 4-р цахилгаан станцын багануурын нүүрсний үнсийг ашиглаж B25 маркын цементэн бетоны үзүүлэлттэй тэнцүү хэмжээний өндөр бат бэхтэй шинэ геополимер бетон гарган авах боломжтой бөгөөд эдийн засгийн хувьд бодит үр ашигтай бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжтой гэж дүгнэлээ. Цаашид энэ төрлийн судалгааг улам өргөжүүлэх улмаар үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх нь бидний амьдрах орчинд тулгарч буй асуудлуудыг бууруулах бодитой шийдэл юм. Геополимер бетон нь үйлдвэрлэлд нэвтэрснээр хамгийн том давуу талууд нь бат бэхээ маш хурдан хугацаанд авдаг буюу эхний өдөртөө 70-80% хувийн бэхжилтээ, 7 хоногт 100% хувийн бэхжилтээ авдаг учир барилгын үйлдвэрлэлийн хугацаа богиносно. Мөн үнсэнд суурилсан геополимер бетон нь энгийн бетоныг бодвол хөнгөн жинтэй учир барилгын жин буурна, дуу дулаан сайн тусгаарлаж барилгын дулаан алдагдал буурснаар эрчим хүчинд ч хэмнэлттэй юм. Дотоодын нийт эрэлт нийлүүлэлтийг хангаснаар эх орныхоо бүтээн байгуулалт эдийн засагт давхар хөрөнгө оруулалт хийж, улмаар орон сууцны үнийг бодитоор бууруулж гэр хорооллыг орон сууцжуулах төслийн хэрэгжилтэнд сайн нөлөө үзүүлэх боломжтой. Судалгааны явцад геополимер материалыг хот тохижилтонд ашиглах тухайлбал явган хүний зам талбай хөшөө дурсгал, интерьер экстерьерийн бүх төрлийн хийц элементүүдийг хийх боломжтойг ажигласан бөгөөд энэ талаар нэмж судалгаа хийх болно.

Зохиогчийн тухай

1. Судлаач оюутан Б.Ганга ШУТИС-ийн БИАС-ийн Архитектурын ангийн 4-р курсын оюутан.
2. Судлаач оюутан Э.Ганбаатар ШУТИС-ийн БИАС-ийн ИБҮБИ ангийн 4-р курсын оюутан.
3. Удирдсан доктор А.Минжигмаа: Шинжлэх ухааны академи, Хими-Химийн технологийн хүрээлэнгийн “Материал судлал, технологийн лаборатори”-ийн эрхлэгч.
4. Зөвлөсөн Академич Ж. Тэмүүжин: Шинжлэх ухааны академи, Хими-Химийн технологийн хүрээлэнгийн “Материал судлал, технологийн лаборатори”-ийн ЭШТА.
5. Зөвлөсөн Доктор И.Гончигбат: ШУТИС-ийн БИАС-ийн Архитектурын профессорын баг
6. Лаборатори: ШУА-ийн ХХТХ-ийн “Материал судлал, технологи”-ийн лабораторид туршилт судалгааг хийсэн.

Ашигласан материал

- [1]Professor B. Vijaya Rangan, BE PhD FIE Aust CP Eng (Rtd) FACI Hon FICI Emeritus Professor. Fly Ash Based Geopolymer Concrete. Department of Civil Engineering Curtin University PERTH8 WA 6845 AUSTRALIA
- [2]A. Minjigmaa, Ts. Zolzaya, B. Davaabal Preliminary results on characterization of various coal combustion products from Mongolian thermal power stations and their application for preparation of geopolymers. Institute of Chemistry and Chemical Technology MAS. 2012
- [3]ScD. J. Temuujin. Present situation and future perspective of coal combustion by products utilisation in Mongolia. 6 July, 2012, Ulaanbaatar
- [4]www.air.president.mn Агаарын бохирдлын гол эх үүсвэрүүдийн талаарх мэдээлэл
- [5] Монгол улсын стандарт. MNS 5072-2001 Барилгын материал, хөрс, уулын чулуулагт цацраг идэвхит элемент тодорхойлох гаммаспектрометрийн арга.

ТОМ ОВОРЫН АВТОБУСЫГ “ДИЗЕЛЬ–ХИЙН” ХОСОЛСОН ХӨДӨЛГҮҮРТ ШИЛЖҮҮЛЭХ БОЛОМЖ

П. Баатарзоригт

Удирдсан багш С. Сийлэгмаа Ц. Алтанцэцэг

И-Мэйл хаяг: baataraa_0613@yahoo.com

ШУТИС. Геологи, Газрын тосны сургууль

Хураангуй:

Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн үйлчилгээнд том оворын автобусны хөдөлгүүрийг “Дизель – Хийн” хөдөлгүүрт шилжүүлэх боломжийг судлах, хосолсон хөдөлгүүрт шилжүүлсэнээр хотын агаарын бохирдолыг багасгах боломж, эдийн засгийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх, шингэрүүлсэн хийн түлшний хэрэглээг нэмэгдүүлэн зорилоо.

Түлхүүр үг: агаарын бохирдол, утаа тортог, шингэрүүлсэн хийн түлш

Оршил:

Манай орны төвлөрсөн хот суурин газарт агаар, орчины бохирдол зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэд дахин илүү болох тохиолдол, ялангуй өвлийн улиралд давтагдсаар байна. Агаарын бохирдолын үндсэн их үүсвэр нь нүүрс хатуу түлшний утаа, мөн автомашинаас ялгарах утаа жилээс жилд нэмэгдсээр байгаа юм. Агаарын бохирдлыг багасгахад түлшийг бүрэн шатаах, өндөр дулаан ялгаруулдаг шингэрүүлсэн хийн түлш хэрэглэх, энергийн хэрэглээг багасгах, этилтэй бензин зэрэг хорт бодис ялгаруулдаг түлшний хэрэглээг багасгахын тулд агаарын бохирдол үүсгэж байгаа их үүсвэрийн 20 % -ийг эзлээд байгаа автомашин тэр дундаа 10 буюу түүнээс дээш жил нийтийн тээвэрт үйлчилж байгаа том автобусны хөдөлгүүрийг “Дизель –Хийн” хосолсон хөдөлгүүрт шилжүүлэхэд гарах үр дүнгийн талаар судлахад оршино.

Сэдвийн зорилго:

Том оврын автобусны хөдөлгүүрийг “Дизель – Хийн” хөдөлгүүрт шилжүүлсэнээр агаарын бохирдолын буурах хэмжээг судлах, техник эдийн засгийн судалгаа хийхийг зорилоо. Үүний тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлэв.

- ✓ Улаанбаатар хот дахь автобусны тоог судлах
- ✓ Агаарын бохирдолд автобусны учирүүлж буй хорт бодисын хэмжээг судлах
- ✓ Нийтийн тээврийн том оврын автобуснуудад дизель хийн холимог түлшний тоног төхөөрөмж

суурилуулсанаар гарах эдийн засгийн үр дүнг судлах

Судлагдсан байдал:

- Б. Цогоо Дизель хөдөлгүүрийн авто машиныг хийн шилжүүлэх тоноглол 2010 он
- Ц. Алтанцэцэг Daewoo автобусны “Дизель-газ” хосолмол түлшний системийн бүтэц, ажиллагаа 2012 он

Судалгааны аргазүй: Энэхүү сэдвээр манай улсын хэмжээнд хөдөлгөөнд орж байгаа автобус тоог судалсан, агаар

- Ажиглалт
- Мэдээлэл цуглуулах
- Математик тооцоолол

Судалгааны объект: Улаанбаатар хотын нийтийн тээвэрт явж буй том оврын автобуснууд

1.1. АВТОБУСНЫ СУДАЛГАА

- ❖ Монгол улсад - 22547
- ❖ Улаанбаатар хотод 13874 автобус хотын хөдөлгөөнд орж байна.

2012 онд Техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан автобусны тоог бүс нутгаар нь авч үзвэл:

График -1.1.

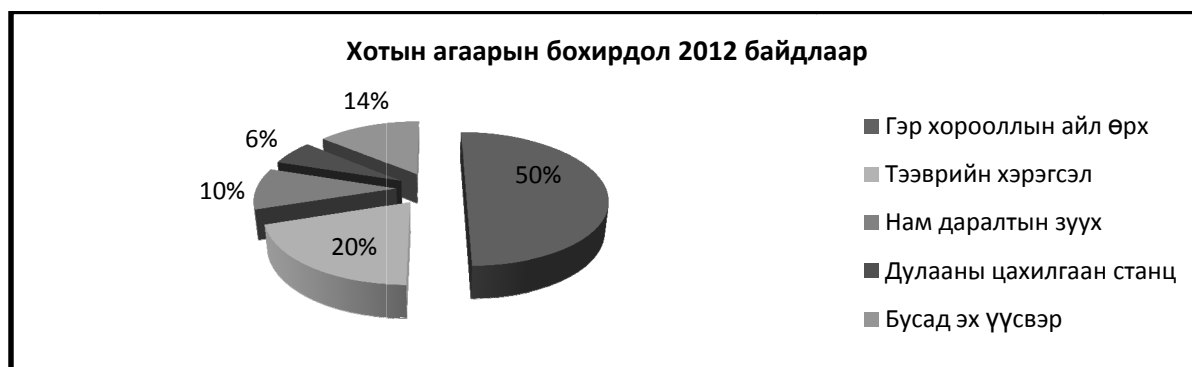


1.2. УЛААНБААТАР ХОТЫН АГААРЫН БОХИРДЛЫН СУДАЛГАА

Агаарын бохирдлыг эх үүсвэрүүд

- ❖ Гэр хорооллын айл өрх - (50%)
- ❖ Тээврийн хэрэгсэл- (20%) /78% нь 10-аас дээш жилийн насжилттай/
- ❖ Нам даралтын зуух- (10%)
- ❖ Дулааны цахилгаан станц (6%)
- ❖ Бусад эх үүсвэр (14%)

График -1.2.



ТОМ ОВОРЫН АВТОБУСЫГ ХОСОЛМОЛ ХӨДӨЛГҮҮРТ ШИЛЖҮҮЛСЭНЭЭР ӨРТӨГӨӨ НӨХӨН ТӨЛӨХ
ХУГАЦААГ ТОДОРХОЙЛБОЛ:

$$\tau = \frac{C_{\text{хөр}} + C_{\text{ашиг}}}{P}$$

τ — өртөгөө нөхөн төлөх хугацаа

$C_{\text{хөр}}$ – хөрөнгө оруулалтын зардал (тоног төхөөрөмж, ажилчины цалин, бусад)

$C_{\text{ашиг}}$ – ашиглалтын зардал (угаалгын шингэн, тос тослох материал гэх мэт)

P – жилийн ашиг (жилд дунджаар)

$C_{\text{хөр}} = 8.500.000$ төгрөг

$C_{\text{ашиг}} = 500.000$ төгрөг

$P = 4039200$ төгрөг

$$\tau = \frac{8.500.000 + 500.000}{4.039.200} = 2,2 \text{ жил буюу } 2 \text{ жил } 64 \text{ хоногт өртөгөө бүрэн нөхөж цаашид ашигтай ажиллах}$$

боломжтой байна.

Дүгнэлт:

- Эдийн засгийн хувьд ашигтай
- Өртөгөө 2,2 жил нөхөн төлнө
- Агаарын бохирдолыг 5 -10 % бууруулах боломжтой
- Нэг автобуснаас ялгарах тортогжилтын хэмжээг 6,29 -17,97 дахин бууруулах боломжтой.
- Түлшинд хэмнэлтэй
- Цаашинд нарийвчлан судлах шаардлагатай

Талархал:

Энэхүү судалгааны ажлыг хийхэд заавар зөвөлгөө өгч өөрийн нөөц бололцоо, цаг заваа харамгүй зарцуулан удирдсан Газрын тосны профессорын багийн багш С. Сийлэгмаа, мөн холбогдох материал болон зөвөлгөө өгсөн Математикийн сургуулийн багш Алтанцэцэг болон 3 -р Авто баазын хамт олон чин сэтгэлийн талархал илэрхийлье.

ЗАЙГ КОНТАКТГҮЙ ХЭМЖИХ АРГЫН СУДАЛГАА

Н.Дашмягмар Удирдсан багш А. Батмөнх

ШУТИС, КТМС техник хангамжийн профессорын баг

e-mail: ns_dashaa@yahoo.com, batmunkh_amar@yahoo.com

Хураангуй

Энэхүү төслийн ажлын зорилго нь контактгүйгээр уртыг хэмжиж электрон багаж хийж судалахад оршино. Инфра улаан туяаны мэдрүүр ашиглан зайг хэмжих ажил нь богино бөгөөд тодорхой зайг см –ийн нарийвчлалтай хэмжих төхөөрөмж хийхэд оршино.

Түлхүүр үг: Инфра улаан туяаны мэдрүүр (IR sesnsor), уртыг хэмжих электрон багаж, Sharp GP2Y0A21YK

Оршил

Техникийн дэвшилийн асар хурдацтай өнөө үед бид бүхний хэрэглэж дадсан танил болсон зүйл бүхэн маань мөн л энэ хурдацаар хувьсан өөрчлөгдөж хэлбэр дүрс хэмжээгээ өөрчлөн тэр бүр нь хүний хэрэгцээнд зохицон нийцэж байдаг билээ. Орчин үед зайг маш олон аргаар хэмждэг болсон. Хэмжилт хийж байгаа багаж бүр өөр өөрийн онцлогтой ба ямар зай хэмжихээс шалтгаалаад багажаа сонгох хэрэгтэй. Энкодер дээр суурилсан, лазер гэрэл дээр суурилсан, дууны долгион дээр суурилсан гэх мэт зай хэмжигч багажууд байдаг. Эдгээр аргууд дотроос зайг контактгүй хэмжиж болох инфра улаан туяаны мэдрүүр дээр суурилсан аргыг судалж үзлээ. Инфра улаан туяаны мэдрүүр нь бидний мэдэх хэт улаан туяанд сууриглагдаж хийгдсэн мэдрүүр юм.

Энэхүү судалгааны ажлыг өмнө нь G. Benet*4 , F. Blanes, J.E. Simy, P. Pйrez зэрэг хүмүүсийн хамтран хийсэн ажлын үр дүнд тулгуурлан гүнзгийрүүлэн судаллаа.

1. Судалгаа

1.1. Инфра улаан туяаны мэдрүүрийн тухай

Инфра улаан туяаны мэдрүүрийг робот машин өмнөө таарсан саадыг тойрох, мөн хүний гар хүрэх боломжгүй хэсгийн гүнг хэмжих гэх мэт зүйлсд хэрэглэдэг. Инфра улаан туяаны мэдрүүр нь хэт авианы мэдрүүртэй харьцуулахад илүү хурдан хэмжих гадаргууд хүрээд хариу мэдээллийг өгдөг. Инфра улаан туяаны долгионы урт нь 0,76-2,5 мкм-1000 мкм хооронд байдаг. Инфра улаан туяаны долгионы уртаас нь хамааруулан:

- ойрын 0,75-2,5 мкм
- дундын 2,5-50 мкм
- холын 50- 1000 мкм

Холын инфра улаан туяа нь дулаан ихтэй. Үүнийг бид нарны туяа, гал болон халаагуур зэргээс мэдэрч байдаг. Богино инфра улаан туяа нь халуун биш бөгөөд бидэнд мэдрэгдэхээргүй байдаг.

1.2. Инфра улаан туяаг ашиглахын давуу болон сул тал

1. Инфра улаан туяаг ашиглахын давуу тал

- Өртөг бага
- Утсан холбоогүй (контактгүй)
- Нүдэнд үл үзэгдэх гэрлийн хүрээнд удирдлагыг хэрэгжүүлнэ.
- Инфра улаан туяа нь гэрэлтүүлгийн гэрлээс ялгаатай учир харьцангуй тогтвортой ажиллана.
- Гадны нөлөөнд бага байдаг.
- Инфра улаан туяаны мэдрүүрийг гэрэл, дулааныг мэдрэхэд өргөн ашигладаг.

2. Инфра улаан туяаг ашиглахын сул тал

- Удирдлага шилжүүлэх зайн хувьд хязгаарлагдмал.
- Дамжуулж байгаа гэрлийн замд саад тулгарахад мэдээ дамжуулалт тасарна.
- Удирдлага дамуулахад дамжуулагчийн зүгээс өнцөг зөв байхыг шаарддаг.
- Иифра туяа тусаж байгаа гадаргууны өнгөнөөс хамаарна.

2. IR sensor судалгаа

2.1. Sharp GP2Y0A21YK

Аналог гаралттай

LED хугацааны давтамж нь 30мил сек

Хэмжих хязгаар нь 10-80см

Хэвийн хариу үйлдлийн хугацаа нь 39 мил сек

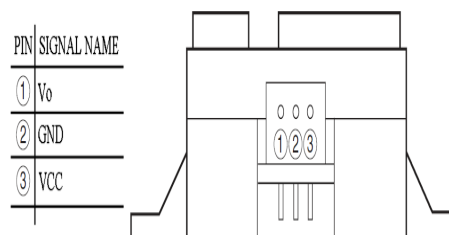
Хэвийн ажиллах хугацааны саатал нь 44 мил сек

Дундаж гүйдэл нь 30мА

Ажиллах талбайн диаметр нь 80см:12см



1 дүгээр зураг. Sharp GP2Y0A21YK



2 дүгээр зураг. Sharp GP2Y0A21YK datasheet

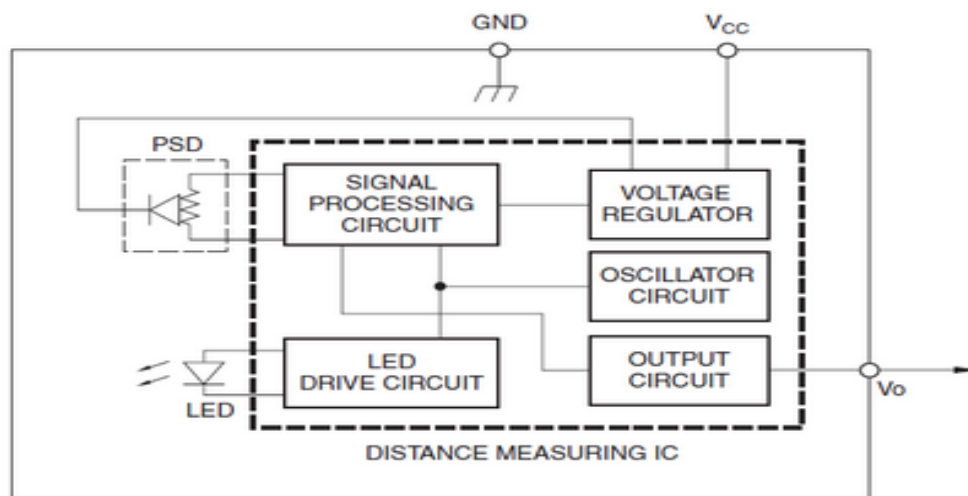
2.2. Техникийн үзүүлэлтүүд

Техникийн үзүүлэлтүүд

Хүснэгт-1

Параметр	Тэмдэглэл	Үзүүлэлт	Нэгж
Тэжээлийн хүчдэл	Vcc	-0.3 to +7	V
Гаралтын хүчдэлийн хязгаар	Vo	-0.3 to (Vcc +0.3)	V
Ажиллах орчны температур	Topr	-10 to +60	°C
Хадгалах температур	Tstg	-40 to +70	°C

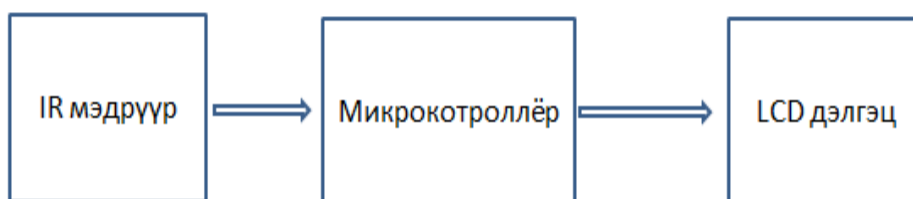
2.3. Sharp GP2Y0A21YK бүтцийн схем



3 дугаар зураг. Sharp GP2Y0A21YK бүтцийн схем

3.Төслийн хэсэг

3.1.Бүтцийн схем

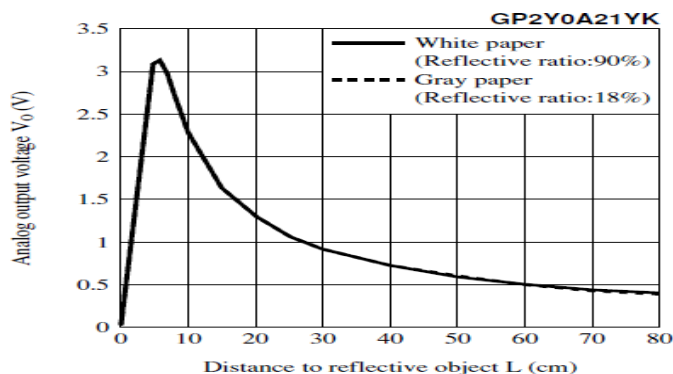


1 дүгээр схем - Ерөнхий бүтцийн схем

Тайлбар: Энэхүү ажлаар уртыг хэмжихдээ инфра улаан туяаны мэдрүүрээр мэдэрч гаралтандаа гаргах хүчдэлийн утгыг микроконтроллёрор боловсруулж ирсэн дохионд харгалзах уртын хэмжээг LCD дэлгэцэнд гаргана. Мөн инфра туяаны цацраг бусад цацрагийн адил талбайн бүх ижил зайд пропорционал тусах ба зай холдох тусам замхардаг.

3.2.Тооцоо

Энэхүү мэдрүүрийн гаралт нь зайнаас хамаарсан шугаман бус гаралттай.



5 дугаар зураг. Мэдрүүрийн онолоор өгөгдсөн урт болон хүчдэлийн харьцаа

3.2.1.Туршилт1

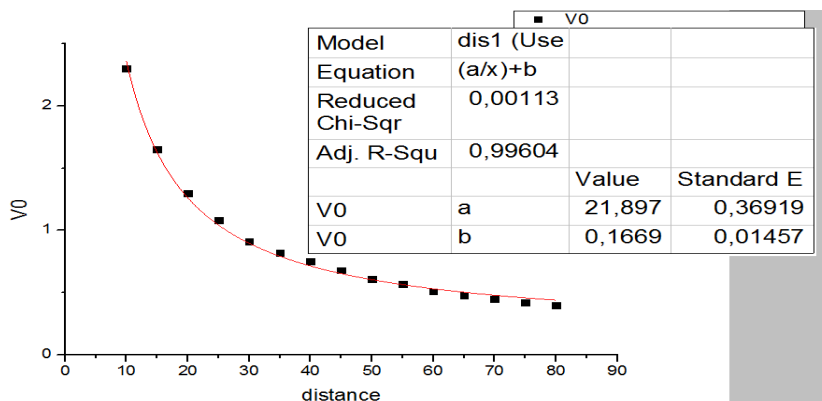
Хэмжилтийн утгууд

Хүснэгт-2

10см	2,3v
15см	1,65v
20см	1,3v
25см	1,08v
30см	0,91v
35 см	0,82
40 см	0,75v
45 см	0,68v
50 см	0,61v
55 см	0,57v
60 см	0,51v
65 см	0,48v
70 см	0,45v
75 см	0,42v
80 см	0.4v

Энэхүү хэмжиж авсан утгуудад тулгуурлан OriginPro 8,6 дээр бодолт хийсэн бөгөөд энэхүү программ нь Levenberg–Marquardt algorithm (LMA) хамгийн бага квадратын шугаман бус аргыг дагуу бодолт хийдэг.

Энэхүү бодолтын үр дүн нь:



Дээрх графикийн дагуу байсан бөгөөд эндээс энэхүү муруйн тэгшитгэл нь $y=a/x+b$ гэсэн тэгшитгэлийн дагуу тодорхойлогдоно.

Энд:

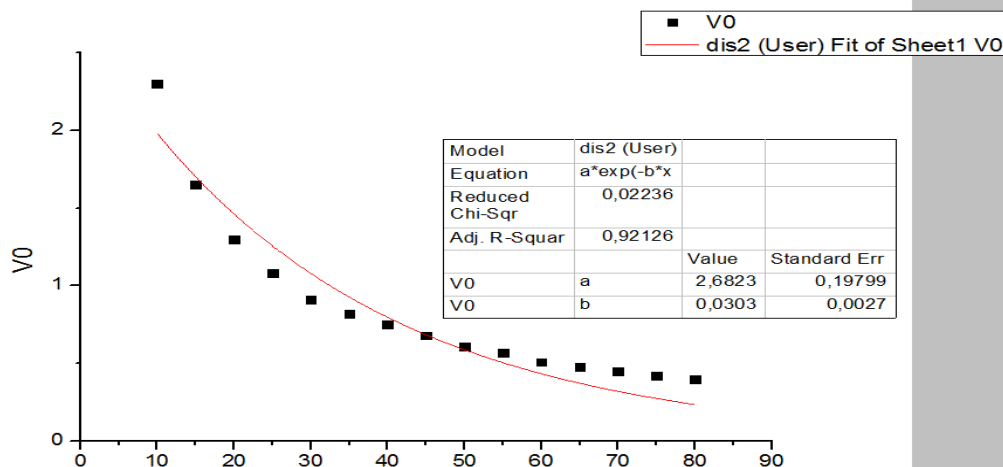
a-параметр a=21,897

x-хэмжилтийн утгууд

b- параметр b=0.1669 гэсэн тогтмол тоон утгаар тодорхойлогдоно.

3.2.2.Туршилт 2

Мөн анх өгөгдсөн гаралтын характеристик нь экспинциаль функц байх магадлалтай бөгөөд тийм байх боломжтой эсэхийг дээрх хэмжилтийн утгууд дээр тооцож үзэхэд хамаарлын муруй нь алдаа гарч байгаа нь батлагдлаа.



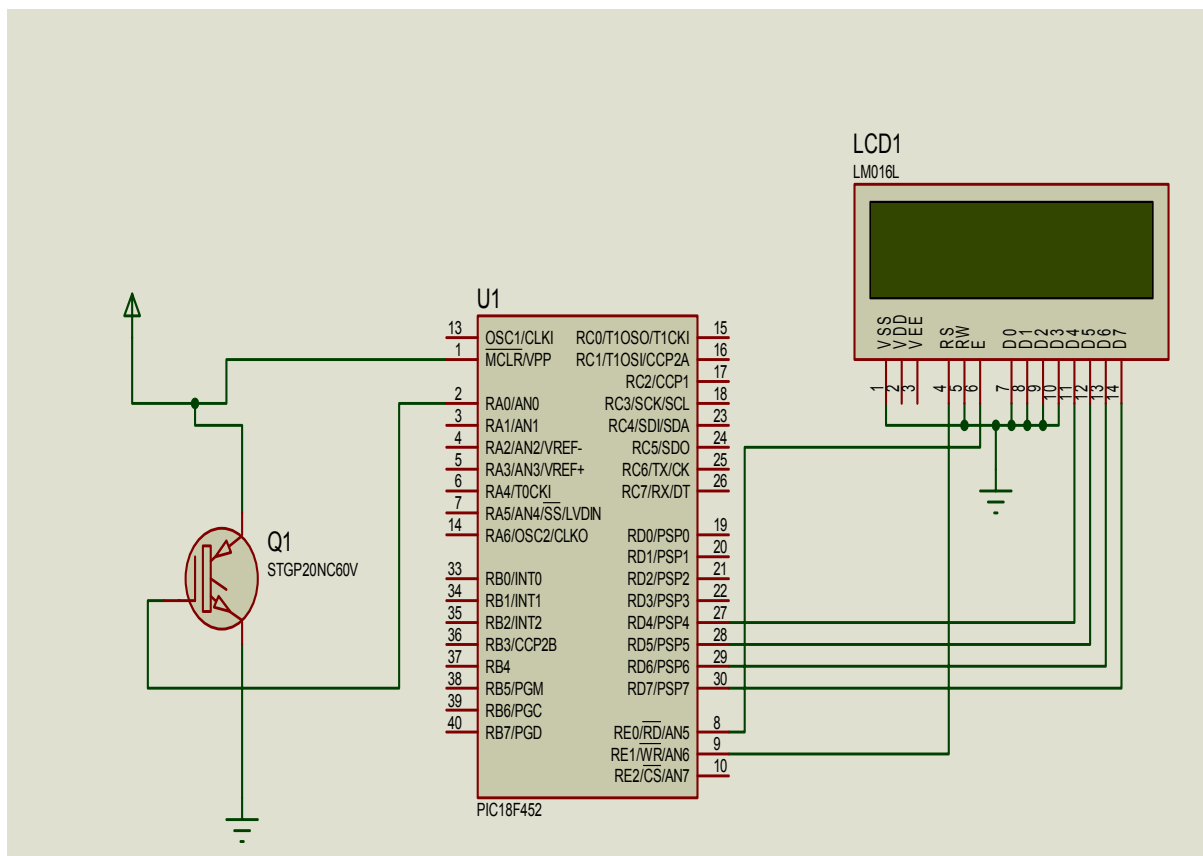
Дээрх функцийг тэгшитгэл нь: $y = a \cdot e^{(-b \cdot x)}$ байх бөгөөд

a-параметр $a=2,6823$

x-хэмжилтийн утгууд

b- параметр $b=0.0303$ байна.

3.3.Зарчмын схем



2 дугаар схем. Зарчмын схем

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны ажлаар уртыг контактгүйгээр хэмжих элетрон багажийг судалж үзлээ. Энэхүү уртыг хэмжиж электрон багаж нь хэт улаан туяаны мэдрүүр ашиглан хийсэн бөгөөд хэт улаан туяаны мэдрүүрүүд дотроос sharp 2y0a21yk гэсэн мэдрүүрийг ашиглалаа. Энэхүү мэдрүүр нь оролт болон гаралтын 3 хөлтэй. Хэт улаан туяаны мэдрүүр нь бусад мэдрүүртэй харьцуулахад илүү хурдан хугацаанд хэмжилт хийх боломжтой байдаг бөгөөд учир нь хэт улаан туяа нь гэрлийн хурдаар долгионыг дамжуулж хүлээн авдаг. Энэхүү хэт улаан туяаны мэдрүүр нь дамжуулах талаараа хэт улаан туяан явуулж хүлээн авах хэсгээр хүлээж авах зарчмаар ажилладаг.

Мэдрүүрийн гаралтанд аналог дохио гардаг тул микроконтроллэрийн аналог суваг дээр ирсэн утгыг шууд уншин авч тооцооны дагуу контроллэроор боловсруулалт хийж харгалзах утгыг LCD-нд гаргаж

харуулах зарчимаар ажиллана. LCD-ийг контроллер дээрээ `my_lcd.c` сангийн функц ашиглан өгөдлийг гаргаж ажиллаж байна.

4.1. Ашигласан материал

GP2Y0A21YK_1.pdf

GP2Y0A21YK-DATA-SHEET.pdf

Using infrared sensors for distance measurement in mobile robots

//G. Benet*4 , F. Blanes, J.E. Simy, P. Pйrez//

http://en.wikipedia.org/wiki/Levenberg%E2%80%93Marquardt_algorithm

http://en.wikipedia.org/wiki/Jacobian_matrix_and_determinant

www.waset.org/journals/waset/v27/v27-51.pdf

www.researchgate.net/...infrared_sensors...distance_measurement

<https://www.sparkfun.com/products/242>

www.wikipedia.com

<http://www.sick-automation.ru/images/File/pdf/DIV01/dist.pdf>

МОНГОЛ ХЭЛНИЙ ҮГ ЗҮЙН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ КОМПЬЮТЕР ЗАГВАР

Х.Одгийв

Удирдагч: доктор (Ph.D) Б.Батзолбоо

ШУТИС, Компьютер Техник Менежментийн Сургууль,

Програмчлалын технологийн профессорын баг

[E-mail: loveme_odgii@yahoo.com](mailto:loveme_odgii@yahoo.com), b.batzolboo@csms.edu.mn

Хураангуй

Энэхүү ажлаар төгсгөлөг төлөвт автоматын онолд тулгуурлан монгол хэлний үг зүйн шинжилгээний компьютер загвар болон түүнд тулгуурласан үг хувилгах, үгийг бүтцээр задлах төгсгөлөг автоматыг боловсрууллаа.

Түлхүүр үг: монгол хэл, үг зүй, компьютерын хэл шинжлэл, төгсгөлөг төлөвт автомат, морфотактик

Оршил

Компьютерын хэл шинжлэлийн ухаан нь тухайн хэлний боловсруулагдаж буй хэлбэрээс (бичгээр болон яриа) болон гүйцэтгэж буй даалгавраас (хэлийг шинжлэх буюу анализ хийх, нэгтгэх буюу генерат хийх) хамааран дэд салбаруудад хуваагддаг. Монгол хэлний үг зүйн шинжилгээ хийх уг автомат нь монгол хэлний үгийн бүтэц болон түүний хувилах морфотактикиг[1] компьютер загварт оруулж түүнийгээ ашиглан үгийг бүтцээр задалж, язгуур залгавруудыг олж мөн үгийг хувилгана. Уг ажлыг гүйцэтгэхэд төгсгөлөг төлөвт автоматад тохирсон, түүнтэй хоршин ажиллах үг хувилах болон үг задлах алгоритмуудыг мөн боловсруулан ашигласан.

1. Төгсгөлөг төлөвт автомат

Төгсгөлөг төлөвт автомат буюу төлөвийн машин хэмээх математикийн онолыг компьютерын програмд тэмдэг мөр танилт, үг танилт, электроникт логик хэлхээг загварчлахад өргөн ашигладаг. Төгсгөлөг төлөвт автоматыг ихэвчлэн тодорхой тоо бүхий төлөвүүдтэй хийсвэр машинаар томьёолдог. Уг машин нь тухайн агшинд зөвхөн нэг төлөвт байна. Тухайн агшинд байх машины төлөвийг түүний одоогийн төлөв гэнэ. Машины төлөв нь ямар нэгэн урьдчилан тооцоолсон үйлдэл хийгдэх эсвэл ямар нэгэн нөхцөл биелэхэд нэг төлөвөөс нөгөө төлөв рүү шилждэг. Үүнийг автоматын төлөв шилжилт гэнэ.

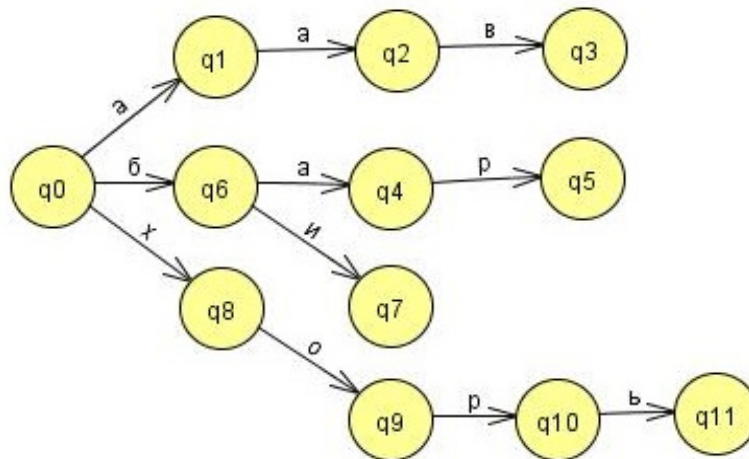
Аливаа төгсгөлөг автомат нь чиглэлт граф (автоматыг ихэвчлэн чиглэлт графаар дүрсэлж харуулдаг үүнд оройнууд нь төлөвийг, тэдгээрийн хоорондын ирмэгүүд нь шилжилтийг илэрхийлнэ.) болон төгсгөлөг тооны гишүүд бүхий олонлогоос бүрдэнэ.

$$M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$$

Үүнд:

1. M нь төгсгөлөг төлөвт автомат
2. Q нь дотоод төлөвүүдийн олонлог
3. Σ оролтын тэмдэгтүүдийн олонлог (цагаан толгой)

4. δ нь $Q \times \Sigma \rightarrow Q$ буюу төлөв шилжилтийн функц
5. $q_0 \in Q$ нь эхлэлийн төлөв
6. $F \subseteq Q$ эцсийн төлөвүүдийн олонлог тус тус байна.



1 дүгээр зураг. Төгсгөлөг төлөвт автомат

Зураг 1-т аав, бар, би, хорь зэрэг үгсийг таних төгсгөлөг төлөвт автоматыг харуулав. Үүнд:

$Q = \{q_0, q_1, \dots, q_{11}\}$, $\Sigma = \{a, b, p, и, x, o, p, ь\}$, $q_0 = q_0$, $F = \{q_3, q_5, q_7, q_{11}\}$ байна. Төгсгөлөг төлөвт автомат нь дараах зарчмаар ажиллана. Автомат нь эхний q_0 төлөвөөс эхэлнэ. Автоматын үйлдэл бүрд оролтын нэг тэмдэгт харгалзан орж ирнэ. Нэг төлөвөөс өөр төлөв уруу шилжих шилжилтийг төлөв шилжилтийн функцээр (δ) зохицуулна.

Жишээлбэл:

$$\delta(q_0, a) = q_1$$

Хэрэв автомат эхний төлөвт q_0 байхад, оролтын тэмдэгт нь a байвал автомат q_1 төлөв уруу шилжинэ. Хэрэв оролтын тэмдэгт дуусахад автомат эцсийн төлөвүүдийн аль нэгт байвал оролтыг хүлээн авсанд тооцно.

Төгсгөлөг төлөвт автомат нь хэл шинжлэлд хоёр төрөл байдаг[2]. Үүнд:

1. Төгсгөлөг төлөвт автомат ТТА (finite state automation)
2. Төгсгөлөг төлөвт хувиргагч ТТХ (finite state transducer)

Эхний төрөл нь оролтоор орж ирсэн тэмдэгт мөрийг зөв эсэхийг шалгадаг ба үүнийг ихэвчлэн зөв бичих дүрмийн алдаа шалгах, дүрмийн алдаа шалгахад ашигладаг. Харин төгсгөлөг төлөвт хувиргагчийг нь үг хувилах, үгийг бүтцээр задлахад ашиглахад тохиромжтой.

ТТХ нь ТТА-ын өргөтгөсөн хэлбэр бөгөөд ТТА нь оролтын нэг шугамтай ажилладаг бол ТТХ нь оролт болон гаралтын гэсэн хоёр шугамтай ажилладаг онцлогтой. Өөрөөр хэлбэл орж ирсэн тэмдэгтээс хамааран өөр нэг тэмдэгтийг гаргаж байдаг. Уг шинж чанараас нь хамааран ТТХ -г компьютерын хэл шинжлэлд өргөнөөр ашигладаг. Жишээлбэл монгол хэлэнд “ь” үсэг “и” үсэг болох дүрэм байдаг ба үүнийг ТТХ ашиглан шийдэж болно.

2. Монгол хэлний үг зүй

Хэл шинжлэлийн ухаанд, үг зүй хэмээх ухагдахуун нь тухайн хэлний бүтээврүүд (morpheme) болон хэл зүйн бусад нэгжүүд болох үгийн үндэс, үг, үгсийн аймаг, өргөлт аялга зэргийн бүтэц дүрслэл тодорхойлолтыг судалдаг салбар шинжлэх ухаан юм. Тухайн хэлний үгийн бүтцийн цааш үл задрах хамгийн бага утгат нэгжийг бүтээвэр гэнэ.

Монгол хэл нь залгамал бүтэцтэй ба ихэнх үгс нь хэд хэдэн бүтээврүүдээс бүрдсэн нийлмэл хэлбэртэй байдаг. Өөрөөр хэлбэл ямар нэгэн утга бүхий үл задрах язгуур үг болон түүний араас залгагдан тус тусдаа утга илэрхийлж чадах залгавруудын нийлбэрээс аливаа үг тогтоно. Жишээлбэл монгол хэлний “ажилчдын” гэх үг нь дараах бүтэцтэй: “Ажил + чин + д + ын”.

Үүнд “ажил” хэмээх нэр үгийн язгуурын араас “чин” нэр үүсгэх дагавар, “д” олон тооны нөхцөл, “ын” харьяалахын тийн ялгалын нөхцөлүүдийг залгаснаар үгийн үндсийн утга өөрчлөгдөж шинэ үг үүссэн байгаа юм.

Монгол хэлний хувьд үгэнд залгаврууд залгах үед үгийн төгсгөлийн үе өөрчлөгдөж үсэг гээгдэх эсвэл, үсэг нэмж жийрэглэх тохиолдлууд байдаг. Мөн нэг үгэнд хэд хэдэн залгаврууд залгаж болох ба дүрмийн хувьд алдаагүй боловч утга төгөлдөр бус үгс үүсэх магадлалтай. Тиймээс үгийн бүтэц урт байж болдог. Жишээлбэл дээр дурдсан “ажилчдын ” гэх үгний “ажилчин” хэмээх үүсмэл үгийн араас олон тооны “д” нөхцөлийг залгахдаа “чин” дагаврын сүүлийн “н” үсгийг гээж бичнэ.

Монгол хэлний үгийн аймгийг эрдэмтэд харилцан адилгүй аймагласаар ирсэн. Ерөнхийдөө жинхэнэ нэр, тэмдэг нэр, тооны нэр, үйл үг, дайвар үг, төлөөний үг, сул үг, аялга үг зэрэг аймгуудад хуваагддаг. Харин эдгээрийг хувилах шинж чанараар нь ангилбал ердөө хувилах, үл хувилах гэх ба хувилах үгс нь дотроо нэр үг болон үйл үг гэсэн ангилалтай. Монгол хэлэнд нэр болон үйл үгэнд залгах нийт 88 -н төрлийн нөхцөлүүд байдаг. Эдгээрийг мөн нөхцөлийн аймгаар нь ангилбал 12 төрлийн нөхцөлийн аймагтай[3].

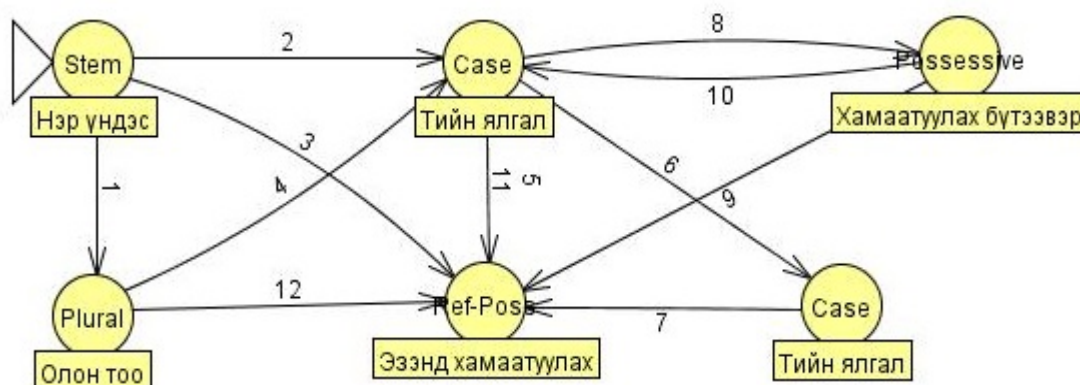
Нэр үг: *Олон тоо, Тийн ялгал, Хамаатуулах нөхцөлүүд*

Үйл үг: *Хэв, Байдал, Нөхцөлдүүлэн холбох, Тодотгон холбох, Биеэр төгсгөх, Цагаар төгсгөх, Үгүйсгэх, Сэтгэлийн аяс илтгэх, Үйл үг үүсгэх дагавар бүтээврүүд*

Өмнө дурдсанчлан монгол хэл нь залгамал бүтэцтэй тул үгийн үндсэнд аливаа дагаврыг залгахад үндэс нь эвдэрдэг. Нэгэнт үндсэнд эхний нөхцөлийг зөв залгасан бол үүнээс цааших үгийн бүтэц нь залгаврын араас залгавар давхарлан залгах дүрэм болон үгийн эгшиг зохицох ёсоор зохицуулагдана. Мөн монгол хэлэнд залгаврын араас залгавар залгахад эгшиг гээгдэх, үсэг жийрэглэх зэрэг тохиолдлууд бий.

Монгол хэл шинжлэлийн эрдэмтэд монгол хэлний үгийн бүтэц түүний зүй тогтлыг судлан үгийн үндсийн араас залгавруудыг тодорхой дарааллын дагуу залгаж үг үүсгэх буюу үндсийн хувилах морфотактикиг боловсруулж, үүнийхээ дагуу монгол хэлний язгуур үгийн суурь баазыг бүрдүүлсэн байна[3]. Уг суурь судалгаан дээр тулгуурлан компьютерын эх хэлний боловсруулалтад олон ажлуудыг хийх боломжтой бөгөөд эдгээрийн үндэс суурь нь монгол хэлний үгийг компьютероор шинжлэх уг ажил болоод байгаа юм.

2.1 Нэр үгийн морфотактик



2 дугаар зураг. Нэр үгийн морфотактик

Нэр үгийн морфотактикийн жишээ:

1. нэр үндэс + олон тоо

айл + ууд → айлууд

2. нэр үндэс + тийн ялгал

айл + ын → айлын

3. нэр үндэс + эз. хамаатуулах

айл + аа → айлаа

4. нэр үндэс + олон тоо + тийн ялгал

айл + ууд + ын

Уг морфотактик загварын дагуу монгол хэлний нэр үгийн бүтцийг нарийн шинжлэн үг зөв үүссэн эсэхийг шалгах, үгийг бүтцээр задлах мөн загварын дагуу үгийг хувилгах бүрэн боломжтой. Үйл үгийн хувьд мөн ийм ижил төстэй загвар байна.

3. Монгол хэлний үг зүйн автомат

Компьютерт эх хэлний боловсруулалт хийхэд төгсгөлөг төлөвт автомат, төгсгөлөг төлөвт хувиргагчуудыг түгээмэл ашигладаг. Үүнийг анхлан 1980-аад оны дунд үеэс Киммо Коскенними тэргүүтэй эрдэмтэд хоёр түвшинт морфологийн загварт ашиглаж эхэлсэн. Монголд мөн төгсгөлөг төлөвт автоматыг үг зүйн шинжилгээнд МУИС, ШУТИС – КТМС -н эрдэмтэн багш нар ашиглаж иржээ[1].

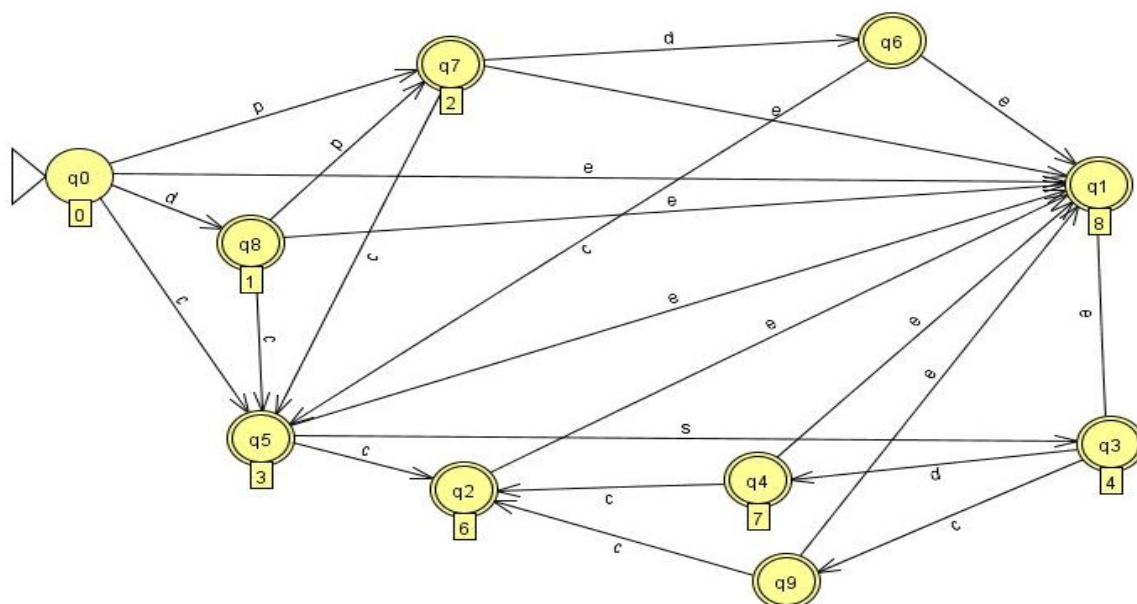
Нэгэнт монгол хэлний үг нь залгамал бүтэцтэй, дээр нь үг хувилах морфотактик тодорхой болсон тул үүнийг төгсгөлөг төлөвт автомат ашиглан загварчилж програмчлах нь тохиромжтой шалгарсан арга юм.

Аливаа хүн үгийг уншихдаа үгийн эхнээс эхлэн зохих дүрмүүдийг баримтлан тухайн үгийн үндсэнд залгаврууд хэрхэн залгагдаж үгийн үндсэнд ямар нэмэлт утга оруулж буйг ойлгон уншдаг бол уг үгийн автоматын хувьд хэрэглэгчийн оруулсан бичвэрийг задлаад, боловсруулж, мөн үгийн үндсэнд зохих залгавруудыг залгаж зөв үг үүсгэн, үр дүн болох үгийн бүтцийн бичвэрийг үзүүлэх ёстой тул, үгийн эхнээс болон хойноос чиглэсэн үйлдэл хийх шаардлагатай[3]. Эдгээр шаардлагад үндэслэн монгол хэлний үг зүйн шинжилгээний компьютер загварыг төгсгөлөг төлөвт хувиргагч ашиглан гаргах нь зөв гэж үзсэн.

Дээр дурдсан монгол хэлний үг хувилах загварт тулгуурлан монгол хэлний үг зүйн автоматуудыг (нэр үгийн автомат, үйл үгийн автомат) боловсруулсан. Уг автоматуудаар монгол хэлний үгийг бүтцээр задлах, мөн үгийн үндсэнд тохирох залгавруудыг залгаж шинэ үг үүсгэх боломжтой.

Автоматын хувьд төлөвийг нөхцөлүүдийн бүлгээр илэрхийлнэ. Тухайн төлөвийн оролт болон гаралт нь автоматын хийж буй үйлдлээс хамааран тухайн төлөвт хамаарах нөхцөлөөр хэлбэржсэн үг эсвэл тухайн төлөвт хамаарах нөхцөлийг залгаж болох үг байна.

3.1 Монгол хэлний нэр үгийн автомат



3 дугаар зураг. Нэр үгийн автомат

Зураг 3-т монгол хэлний нэр үгийн автоматын загварыг харуулав. Үүнд:

Хүснэгт 1. Нэр үгийн автоматын тайлбар

Төлөвийн нэр	Тайлбар	Шилжилт	Тайлбар
q0	Эхлэлийн төлөв		
q1	Хамаатуулах нөхцөл авах төлөв	e	Хамаатуулах нөхцөлүүд
q2	Тийн ялгалын нөхцөл авах төлөв	c	Тийн ялгалын нөхцөлүүд
q3	Хамаатуулах утгат бүтээвэр авах төлөв	s	Хамаатуулах утгат бүтээвэр
q4	Үгүйсгэх утгат бүтээвэр авах төлөв	d	Үгүйсгэх утгат бүтээвэр
q5	Тийн ялгалын нөхцөл авах төлөв	p	Олон тооны нөхцөлүүд
q6	Үгүйсгэх утгат бүтээвэр авах төлөв		
q7	Олон тооны нөхцөл авах төлөв		
q8	Үгүйсгэх утгат бүтээвэр авах төлөв		
q9	Тийн ялгалын нөхцөл авах төлөв		

Автоматын ажиллах зарчим

Үгийн төгсгөлөөс эхлэн бүтцээр задлах буюу үг зүйн шинжилгээ хийнэ, мөн үгийн үндсийг шинжлэн түүнд тохирох дүрмийн бүлэг, эгшгийн бүлгүүдийг оноон тохирох дагавруудыг залган үг үүсгэх боломжтой.

Үг задлах: Үгийн төгсгөлөөс эхлэн хамгийн сүүлд орсон боломжит залгавруудыг дарааллаар нь салгасаар үгийн үндсийг олох явдал юм. Ингэхдээ тухайн залгавруудыг дүрмийн хувьд зөв залгасан эсэх үндсийн хэлбэр зөв эсэх зэргийг давхар шалгана.

Автомат хамгийн сүүлийн төлөвөөсөө эхлэн эхний төлөв хүртэл боломжит бүх хувилбараараа буюу замуудаар явж төлөв шилжилтээ хийнэ. Автомат ямар нэгэн төлөвт ирэхэд шинжилж буй үг тухайн төлөвт харгалзах нөхцөлүүдийн аль нэгээр төгссөн эсэхийг шалгана. Хэрэв шинжилж буй үг уг төлөвт хамаарах аль нэг нөхцөлөөр төгссөн байвал нөхцөлийг үгээс дүрмийн дагуу салган үлдсэн хэсгийг автомат дараагийн буюу түүний өмнөх төлөвт шилжихэд тухайн нөхцөлөө дамжуулах маягаар явсаар хамгийн эхний төлөвт ирэхэд үгийн үлдсэн хэсэг нь ямар нэгэн үндэс эсвэл үндсийн хувирсан хэлбэр нь мөн эсэхийг шалгана. Хэрэв уг шалгалт гүйцвэл тус үндсийн араас залгасан залгаврууд буюу автоматаар илрүүлсэн нөхцөлүүд тухайн үндсэнд тохирох эсэхийг шалгана. Ингэснээр хэрэв тухайн үг дүрмийн хувьд зөв үүссэн үг байвал түүний үндэс дагавруудын бүх боломжит хувилбаруудыг гаргаж ирнэ. Харин буруу үүссэн үг буюу алдаатай үгийг шинжлэх боломжгүй юм.

Жишээлбэл:

номтойгоо – “ном” + “той” + “(г)оо”

(г)оо: ерөнхийлөн хамаатуулах, г үсэг жийрэглэнэ.

той: хамтрахын тийн ялгалын нөхцөл

ном: Үгийн аймаг- нэр үг, дүрмийн бүлэг- 1, эгшгийн бүлэг- 2

Үг үүсгэх: Оролтоор орж ирсэн үгийн үндсийг шинжлэн түүнд тохирох дүрмийн бүлэг, эгшгийн бүлгүүдийг оноон тохирох залгавруудыг залгаж үг үүсгэнэ. Ингэхдээ үндсийн тохирох хэлбэрт тохирох залгавруудыг залгаж, залгаврын араас залгавар залгахдаа мөн тохирох дүрмийн дагуу залгана.

Автомат хамгийн эхний төлөвөөсөө эхлэн боломжит бүх хувилбараараа буюу замуудын дагуу төлөв шилжилтээ хийнэ. Автомат ямар нэгэн төлөвт шилжихэд тухайн төлөвт өмнөх төлөвөөс дамжуулсан үгэнд тохирох нөхцөлүүдийг залган шинэ үг үүсгээд автоматын дараагийн төлөв рүү дамжуулах маягаар ажиллана.

Жишээлбэл:

“аав” “аавууд” “аавуудын” “аавуудынд” “аавуудындаа”...

“найз” “найзууд” “найзуудын” “найзуудынд” “найзуудынхаа”...

4. Дүгнэлт

Тус судалгааны ажлын үр дүнд дараах дүгнэлтүүдийг гаргав. Үүнд:

- 1. Нийт 1000 үгтэй эх дээр шинжилгээ хийхэд зөв задалсан үгийн тоо 983, алдсан үгийн тоо 17. Үүнээс үзэхэд 98.3% -тай зөв задалж байна.*
- 2. Монгол хэлний үг зүйд төгсгөлөг төлөвт автомат ашиглах нь тохиромжтой гэдгийг дахин батлан харууллаа.*

3. *Автоматыг ТТХ-аар загварчлан түүний төлөвийг нөхцөлийн бүлгээр авч оролт болон гаралт нь үг болон түүнд залгагдсан нөхцөл байна. Энэ нь оролт нь үсэг байснаас илүү хурдан.*
4. *Уг автоматад ашиглах алгоритмыг Realbasic, Java програмчлалын хэл ашиглан гүйцэтгэсэн.*

Ашигласан ном, хэвлэл

- [1] Б. Батзолбоо, *Монгол хэлний үг хувиллын компьютер загвар ба бичвэрийг хөрвүүлэх систем* 2012.
- [2] Б. Батзолбоо, *Монгол хэлний үг зүйд төгсгөлөг автомат хэрэглэх нь*, 2012.
- [3] Э.Мөнх-Учрал, *Хөрвүүлэх програмд зориулсан монгол хэлний судалгаа*, 2010.
- [4] John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman, 2001 “Introduction to Automata Theory, Language, and Computation” second edition
- [5] Ч. Золжаргал ба Ч. Алтангэрэл, *Кирилл-Монгол онлайн толь Улаанбаатар хот: “Хүрэл-тогоот” эрдэм шинжилгээний бага хурал* 2012.

Зохиогчийн тухай:

Батаагийн Батзолбоо – 2000, 2001 онд ШУТИС-ийн Компьютерын техник, менежментийн сургуулийг програм хангамжийн мэргэжлээр бакалавр, магистрын зэрэгтэй тус тус төгссөн. 2012 онд “Монгол хэлний компьютер загвар ба бичвэрийг хөрвүүлэх систем” гэсэн сэдвээр докторын зэрэг хамгаалсан. Эх хэлний боловсруулалт, монгол хэлийг компьютерээр боловсруулах чиглэлээр судалгаа шинжилгээний ажил хийдэг.

Хөөрхөнхүү овогтой Одгийв – 2008 оноос ШУТИС-ийн Компьютерын техник, менежментийн сургуульд бакалаврын оюутан болон суралцаж эхэлсэн. “Монгол хэлний үг зүйн шинжилгээний компьютер загвар” сэдвээр бакалаврын судалгааны ажил хийж байна.

**НООС, НООЛУУРЫН АНХАН ШАТНЫ БОЛОВСРУУЛАЛТЫН УГААХ
ПРОЦЕССЫН ШАХАХ ГОЛЫГ ЦЭВЭРЛЭХ
ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТӨСӨЛ, ТООЦОО**

Илтгэгч: Б.Мягмарбаяр, ИБ-III дамжааны оюутан, МС

Удирдсан багш: доктор/Ph.D/ П. Баасансүрэн,

MC miigaa1992@yahoo.com

Хураангуй:

Энэхүү судалгаагаар ноос, ноолуур боловсруулах үйлдвэрийн анхан шатны боловсруулалтын угаах машины ноосноос угаалгын усны үлдэгдлийг зайлуулах шахах голын шахалтын процессыг судалж, улмаар шахах голыг цэвэрлэх төхөөрөмжийг төсөлж туршин үр дүнтэй болохыг тогтоов.

Түлхүүр үг: Шахалт, хавчуулагдсан ноос, далбан, нийлмэл хөдөлгөөн.

Оршил

Малын гаралтай түүхий эд нь жил бүр нөхөн сэргээгдэж байдгаараа байгалийн эрдэс баялгаас өөр юм. Монголд жил бүр дундажаар 22000 гаруй тонн хонины ноос бэлтгэж байна. Анхан шатны боловсруулалт хийдэг үйлдвэрүүдийн техник технологийг түүхий эдийн нэр төрлөөр ангилдаггүй, ерөнхий зориулалттай байдаг. Өөрөөр хэлбэл эдгээр үйлдвэрүүд дурын түүхий эдийг угааж, самнаж болно гэсэн үг.

Ноос, ноолуур боловсруулах үйлдвэрлэлийн технологийн үндсэн дамжлага нь анхан шатны боловсруулалтын угаах ажиллагаа юм. Угаах процессод ноос, ноолуурын бохирдлын 80 орчим хувь нь цэвэрлэгддэг. Угаалгын дамжлага хооронд ноос шилжихэд угаагдсан ноосонд агуулагдах усны хэмжээ хэдий чинээ бага байна төдий чинээ угаалт сайжрах, эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй байх болно. Угаагдаж байгаа ноос, ноолуурын усыг шахахад шахах хос голыг ашигладаг. Ноос ноолуурыг угаах ажиллагааны шахах процессод шахах голын даралтын гадаргуугийн цэвэршлийн зэрэг нь чухал үзүүлэлт юм. Энэ чиглэлд хийсэн судалгааны ажил харьцангуй бага байгаа бөгөөд энэ чиглэлийн судалгаа, туршилтын ажил нь ноос, ноолуур боловсруулах үйлдвэрлэлийн салбарт шийдвэрлэвэл зохих асуудал болж байна. Иймээс шахах голын гадаргууг цэвэрлэх технологи, төхөөрөмжийн хийцийг шинэчлэн боловсруулахад судалгааны ажлын чиглэлийн агуулгыг хандуулж энэхүү ажлыг гүйцэтгэлээ.

Угаах машины шахах механизмын шахалтын процессыг сайржуулах боломж

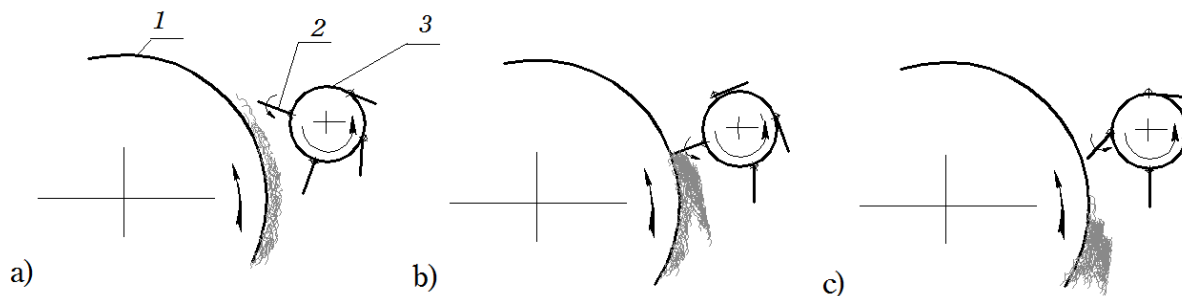
Манай оронд ашиглагдаж байгаа угаах машины шахах голыг олон резинэн дискэн кольцоотойгоор шийдсэн нь резинэн кольцооны завсарт ноос, ноолуур хавчуулагдан шахах голыг ороосноор голын шахалтын жигд байдлыг алдагдуулж байна(1-р зураг). Угаалгын усыг ноосноос шахаж холдуулах нь хоёр голын хооронд үүсэх даралтын жигд байдлаас хамаарах ба угаах машины шахах голыг ороосон ноосыг тодорхой хугацааны үечлэлтэйгээр ажилчин цэвэрлэж шахах голын даралтын жигд байдлыг хангаж байгаа юм.



Дээрх нөхцөл байдлыг авч үзвэл резинэн дискин кольцооны завсарт хавчуулагдсан ноос шахалтыг бууруулаж байна. Кольцны завсарт хавчуулагдсан ноосонд механик үйлчлэлийг үзүүлснээр ноосыг түүнээс салгаж, дараагийн дамжлагад шилжүүлэх боломжтой юм.

1 дүгээр зураг. Ноос, ноолуур угаах машины шахах голын анхны байдал

Шахах голын гадаргуу дахь ноосонд цохих үйлчлэлийг үзүүлэх нийлмэл хөдөлгөөнтэй далбан гүйцэтгэнэ. Уг далбан нь удаан тогтмол эргэлттэй, голын гадаргуу дээр байрлана. Голын эргэлтээр шилжих далбан нь өөрийн эргэлтийн тэнхлэгийг тойрон эргэх үед хүндийн хүчний үйлчлэлээр доош унаж ноосонд үйлчилснээр голын гадаргуугаас ноосыг унаган цэвэрлэнэ.



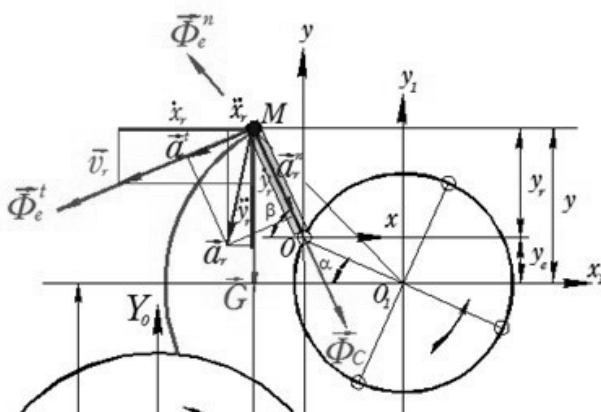
2 дугаар зураг. Шахах голд нэмэлтээр суурилуулагдах нэмэлт хийцийн ажиллагааны зарчим

Шахах голыг цэвэрлэх төхөөрөмжийг ашигласнаар угаах машины шахах голыг ороосон ноосыг тодорхой хугацааны үечлэлтэйгээр ажилчин цэвэрлэдэг байсан ажил үүргийг уг хийц гүйцэтгэдэг болсноор хүн хүчийг хэмнэх, шахалтын ажиллагааг тасралтгүй жигд болгож байгаа юм.

Шахах голыг цэвэрлэх цохих далбангийн хөдөлгөөний судалгаа

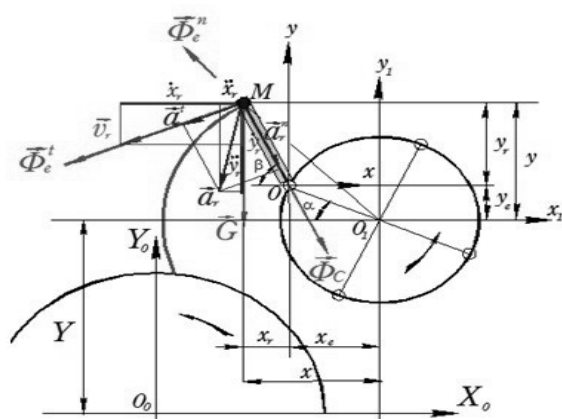
Ус шахах голын гадаргууд үүсэж байгаа ноосыг эргэлдэх голд нугасаар холбогдсон цохих далбангийн үйлчлэлээр цэвэрлэн гэж үзнэ. Энэ цохих далбан нь нийлмэл хөдөлгөөний үр дүнгээр шахах голын гадаргууд орших ноостой үйлчлэлцэх бөгөөд энэ хөдөлгөөний үед далбанд төвөөс зугтах хүч, инерцийн хүч, хүндийн хүч, Кориолисийн инерцийн хүчнүүд үйлчилнэ (3-р зураг).

Оху тэнхлэгтэй харьцангуй хөдөлгөөн нь харьцангуй хөдөлгөөн болох бөгөөд цохих далбангийн үзүүрийн M цэгийн хөдөлгөөний хуулийг тодорхойлсноор шахах голтой харьцангуй цохих далбангийн үйлчлэлийн байрлалыг тодорхойлох боломж үүснэ (3-р зураг). Уг байрлалыг тогтоосноор шахах гол болон цохих далбангийн харилцан байрлах оновчтой утгыг тогтооно.



3 дугаар зураг. Цохих
далбангийн хөдөлгөөний

Эдгээр хүчнүүд нь цохих далбан суух голыг эргэлтийн давтамж, далбангийн байрлалаас хамаарах хэмжигдэхүүн байна. Цохих далбангийн хөдөлгөөн нь далбан суух нугастай харьцангуй хөдөлгөөн, голтой хамт эргэх хөдөлгөөн хийх ба эдгээр хөдөлгөөний геометр нийлбэрээр тодорхойлогдоно.



Цохих далбангийн хөдөлгөөний хуулийг тодорхойлохын тулд харьцангуй хөдөлгөөний дифференциал тэгшитгэлийг

$$m\bar{a}_r = \bar{F} + \bar{R} + \bar{\Phi}_e + \bar{\Phi}_c \quad (1)$$

вектор хэлбэрээр хайя. Кориолисийн инерцийн хүчний хэмжээг

$$\Phi_c = m \cdot a_c = m \cdot 2 \cdot \omega_e v_r \sin(\omega_e v_r) \text{ томъёогоор тооцох ёстой. } \omega_e = \text{const}, v_r \text{ хурд харьцангуй}$$

бага учир энэ хүчний үйлчлэлийг тооцохгүй байж болно.

Судалж буй цэгт үйлчлэх зөөгдсөн хүч

$$\bar{\Phi}_e = \bar{\Phi}_e^n + \bar{\Phi}_e^t \quad (2)$$

байна(3-р зураг). $\omega_e = \text{const}$ учраас $\bar{\Phi}_e^t = 0$, харин төвөөс зугатаах инерцийн хүч

$$\Phi_e^n = m \cdot a_e^n = m \omega_e^2 R_M, \text{ хүндийн хүч } G = mg \text{ (3-р зураг)}$$

Харьцангуй хөдөлгөөний дифференциал тэгшитгэлийг саялар хэлбэрт шилжүүлэн тооцвол:

$$\begin{aligned} m\ddot{x}_r &= G_x + \Phi_{ex}^n + \Phi_{ex}^t + \Phi_{cx} \\ m\ddot{y}_r &= G_y + \Phi_{ey}^n + \Phi_{ey}^t + \Phi_{cy} \end{aligned} \quad (3)$$

М цэгийн байрлалыг тодорхойлох вектор тэгшитгэл (3-р зураг):

$$\bar{R}_M = \bar{r}_r + \bar{r}_0 \quad (4)$$

болно. Энд: $R_M = \sqrt{x^2 + y^2}$, $x = x_r + x_e$, $y = y_r + y_e$

$$\frac{x_e}{r_0} = \cos \omega t, \quad \frac{y_e}{r_0} = \sin \omega t \quad \text{үүнээс } y_e = r_0 \cdot \sin \omega t, \quad x_e = r_0 \cdot \cos \omega t \text{ ба } x = x_r + r_0 \cdot \cos \omega t,$$

$$y = y_r + r_0 \cdot \sin \omega t \text{ гэж тодорхойлогдоно. } \beta \text{ өнцгийг тооцвол } \frac{x_r}{OO_1} = \cos \beta, \quad \frac{y_r}{OO_1} = \sin \beta \text{ байх}$$

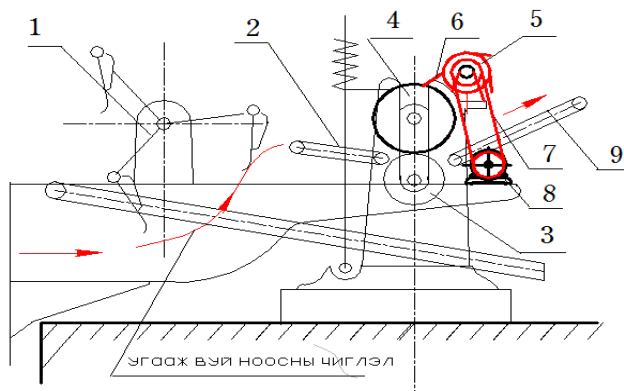
цохих далбан суух голын өнцөг хурдыг тооцвол эргэлтийн өнцөг нь $\varphi = \omega t$ байх юм. Энэ бүгдийг тооцвол (3) тэгшитгэлийн систем нь дараах хэлбэрт шилжинэ.

$$\begin{aligned} m\ddot{x}_r &= -m\omega^2 \sqrt{(x_r + r_0 \cos \omega t)^2 + (y_r + r_0 \sin \omega t)^2} \cdot \frac{x_r}{OO_1} \\ m\ddot{y}_r &= -mg + m\omega^2 \sqrt{(x_r + r_0 \cos \omega t)^2 + (y_r + r_0 \sin \omega t)^2} \cdot \frac{y_r}{OO_1} \end{aligned} \quad (5)$$

(5) илэрхийлэл нь цохих далбангийн харьцангуй хөдөлгөөний динамикийн үндсэн тэгшитгэл нь болох юм.

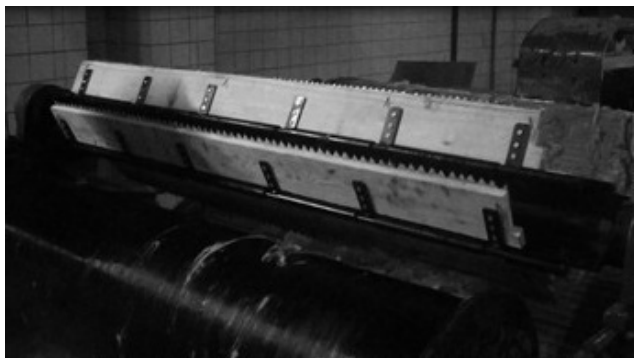
Цэвэрлэгч бүхий голт шахах төхөөрөмжийн хийц, туршилт үр дүн

Шинээр төсөлж буй цэвэрлэх төхөөрөмжийн хувьд кольцооны завсарт хавчуулагдсан ноосонд цохих үйлчлэлийг цэвэрлэх голд нугасаар холбогдсон 4-н самт цохих далбан гүйцэтгэнэ. Уг далбан нь удаан тогтмол эргэлттэй цэвэрлэх голын гадаргуу дээр байрлах ба уг голын эргэлтийн хөдөлгөөн нугас тойрсон эргэх хөдөлгөөний үр дүн нийлмэл хөдөлгөөнд үүсэх хүчнүүдийн үйлчлэлээр шахах голын гадаргууд дах ноосыг цэвэрлэхэд үндэслэн төхөөрөмжийг төсөлсөн. Цэвэрлэх далбанг нугас тойрон эргэх боломжтойгоор хийсэн нь шахах голоос далбанд үзүүлэх эсэргүүцлийн хүчийг багасгах, шахах голын гадаргуугийн цэвэрлэлтийн бүс/зон/-ийн талбайг ихэсгэх, багасгах боломжтой болгож байгаа.



4 дүгээр зураг. Ноос, ноолуур угаах машины шахах голд суурилуулагдах нэмэлт төхөөрөмжийн бүдүүвч зураг

1- саварт механизм, 2-зөөгүүр, 3- шахах доод гол, 4-шахах дээд гол, 5- самт цохих далбан суух гол, 6- самт цохих далбан, 7-механик дамжуулга, 8-цахилгаан хөдөлгүүр, 9-дараагийн дамжлагат хүргэх зөөгүүр



*5 дугаар зураг. Ноос, ноолуур угаах
машины шахах голд суурилуулагдах
нэмэлт төхөөрөмжийн ерөнхий
байдал*

Уг загварын цэвэрлэх төхөөрөмж нь шахах гол/3/-ын их биед бэхлэгдэх эргэх хөдөлгөөн бүхий цэвэрлэх гол/5/, цэвэрлэх голд нугасаар холбогдсон нугас тойрон эргэх хөдөлгөөн бүхий самт цохих далбан/6/, цэвэрлэх голд хөдөлгөөн дамжуулах шкив, оосроос бүрдэх механик дамжуулга/7/, цахилгаан хөдөлгүүр/8/-ээс бүрдэнэ(4-р зураг). Самт цохих далбан нь шахах голын цэвэрлэгээний бүсийг бүрэн хамрагдуулж, тасралтгүй үйлчлэлтэй байхаар тооцон гол болон далбангийн овор хэмжээг тогтоон далбанг 4-н ширхэгт байх төсөлсөн.

Төхөөрөмжийн загварыг орчин үеийн төсөл, тооцооны AutoDeck Inventor программаар боловсруулж, бодитоор хийн “Ээрмэл” ХК-д туршин үйлдвэрлэлд нэвтрүүлсэн(5-р зураг).

Шахах эцсийн голоос гарах ноосны чийг агуулалтыг багасгаснаар хатаах машины хүчин чадлыг дээшлүүлэх боломж үүссэн.

Дүгнэлт

- Шахах голоос гарах ноосны чийг агуулалтыг багасгаснаар дараагийн угаах онгоцондох угаалтыг саяажруулсан
- Шахах голыг цэвэрлэх төхөөрөмжийг ашигласнаар угаах машины шахах голыг ороосон ноосыг тодорхой хугацааны үечлэлтэйгээр ажилчин цэвэрлэдэг байсан ажил үүргийг уг хийц гүйцэтгэдэг болсноор хүн хүчийг хэмнэх хэмнэлт гарсан.
- Угаах машинаас гарах эцсийн бүтээгдэхүүн ноосны чийгийг бууруулснаар хатаах машины хүчин чадлыг дээшлүүлэх боломж үүссэн.

Ашигласан материал

- [1]Ч.Пүрэвжав , Т.Дунжаа, Л.Балжинням нар. Ноос боловсруулах технологи, машин төхөөрөмж. УБ., 1974
- [2]П.Энхбаатар. Исследование и разработка конструкций отжимных устройств в промывной линии для первичной обработки шерсти. УБ., 2001 он
- [3]Л.Пүрэвжав, Д.Батбаяр нар , Хэрэглээний механик 1/Сурах бичиг/. 2011 он.

Зохиогчийн тухай: Батбаатар овогтой Мягмарбаяр нь МС-ийн ИБ-д III дамжаанд бакалаврын төвшинд суралцдаг.

CAD,CAE,CAM-ийн программууд дээр ажиллах сонирхолтой.

Удирдсан багш: доктор/Ph.D/ П. Баасансүрэн, Математикийн сургууль

Тус ажлын туршилт “Ээрмэл” ХХК дээр явагдсан болно.

ЧАЦАРГАНЫ ТОСЫГ ЦЭВЭРШҮҮЛЖ КАПСУЛДАХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН СУДАЛГАА

Н.Баттүвшин*, Г.Чимэд-Очир**

ШУТИС, Математикийн Сургууль

E-mail : batuka_93mn@yahoo.com

Хураангуй

Энэхүү илтгэлд чацарганы тосыг цэвэршүүлж зөөлөн капсулд капсулдах төхөөрөмжийн талаар судалсан. Манай оронд Засгийн газрын “Чацаргана” хөтөлбөр хэрэгжиж эхэлснээр чацаргана тариалах, үйлдвэрийн аргаар боловсруулах сонирхолтой аж ахуйн нэгж, хувь хүмүүсийн тоо жил ирэх тусам өсөн нэмэгдэж байна. Уг хөтөлбөрөөр чацаргана тариалалтыг 2016 он гэхэд 20.000 га талбайд хүргэж нэмэгдүүлэхээр тусгасан. Үүнээс үүдэн чацаргана тариалалтын бүхий л үе шатны арга технологи илүү сайжирч жимсний хураан авалтын хэмжээ нэмэгдэх юм. Ялангуяа чацарганы зөөлөн эдийн болон үрийн тосыг капсулдаж, брэнд бүтээгдэхүүн болгон дэлхийн зах зээлд өрсөлдөх боломж гарч ирж байна. “Гангар инвест” компани чацарганы тос гаргаж авах өндөр хүчин чадал бүхий үйлдвэрийг бүтээн босгох гэж байна. Үүнтэй чацарганы тосыг цэвэршүүлж капсулдах төхөөрөмжийн судалгаа маань нягт уялдаа холбоотой юм. Манай улсад уг төхөөрөмжийг ашиглаж буй үйлдвэр, компани байхгүй учир үүнийг өөрийн оронд нэвтрүүлж, зөв зохистой ашигласнаар эдийн засгийн болон технологийн дэвшилийн хувьд өндөр үр ашигтай байх юм.

Түлхүүр үг: зөөлөн эдийн тос, үрийн тос, хальсны тос, шүүс, бүлүүр

Оршил

Манай оронд чацарганы тариалалт, жимсийг үйлдвэрийн аргаар боловсруулах технологи 1960-аад оноос эхлэн хөгжиж ирсэн байна. Чацаргана (латин хэл: Hipporrhoeae) нь Elaeagnaceae овгийн ургамал юм. Европ Азид 6 зүйл, 12 дэд зүйлийн чацаргана зэрлэгээрээ ургадаг өргөн тархсан ургамал юм. Монгол, Орос, Казакстан, Румын, Хятад, Герман, Энэтхэг, Балба, Их Британи зэрэг улсуудад ургадаг. Дэлхий дээрхи чацарганы нөөц бүхий 1,5 сая сектор газрын 90 орчим хувь нь Хятад улсад ноогддог. Чацаргана нь бүх төрлийн жимс жимсгэнэ дотроос манай орны байгаль цаг уурын эрс тэс уур амьсгалд нэн зохицож ургах чадвартай, жимснийхээ найрлаганд С, А, К, Е, В, В9, Р зэрэг витамин, тос, биологийн идэвхит бодис агуулдаг юм. Энэхүү жимс нь хүнсний болон эмийн олон чухал бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх үнэт түүхий эд мөн. Чацарганы нэг га таримал талбайд 1000-1250ш бут суулгаж, нэг эм бутнаас жимс боловсорч байх үе (9-р сар)-д 5-7кг, өвөл жимс хөлдөсний дараа 2,5-4 кг жимс хураан авдаг. 1тонн жимснээс 28-70 кг тос, 600л цэвэр шүүс, 50кг поливитамины бэлдмэл, 200-250л амтат дарс болон бусад олон төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх бололцоотой. Чацарганаас гарган авах бүтээгдэхүүнүүд нь витаминий дутагдалд орж байдаг хүмүүс, ялангуяа хүүхэд, эхчүүд, өндөр настан, өвчтэй хүмүүст нэн их ашигтай

бөгөөд үрийн тосыг капсулдаж дэлхийн зах зээл дээр нийлүүлэлт хийх боломж бидний өмнө нээлттэй байгаа учир энэхүү асуудлыг судлахад чухал ач холбогдолтой хэмээн үзсэн болно.

Зорилго:

Чацарганаас гаргаж авах тосыг зөөлөн капсулд капсулдах төхөөрөмжийг дэлхий улсууд хэрхэн ашигладаг, энэ төхөөрөмжийн технологи манай оронд нутагшиж чадвал эдийн засгийн үр ашиг нь хэр зэрэг өгөөжтэй байх талаар судлахад оршино.

Үндэслэл

Чацаргана” хөтөлбөр хэрэгжиж эхэлснээр жимс жимсгэнэ түүний дотроос чацаргана тариалах сонирхолтой иргэд, аж ахуйн нэгжийн тоо эрс нэмэгдэж 2011 онд жимст цэцэрлэгийн талбай 3,9 мянган га талбайд хүрч, 881 тонн чацаргана хураан авсан нь 2010 оноос тариалсан талбай 1166,0 га буюу 43 хувиар, 2009 оноос 1,5 дахин нэмэгдэж, хураан авсан ургац 291 тонноор буюу 49,3 хувиар өсөв. Мөн 2,1 сая ширхэг жимс, жимсгэний суулгац үйлдвэрлэж, 2248 ногоон ажлын байр шинээр бий болгосон байна. Харин 2012 онд 4,5 мянган га талбайд хүрч, 1050 тонн хураан авсан. Нийт хураан авсан чацарганаас 63тн үр(7%чийглэгтэй), 709,8тн шүүс, 42тн хатаасан хальс, 210тн нойтон шахдас, 1,89тн үрийн тос, 25,2тн зөөлөн эдийн тос, 5,04тн хальсны тос гарган авах боломжтой. Харин нийт гарч буй 32,13тн буюу 32130кг тосыг капсулдах техник, тоног төхөөрөмж бидэнд хэрэгтэй байна. Үүнийг өргөн ашигладаг зарим орнуудын тоног төхөөрөмжийн судалгааг авч үзье.

Зөөлөн гелээр капсулдах төхөөрөмж /БНСУ/



1. Зөөрүүлэх чөлөөт системтэй
2. Өндөр чанарын хөргөх систем машин дотор байрлана
3. Шинэ дэвшилтэд даралтад систем
4. Автоматаар хэвэнд эргүүлэх төхөөрөмж
5. Оруулах хэсэгт шугаман хөтлөгч араатай
6. Шинэ дөрвөлжилж эргүүлэх төхөөрөмж
7. Автоматаар капсулдах дамжлага

8. Шинэ дэвшилтэд эргүүлж хатаах систем
9. Хавтанцарын системээс хамааралгүй хянагч
10. Шинэ, бат бөх Желатин эргүүлэгч
11. Оруулах хэсгийг дэмжигч
12. Илүү сайн цэвэрлэгч
13. Сайн хэвэнд эргүүлэх
14. Өндөр бүтээмжийн чадамж



Зөөлөн капсулдах машин /Румын улс/

Нийт 75 машин, 117 эргүүлэгч хатаагчтай, олон янзын дизайнтайгаар холоос дэлхийд нийлүүлдэг. Нийт 27 Tum-Key төсөл дэлхий дээр одоо ашиглагдаж байгаагаас 16 төслийг Хятад эзэлж байна.

Румын улс царцуулан капсулдах бүтээгдэхүүний үйлдвэрүүдэд тоног төхөөрөмжийг олноор нь нийлүүлдэг:

- Үйлдвэрлэлийн тоног төхөөрөмж : зөөлөн капсулдах машин, эргүүлэн хатаагч
- Үйлдвэрийн тоног төхөөрөмжийг дэм болохоор : хайлуулагч, холигч, дотоодын үрэлтийг хянагч, хүснэгтийг сортлогч, шалгагч тоног төхөөрөмж, эмчилгээний бэлдмэл
- Хэвлэх төхөөрөмж
- Лабораторийн төхөөрөмж

Дээрх нь цөөн хэдэн компанийх бөгөөд тэд зөөлөн капсулдах машиныг бүтээж дэлхийн зах зээл дээр борлуулдаг. 1930 онд бүрэн автомат машиныг бүтээгч Роберт Пол Сшрерээс хойш Капсулдах машины зарчим өөрчлөгдсөн.

Тоног төхөөрөмжийн бүтэц, дизайныг сайжруулах нь энэхүү шинэ бүтээлийн гол суурь нь байсан. Энэхүү зарчмын дагуу “Течнопар” нь капсулдах төхөөрөмжийн үйлдвэрийн чанарыг дээшлүүлж, бүтээгдэхүүний чанартай гарцыг нэмэгдүүлэх технологийг хөгжүүлсэн.”Течнопар” үйлдвэрийн дор өөрийн дизайн, бүх стандарт хэмжээнүүдэд, өөр өөр хэлбэртэйгээр зөөлөн желатин капсулдах машиныг бүтээсэн.

Энэхүү бүтээгдэхүүнийг санал болгож байна.

SGL1007- лабораторийн хуваарь, хөдөлгөөний хяналт

SGM1010- эргүүлэх хэлбэр 4 диаметр х 7.25

SGM407-хөдөлгөөний хяналт 4 диаметр х 7.25

SGM610-хөдөлгөөний хяналт 6 диаметр х 10

SGM612-хөдөлгөөний хяналт 6 диаметр х 12

Үнэ : ISO нь ямар зэрэглэлийх вэ гэдгээс хамааран өөр өөр байдаг байна.

Жижиг царцмаг капсул хийх машин CS-J1 /Орос/



Тодорхойлолт: Жижиг царцмаг капсул хийхэд зориулагдсан хэрэглэгдэхүүн нь GMP стандартад нийцсэн.

Техникийн тодорхойлолт:

- GMP ба FDA стандартад нийцсэн
- Техникийн үйлчилгээний үед эвдрэл болон тосны хэмжээг бууруулж зардал багасгах боломжтой
- Орчин үеийн хавтан хэрэглэнэ
- Угсарч байрлуулах үед нэгэн хэвийн байх роликуудыг мушгиралдуулахгүй байх
- Тусгай зориулалтын нэгэн хэвийн роликуудыг дурын наалдамхай бодис байх үед өндөр түвшиний наалтаар гагнах
- Өндөр хэмжээний эмнэлгийн насосны зангилаа капсулын хэмжээг хязгаарлах (батлах)
- Захиалагчийн шаардлагаар нэмэлт хэрэглэгдэхүүн оруулах

Жижиг царцмаг капсул хийх машин CS-M3



Тодорхойлолт: Жижиг царцмаг капсул хийхэд зориулагдсан хэрэглэгдэхүүн нь GMP стандартад нийцсэн.

Техникийн тодорхойлолт:

- GMP ба FDA стандартад нийцсэн
- Хэрэглэхэд хялбар
- Өндөр бүтээмжтэй
- Нарийн нягт хэмжээтэй(+1%)
- Янз бүрийн хэлбэр хэмжээтэй капсул үйлдвэрлэнэ
- Гүйцэтгэлийн бүтэц нь цэвэршүүлсэн зэвэрдэггүй ган болон тусгай зориулалтын хайлш байдаг

Капсулд: Жин: 1200кг

Хатаах хүрд: Тоо: 6сагс

Гол хөдөлгөгч: 1,5кв

Сагсны хэмжээ: 500х650

Ерөнхий цахилгаан хэрэглээ: 13кв

Чадал: 2,4кв

Хэлбэршүүлэгч хүрдний хэмжээ: 0103х183

Бүлүүрийн тоо: 12



Канад улсын төхөөрөмжөөр гаргаж авсан чацарганы тосны капсулыг хэрхэн ашигладаг талаар мэдээлэл.

Чацарганыг нүүрс төрөгчөөр задлах :

Статус: органик

Латин нэр нь: Хиффопе рамнодис(hipporhae rhamnoides L)

Улс : Канад

Нүүрс төрөгчийн задаргаанд : жимс

Уламжлалт ашиглалт :үрчлээтхээс сэргийлэх, арьсыг чийгшүүлэх болон бусад зүйлд ашигладаг

Арьсанд: түлэгдэлтийг арилгах, рентгэн туяанаас хамгаалах, хуурайшилтаас хамгаалах, үрчлээтхээс сэргийлэх, түлэгдэлт, арьс шархлах зэргээс мөн хамгаалдаг. Арьсны бодисын солилцоог сайжруулж, арьсны үрэвсэлийг зогсоодог.

Хоол боловсруулах эрхтэнд : дотор муухайрахаас сэргийлэх, арван хоёр нугалаа гэдэс, хоол боловсруулах эрхтний шарх, умайн хүзүүн шархлаа, судасны хатуурал зэрэгт сайн. Эдгээр тоног төхөөрөмжийг Монгол улсад оруулж ирэхийн тулд дараах зүйлсийг анхаарах хэрэгтэй юм. Монголд шинэ үйлдвэрлэл, шинэ технологи оруулж ирэхэд “Монгол улсын стандартчилал хэмжил зүйн газраас” тусгай зөвшөөрөл авах хэрэгтэй. Ингэснээрээ энэ технологи монголын зах зээлд хөл тавин ажиллах

болно. Харин стандартчилал хэмжил зүйн газраас техник, технологийг оруулж ирэхэд хэд хэдэн үндсэн шаардлага байдаг. Үүнд :

1. Тухайн технологийн олон улсын стандартыг англи, монгол 2 хэл дээр авчирна
2. Тухайн технологийн эзэмших хүсэлтийн өргөдөл (энэхүү эрх нь патент болохгүй бөгөөд хэн нэгэнд онцгой эрх олгохгүй)
3. Тухайн технологийн олон улсын стандартын ISO дэх үнэ зэрэг материалыг бүрдүүлэн шинэ технологи, түүний стандартыг тогтоох хэлтсийн хүмүүстэй харилцан тохиролцож удирдлагын хурлаар орсны дараа энэ технологийн монгол дахь стандартыг тогтоож үнэ хөлсийг тохирдог юм.

Солонгос: 8000-12000\$ бөгөөд ихэнхидээ өөрөө энэхүү машины тохиргоог хийж капсулдах төхөөрөмж.

Течнопар : Жижиг эд анги, бага хүчин чадал бүхий нэг хэсгийг нь салгаж авч болох ба үнийн хувьд 12000-16000\$ байх бөгөөд манай орны чацарганы нөөцийг дахин судалж, хэдий хэр хэмжээний чацарганы тосыг капсулдах вэ? гэдгээ нарийн тооцсоны дараа жилийн үйлдвэрлэх багтаамжаас хамааран хүчин чадлыг нь сонгоно.

Герман, Румын: Өндөр технологийн капсулдах төхөөрөмж нийлүүлдэг ба эдгээр технологи нь манай нөөц боломжид хэтэрхий ахадсан байх бөгөөд манай орны нийт жилийн ургацыг 1 сарын дотор капсулдах чадвартай ба 15000-45000 \$ үнэтэй юм.

Дүгнэлт

Эдгээр тоног төхөөрөмжүүдээс манай оронд нутагшиж, үр өгөөжөө өгч, хамгийн их ашигтай ажиллаж чадах төхөөрөмж нь Канад улсад ашиглаж буй “Течнопар” үйлдвэрийн капсулдах машин юм.

1. Канад улс нь манай оронтой ижил эрс тэс уур амьсгалтай учир төхөөрөмжийн ажиллах горим, эдэлгээ сайн байж, насжилт нь урт байна гэсэн үг юм.
2. Үнийн хувьд боломжийн үнэтэй.
3. Жижиг эд ангиар салгаж авах боломжтой гэдгээрээ давуу талтай юм.
100 гр чацарганы тос 18-90\$ хүрч байгаа өнөөгийн зах зээлд эдийн засгийн өндөр үр ашиг гаргаж болох энэ төхөөрөмжийг өөрийн улсдаа нэвтрүүлэх нь зөв зүйтэй асуудал юм.

Ашигласан материал

- [1] www.chatsargana.mn
- [2] www.mofa.gov.mn
- [3] www.technophar.com
- [4] www.capsulestech.com
- [5] www.rolstech.com
- [6] www.google.com
- [7] www.masm.gov.mn

Зохиогчийн тухай

Н.Баттүвшин ШУТИС-ийн Математикийн сургуульд 2010 онд элсэж 3 дахь жилдээ суралцаж байна. Эрдэм шинжилгээний ажилын удирдагч Г.Чимэд-Очир нь Математикийн сургуулийн Техникийн механикийн салбарын эрхлэгч, доктор профессор.

КАМЕРИЙН АВТОМАТ СУУРЬ

Б.Одхүү Б.Дондогжамц

ШУТИС –МИС

Хураангуй:

Өнөөгийн байдлаар Монголд 23368 фото зурагчид байдгаас 8.55% буюу 1972 нь фото зургийн студид ажиллаж байна. Эдгээр студиуд нь үйл ажиллагаанд шаардлагатай тоног төхөөрөмж багаж хэрэгслийг импортоор авч хэрэглэж байгаа бөгөөд үүнтэй уялдаатайгаар манай орны эдийн засагт тодорхой хэмжээнд алдагдал учруулж байна. Иймээс бид чухал шаардлагатай өргөн хэрэглэдэг багаж хэрэгсэл тоног төхөөрөмжийг дотооддоо үйлдвэрлэх тал дээр онцгой анхаарах цаг хэдийн болжээ. Иймд фото зургийн салбарын чухал багаж хэрэгслийн нэг болох Камерийн автомат суурийг судалж үзлээ.

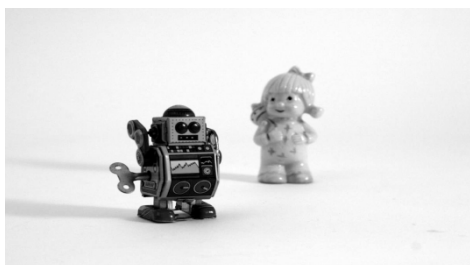
Түлхүүр үг: Lenticular lens, MITTON LR1 , 3D , Proportional, integral, Derivative, encoder

Оршил:

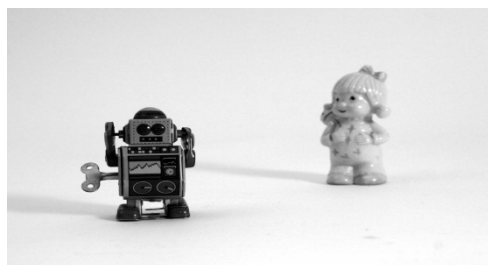
Монгол улсад фото зургийн салбар үүсч хөгжөөд 78 жилийг ардаа орхижээ. Дэлгэцийн урлагийн үндэс нь Фото зураг юм. Фото зураг гэдэг нь урлагийн нэг томоохон төрөл бөгөөд гэрлийн туяаг ашиглан механик хэрэгсэлийн тусламжтайгаар тухайн дүрсийг буулгасанг фото зураг гэж нэрлэнэ. Гэвч өнөө үед 2D фото зурагнууд аль хэдийн хоцрогдож дэлхий дахин тэр чигээрээ 3D технологи руу шилжчихээд байна.

3D зургийн судалгаа

Stereoscopy буюу 3D бол нүдний хараагаар зургийн гүний зэрэглээг сайжруулах арга юм. Ихэнх 3D аргачлал нь баруун зүүн нүдээр харагдаж байгаа 2 салангид зургийг харуулж өгдөг. 3D зураг нь ямарч шинэ зүйл биш юм хүн төрөлхтөн 2 нүдээ нээхээс авахуулаад 3D зураг байсаар ирсэн бөгөөд 2 нүдтэй байхын шалтгаан нь ямарваа биетийг Stereo vision буюу 3 хэмжээст зураг хэлбэрт харахад тус болж байгаа юм. Хүний нүд нь ижил зүйлийг ялимгүй өөр өөр хардаг.



1 дүгээр зураг. Зүүн нүд



2 дугаар зураг. Баруун нүд

Энэхүү өөр өөр харагдах байдал нь бидний тархинд гүн гүнзгий мэдээллийг хөрвүүлж бидний зөн билэгт мөн чанарыг өгдөг.

3D зургийг гаргаж авах



3 дугаар зураг. 3D зураг гараж авах
технолгиуд

Бид ямарваа нэгэн биетийг байгалынх шиг нь харагдац байдлаас тусгахын тулд 2 нүдэнд тохируулж өөр өөр харагдах байдлаас ижил төрлийн зургийг буулгах хэрэгтэй .

1. **Anaglyph-** 2 талаас харах боломж бие болгодог. Anaglyph зурганд өнгөний хослол бараг байдаггүй . Түүнийг хархад нягтаршилтай линзээр хардаг энэ процессын явцад ихэнх өнгөний мэдээлэл алдагдсан байдаг.

2. **Hologram-**Зураг нь олон талаас нь харагдах байдалыг бий болгодог . Hologram зураг нь зургийг хуваагдсан лазер цацрагуудийг ашиглаж бүтээсэн нарийн систем юм. Hologram зураг нь тухайн биетийн эргэн тойрны хөдөлгөөн болон нарийвчлалыг өгдөг боловч хийгдэх процесс нь өртөг зардал өндөр гарах ба лабораторын орчинд л хийх боломжтой.

3. **Lenticular-**Дээр дурдсан 2 технологийг нэгтгэсэн нь Lenticular зургийн технологи юм. Энэ нь хэд хэдэн 2D зургуудыг давхарлан нэгтгэсэн 2D зураг болгож хэвлэгдэж гарч ирсэн зургаа (Lenticular lens) гэж нэрлэгдэх уян линзийг зурган дээрээ байрлуулснаар авсан зураг тань бидэнд 3Dболон харагдах болно.Lenticular lens нь хэд хэдэн LPI (Lenses per inch) хийдэг бөгөөд ихэнх нь 40 болон 60 LPI –тай байдаг. Өөрөөр хэлбэл 1 inch-40 ба 60 харах зайнаас хамаардаг 40 LPI 4-15 feet зайд сайн нягтаршилтай харагддаг.

1 Feet- 30.48cm буюу 1.21m-4.57m зайд сайн харагдана. Дээрх 3 технологиос Lenticular зургийн арга нь манай улсад одоогоор ашиглаж болхоор байна.

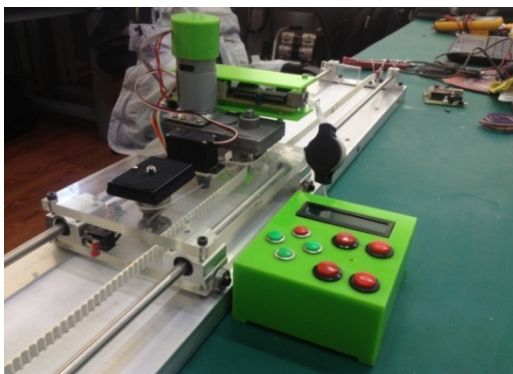
Lenticular зураг нь анх 1920 оны сүүлчээр анх Англи, Франц ,Герман улсуудын эрдэмтэд нийлж судалгаа нь хийж эхэлжээ. 1992 онд Lenticular lens-ийг бүтээснээр Lenticular зураг бүрэн төгс хийгдэх болжээ. Анх lenticular зураг авахдаа маш олон тооны камер ашигладаг байсан энэ нь эдийн засгийн хувьд асар их алдагдалтай байсан нь ойлгомжтой юм.

Хийцийн хэсэг

Бидний бүтээл нь дээрх асуудлыг автомат шилжилттэй суурь ашиглан шийдэж нэг камер ашиглан Lenticular 3D зураг авах боломжийг бүрдүүлж өгч байгаа юм.

Автоматаар шилжих нь :

1. Зургийг нягтаршил сайтай буулгана
2. Нэгэн жигд нарийвчлал сайтай хөдөлнө
3. Гадний нөлөөлөлд өртөх нь бага Г.М



4 дүгээр зураг



5 дугаар зураг

Програмын алгоритмыг энгийнээр тайлбарлавал :

Хэрэглэгч гараас замын туулах хугацаа болох "t" ба Servo motor-ын эхлэлийн өнцөг буюу " α " төгсгөлийн өнцөг буюу " β " гэсэн утгуудыг өөрийн хүссэнээр онооно ингэснээр хэрэглэгчийн оноосон утгийг MicroController-т хадгална. Test хийх горимруугаа шилжиж DC моторыг ажиллуулж Encoder-оор замаа тоолуулна. Encoder-ийн тоолсон утгыг " ΔS " гэж тэмдэглээд дахин MicroController-т хадгална. Харин хадгалж авсан утгуудаа Controler нь суулгасан програмын дагуу бодолт хийж Servo motor-ын шилжилтийн 1° -т харгалзах зам буюу " S ", " S " замыг туулах хурд зэргийг бодож үйлдийг гүйцэтгэнэ. Servo motor-ын нарийвчлал нь 120° -т 0-2000 утга авна. Уг төхөөрөмжид PID (Proportional,integral,Derivative) хийснээр DC motor дээрх ачааллаас үл хамааран хэмжсэн замаа хэрэглэгчийн оруулсан хугацаанд үйлдэлээ гүйцэтгэнэ.

Жишээ нь:

Хэрэглэгч $\alpha=0^\circ$, $\beta=90^\circ$, $t=1200$ сек гэж оруулжээ.

Бодолт: Шилжих өнцөг $\Delta\gamma = \alpha - \beta = 90^\circ$

Encoder-ийн утга нь $1\text{mm}=4$ тоолно. Гэж үзхэд $\Delta S=30.000$

1° -т ноогдох encoder-ийн утга нь $\frac{30.000}{90^\circ} = 333$ байна.

Бүтээл болгонд тулгарч байдаг асуудлуудын нэг бол Battery буюу цэнэг алдалт юм. Энэ асуудлыг бид мөн програмын аргаар цэнэгээ хянах, мөн LCD-ны арын гэрэл буюу Back Light-ийг өөрчилдөгөөр шийдэж цэнэг алдалтыг багасгасан.



Энерги зарцуулалтаа хэмжих: Ингэснээр автомат суурынхаа цэнэгийн хэмжээг мэдэх боломжийг бүрдүүлж өгч байгаа юм.



The screenshot shows the "Send Input/Output Monitor" application interface. The top menu bar includes File, Edit, View, Configuration, Control Line, Patch Manager, and Help. Below the menu is a toolbar with icons for ASCII, HEX, ASCII Send, HEX Send, Log Data, Close Terminal, Buttons, Classic, Data Graph, and Test.

The main text area displays the following test script:

```
***** FIRST TEST RUN *****
direction [int] <<
Servo start point(-1)
Servo finish point(170)
use[0] other channel(0)
all_sec[ 0 ]
-----
encoder: 5587
Pos_n: 1390
Pos_o: 1390
servo_range 2700
servo step: 12.562864
encoder: 0
1580
1590
1598
1597
1596
1595
1594
1593
1592
encoder: 2777
```

At the bottom, there is a status bar with indicators for DSR, DCD, CTS, Ring, Error, Break, TXD, RXD, RTS, and DTR. Each indicator has a corresponding colored dot above it. Below the status bar, it says "COM4: 9600 8N1C R1 C2". On the far right, there is a blue button labeled "Disconnect".

8 дугаар зураг. *DEBUG* хийх горим

Автомат камерийн суурийг өөрийн улсдаа хийж эхэлснээр Монголын фото зурагчидын хөгжил цаашлаад , богино болон урт хугацааны stop motion ,animation, 3D кинонуудыг эх орондоо үйлдвэрлэх боломж нөхцөл нь бүрдэж байгаа юм.Бид бүтээлээ цаашид өрөгжүүлэн тэлж Архилоги, Геологи , уул уурхайн салбарт ашиглах бодолтой байна.Энгэхийн тулд дээрх салбарын үйл ажилгаанд тохируулан моторын чадлыг ихэсгэж нарийвчлалыг нь сайжруулах хэрэглэдэж буй эд материалын чанар болон програмын алгоритмыг сайжруулснаар цааш хөгжих бүрэн боломжтой юм.

1. www.Google.mn
2. Mitton LR1(Hand book)
3. www.wikipedia.com
4. www.flickr.com/groups/mongolia/

ШИРЭЭНИЙ ТЕННИСНИЙ БӨМБӨГ ШИДЭГЧ АВТОМАТ МАШИН

Б.Халиун, Ү.Цэнд-Аюуш, Ж.Давааням

ШУТИС, МИС, Мехатроникийн профессорын баг

Хураангуй

Энэхүү бөмбөг шидэгч машиныг хийж хэрэглэснээрээ спортоор хичээллэх, чөлөөт цагаа зөв зохистой өнгөрүүлэх хийгээд хүний эрүүл мэндэд ач холбогдолтой. Хүн төрөлхтөн үүсч хөгжиж ирсэн цагаасаа эхлэн техник технологийг хэрэглэж туршиж ирснээ мэддэггүй. Харин өнөө үед хүн төрөлхтөн үүнийгээ ойлгон мэдэж бүр илүү боловсронгуй болгож хөгжүүлж техникийн өндөр түвшинд хүрэхүйц дэвшилтэт технологийг бий болгосоор байна. Үүний нэгэн адил бөмбөг шидэгч машиныг автомат удирдлагатай болгосон нь заавал хоёр хүн ширээний теннис спортоор хичээллэж тоглох шаардлагагүй юм. Энэхүү өгүүлэл нь цахилгаан болон механикийн асуудлыг хослуулан шийдэхийг зорьсноороо онцлог юм.

Түлхүүр үг: Удирдлагын систем, автомат машин

Оршил

Хүн төрөлхтөн бидний амьдралын чухал гол зүйл бол эрүүл аж төрөх явдал юм. Эрүүл мэнд нь хөдөлгөөнтэй салшгүй холбоотой байдаг бөгөөд хүн үргэлж эрч хүчтэй, эрүүл залуу байхын тулд байнга спортоор хичээллэж байх хэрэгтэй. Өнөөгийн нийгэмд хүмүүсийн ажил эрхлэлт, хайхрамжгүй байдлаас болж хэт таргалалт, зүрх өөхлөх, нурууны үенд суулт өгөх зэрэг олон сөрөг нөлөө үзүүлдэг. Харин хөдөлгөөний дутагдал орохгүйн тулд бид бүхэн төрөл бүрийн спортоор хичээллэх нь зүйтэй юм. Тэр дундаа ширээний теннис спорт нь их сонирхолтой спорт билээ. Харин та автомат тоглогчтой тоглоно гэвэл танд сонирхолтой санагдаж байна уу? Үүний нэгэн адил үйлдвэрлэлийн бүхий л салбарт хамгийн бага зардлаар хийж, үйлдвэрлэлийн удирдлага, зохион байгуулалтын асуудлыг шийдвэрлэх нь гол хүчин зүйл юм.

Ширээний теннис, түүний хэрэгслүүд

Ширээний теннис Хятадаас гаралтай. Хятадууд ширээн дээрээ мантуу өнхрүүлж тоглож байгаад энэ спортыг бий болгосон гэх яриа байдаг. Гэхдээ үнэндээ Европоос гаралтай бөгөөд Хятадууд энэхүү спортыг үндэснийхээ спорт болгон хөгжүүлсэн. Эх сурвалжаас үзэхэд, ширээний теннисний спорт XIX зууны сүүлчийн хагаст Англи улсад тоглогдож байсан нь тэмдэглэгдэн үлджээ. Анхны цохиур 49,5 см урттай байжээ. Ширээний теннисний спортын хөгжилд томоохон түлхэц оруулсан хүн бол Английн иргэн, инженер James Gibb юм. Тэрээр 1890 онд Америкаар аялаж байхдаа нэгэн тоглоомын дэлгүүрт целлойдон бөмбөг байхыг олж үзээд нилээд ихийг худалдан авч Англид авчирчээ. Улмаар целлойдон бөмбөгний чанарыг сайжруулан үйлдвэрлэж үйсэн бөмбөг болгон сольсон нь Англи даяар өргөн хэрэглэх болсон. Целлойдон бөмбөгний ойлтоос гарч буй чимээнээс үүдэн J.Gibb ширээний теннисийг ‘Pong Pong’ гэж нэрлэсэн.

Ширээний теннис гэдэг нь хөнгөн, хөндий бөмбөгийг хоёр буюу дөрвөн тоглогч цохиур ашиглан торыг давуулан цохиж тоглодог спорт юм. Ширээний теннис нь тоглогчоос хурдтай хариу үйлдлийг шаарддаг спорт юм.

- *Ширээ*

Ширээ нь олон улсын стандартаар урт нь 274 см, өргөн нь 152.5 см, өндөр нь 76 см байна. Торных нь урт 183см, өндөр нь 15.25 см, дугуйны диаметр 5 см байна.

- *Бөмбөг*

Шар, цагаан гэсэн хоёр өнгийн бөмбөг байх ба 40 мм диаметртэй, 2.7 гр жинтэй байна.

- *Цохиур*

Хар, улаан гэсэн хоёр өнгөтэй байдаг ба тусгай модноос бүрдэнэ. Зузаан нь 1 см, урт нь 25,5 см байна.

- *Техник*

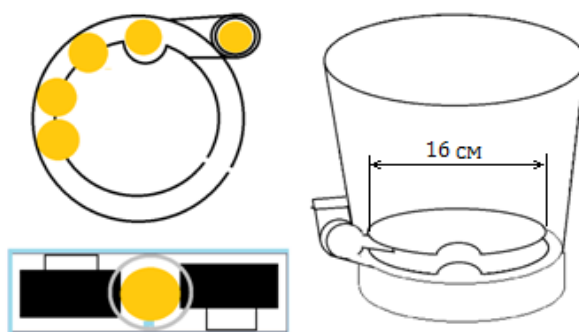
Ази болон Европ гэсэн хоёр үндсэн төрлийн аргаар цохиураа барьдаг.

Ширээний теннисний автомат хэрэгслүүдийн судалгаа

Ажлын зорилго бол теннисний спортыг сонирхдог тоглож сурахыг хүссэн хүмүүст зориулсан машин юм. Ийм машин хэдий байдаг ч өндөр үнэтэй учраас тэр болгон хүн сонирхсон ч авч чаддаггүй тэгвэл манай ажлын зорилго нь энэ роботыг хямд зардлаар хийх юм.

Бөмбөг шидэгч машинаа хийхэд аль болох хямд олдоц ихтэй материал хэрэглэхийг зорьсон ба 350.000 төгрөгний материал орсон, хэрвээ уг машиныг олноор үйлдвэрлэвэл гарсан зардлаасаа 30-40% хямдаар үйлдвэрлэх боломжтой юм. Бөмбөг шидэгч машиныг Olympus дэлгүүр сонирхогчдын болон мэргэжлийн гэсэн хоёр төрлөөр монголын зах зээл дээр оруулж ирэн 850,000 төгрөгөөр худалдаалдаг.

Хүний шууд оролцоог халсан удирдлагын үйлчилгээг бий болсноор бид бүхэн автоматаар аливаа зүйлийг удирдах шаардлага гарч байгаа нь техник технологи хөгжиж байгаатай холбоотой юм. Тухайн автомат удирдлагатай бүтээлийг амжилттай удирдахын тулд түүний байрлал бүрт, цаг мөч бүрийн төлвийн тухай нарийн мэдээллүүд шаардлагатай болдог.



1 дүгээр зураг. Суурь болон шидэгчийн хэсгийн зураг

16 см диаметртэй диск эргэлдэх болгондоо нэг бөмбөгийг нарийн хоолой руу шахан уг бөмбөг нь дээшилсээр хоёр эргэлдэгч дугуйн завсар орж шидэгдэнэ.

Бөмбөг шахагч механизм нь секундэд 1 бөмбөг шидэх ёстой. Бөмбөг шахагч хөдөлгүүрийн хүч хурдатгалыг тооцвол:

Асуудал: 16см диаметртай, 0.5кг ачаатай моторыг 12V хүчдэлд 0,2 секунд ажиллуулахад 0- 70° градус эргэлт хийсэн гэж үзье.

Эхлээд масс радиусаас хамаарсан инерцийн моментыг тооцвол.

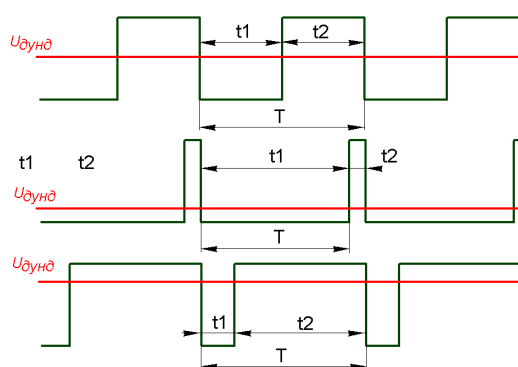
$$I = mr^2/2 \Rightarrow 0.0064 \text{ кг} \cdot \text{м}^2 = 0.5 \text{ кг} \cdot (0.3 \text{ м})^2$$

өнцөг хурдатгалыг тооцвол:

$$\theta = at^2/2 \Rightarrow (\pi/180^\circ \text{ rad}) * 2(70^\circ)^2 / (0.2 \text{ s})^2 = 68 \text{ rad/s}$$

түүний мушгих моментыг тооцвол:

$$T = Ia \Rightarrow 0.04 \text{ N} \cdot \text{м}$$



2 дугаар зураг. Импульсийн өргөний модуляц

Импульсийн өргөний модуляцийн дүүргэлтийн коэффициент $C = \frac{t_2}{T}$

Дундаж хүчдэл $U_{\text{дунд}} = \frac{1}{T} \int_0^T U(t) dt = U_{\text{max}} * C$

Дундаж чадал $P_{\text{дунд}} = \frac{1}{T} \int_0^T P(t) dt = P_{\text{max}} * C$

$$\text{Дүүргэлтийн коэффициент} = \frac{\text{Сигнал өөндөөр төүвшинтэй байх хугацаа}}{\text{Импульсийн бүүтэн ү үе}} * 100$$

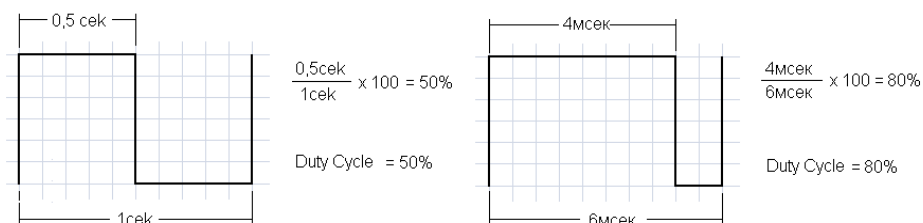
Тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүрийг гүйдлээр нь удирдах

Хөдөлгүүрт өгөх чадлын хэмжээний түүний гүйдэл хүчдэлийн үржвэрээр тодорхойлогддог учир түүний чадал нь гүйдлээсээ шууд хамааралтай байна.

Хурдыг **PWM**-ээр удирдах (**Pulse Width Modulation**)

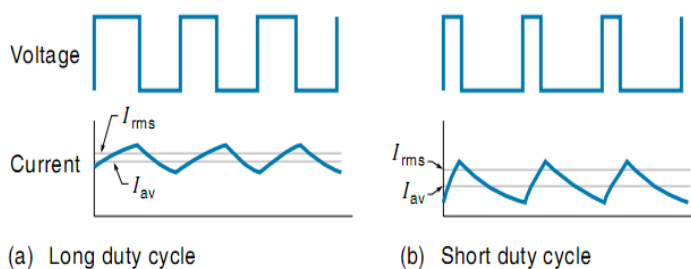
Моторт өгөх хүчдэлийн хэмжээ бус түүнд өгөх гүйдлээр нь моторыг удирдана. Энэ аргын үндсэн зарчим нь хөдөлгүүрийн тэжээлийн хүчдэл нь тогтмол бөгөөд гүйдлийг маш өндөр давтамжтай гүйлгэж тасална. Хязгаарлагдмал тэжээлийн үүсгүүртэй юм уу, ашигт үйлийн коэффициентыг өндөр байлгах хамгийн тохиромжтой арга бол Импульсийн өргөний модуляц юм.

Хөдөлгүүрийг импульсийн өргөний модуляцаар ажиллуулж байхад түүний давтамж тогтмол байна. Хөдөлгүүрийн нэг үеийн доторх залгаатай байх хугацааг буюу сигналын өндөр төвшинтэй байх хугацааг тухайн үед нь харьцуулсан харьцааг импульсийн өргөний модуляцын дүүргэлтийн коэффициент гэнэ. Энэ нь хөдөлгүүрийг хэр удаан залгаж байгааг илэрхийлэх бөгөөд хөдөлгүүрт өгч байгаа чадлын хэмжээг /зураг 3/ илэрхийлнэ.



3 дугаар зураг. Импульсийн өргөний модуляцын график

Моторын дээрх хүчдэлийн импульсийн өргөнөөс (PWM)-с түүний гүйдэл хамаардаг.



4 дугаар зураг. Хүчдэл, гүйдлийн хамаарлын график

$$T = I_{av} \times Kt$$

T – моторын мушгих хүч

I_{av} – моторын арматураар гүйх дундаж гүйдэл

Kt – моторын тогтмол

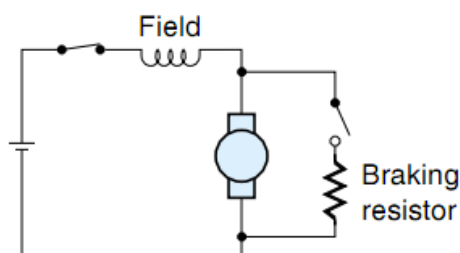
$$Pd = I_{rms}^2 \times Ra$$

Pd – моторын арматурыг эргүүлэх чадал

I_{rms} – эргэлтэнд гүйх гүйдэл

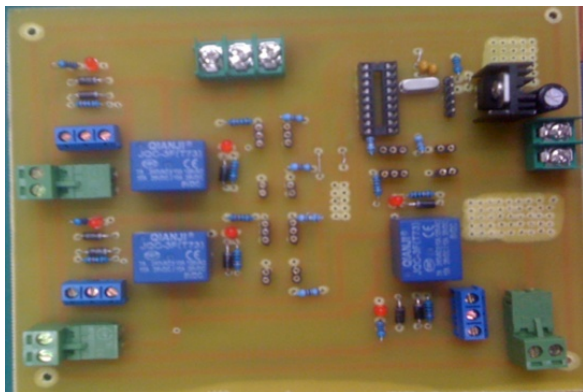
Ra – арматурын эсэргүүцэл

Дээрх хамаарлаас богино импульсийн үед гүйдэл бага гүйж өргөн импульсийн үед хэт их гүйдэл гүйх хамааралтай нь /зураг 4/-өөс харагдаж байна. Жишээ нь: Импульсийн өргөн 25% үед гүйдэл 35% байдаг. Иймээс моторт 1,2к герцээс их давтамжтай импульс өгөхөд түүний гүйдэл нь буурах нь харагдах ба хэт өндөр давтамжид моторын мушгих моментыг эргүүлэх чадал хүрэлцэхгүй ба мотор эргэхгүй.



5 дугаар зураг. Моторын ажиллагаа

Мотор ажиллаж байгаад тэжээлээс салах үед моторын өөрийн инерцээр ороомогт гүйдэл гүйх ба түүнийг бага хэмжээний чадлын эсэргүүцлээр дамжуулан ороомгийг богино залгахад түүний механик чадлын эсрэг мотор зогсолт хийдэг. $P=I^2 \times R$ эндээс зогсолтын эсэргүүцэл их байх тусам зогсолтын хугацаа түргэн байх нь харагдаж байна. Энэ нь зай шаардахгүй моторыг хурдан зогсолт хийхэд хэрэгтэй юм. Гэхдээ практикт энэ эсэргүүцэл 2ом хүрдэг байна.



6 дугаар зураг. Удирдлагын хавтангийн зураг

Дүгнэлт:

Энэхүү бүтээл маань хийц, материалын хувьд олдоц ихтэй ба ашиглалт горимыг нь тухайн хэрэглэгч өөрийн ур чадварт тохируулан уг машинтай тоглож болно. Импортоор орж ирж байгаа бараа бүтээгдэхүүн тээврийн зардал, гаалийн татвар гэх зэрэг албан татвар төлдөг. Харин бөмбөг шидэгч автомат машиныг монголдоо үйлдвэрлэснээр уг автомат машиныг хөгжүүлж, зах зээл дээр худалдан борлуулах бүрэн боломжтой ба эдийн засаг болоод цаг хугацааг хэмнэж байгаа юм. Олноор үйлдвэрлэхийн тулд шинэ загвар зохиож түүндээ тохирсон материал сонгох шаардлагтай. Ингэснээр хийц загвар болоод чанар сайжирч хэрэглэгчдийн таашаалд нийцэх юм.

Ашигласан ном товхимол

1. www.google.com
2. Эрдэм шинжилгээний бичиг №5. УБ., 2004

ЧӨЛӨӨТ ОРОН ЗАЙН (FSO) ОПТИК ХОЛБООНЫ СИСТЕМИЙН СИМУЛЯЦ

Н.Лхам, Ш.Ширчинсүрэн, Г.Нямдорж

Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль

*Мэдээлэл, Холбооны Технологийн Сургуулийн Холбооны сүлжээ-Холболтын
технологийн профессорын баг*

n.lkham@yahoo.com, shirchee_0520@yahoo.com, xymox_dr11@yahoo.com

Хураангуй

Чөлөөт орон зайн оптик холбооны системийг хэрэгжүүлэх туршилтын загвар төхөөрөмжийг зохион бүтээж 9600bps хурдтайгаар өгөгдлийг дамжуулж туршилаа. Мөн тус төхөөрөмжийн хурдыг нэмэгдүүлэх боломжийн судалгааг симуляцын орчинд туршив. Mach-zehnder ийн модулятор болон OQPSK модулятор ашиглах нь илүү сайн үр дүнтэй байна. Ийм төхөөрөмжийг цааш нь өргөн нэвтрүүлбэл холбооны дэд бүтцийн асуудлуудыг шийдэх чухал алхам болно.

Түлхүүр үг Мач-Зендерийн модулятор, гэрлэн дамжуулал, шууд харагдацтай зайны холбоо, туршилтын төхөөрөмж

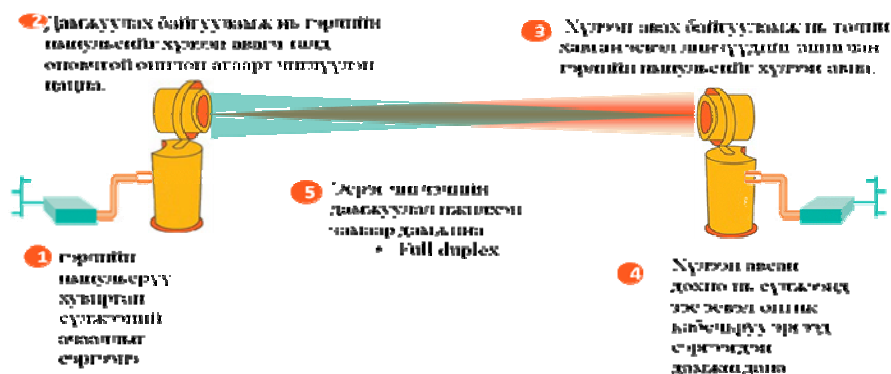
Оршил

Ийм төрлийн төхөөрөмжийг эдүгээ гадаадад нилээд ашигладаг бөгөөд манай улсын хувьд энэ асуудал зөвхөн судалгааны түвшинд байна. Харилцаа холбоо хөгжихийн хэрээр давтамжийн зурвас давхцах, худаг сувагчлал дүүрэх зэрэг бэрхшээлтэй тулгардаг бөгөөд эдгээрийг шийдвэрлэх нэгэн чухал хувилбар бол Free Space Optics (чөлөөт орон зайн оптик холбоо) буюу FSO систем юм. FSO систем нь давтамжийн зурвас шаардахгүй, худаг сувагчлал ашиглахгүйгээр оптик кабелийн адил гэрлэн дамжууллаар өндөр хурдны өргөн зурвасын сүлжээг зохион байгуулах технологи юм. Бидний илтгэлийн гол зорилго нь лазерг суурилсан чөлөөт орон зайн оптик холбоо (FSO-Free Space Optical) ны туршилтын загварыг хэрэгжүүлж турших, улмаар ийм төхөөрөмжийг Монгол орны дэд бүтэц сайн хөгжөөгүй зарим газарт ашиглан холбооны сүлжээг бий болгох, мөн өндөр хурдны өргөн зурвасын мэдээллийг богино зайн сүлжээнд хэрэглэх боломжийг тогтоох судалгааг хийхэд оршиж байгаа болно.

1. FSO систем

Free Space Optic (FSO) технологи нь агаараар өгөгдөл, дуу, дүрсийг дамжуулдаг утасгүй оптик сүлжээний төхөөрөмж юм. Энэхүү төхөөрөмж нь оптик кабельтай ижил LASER(Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation-лазер) болон LED (*light-emitting diode-гэрлэн диод*) гэсэн гэрлэн дамжуулал ашиглан мэдээллийг дамжуулах ба гол онцлог нь мэдээллийг оптик кабелиар бус агаараар дамжуулах өндөр хурдны өргөн зурвасын технологи юм. Богино зайн холбоонд гэрлэн диодуудыг ашиглах боломжтой бол лазерын үүсгүүрийн тусламжтайгаар нилээд холын зайд мэдээллийг дамжуулах боломжтой.

1.1 FSO системийн ерөнхий ажиллагаа



1 дүгээр зураг. FSO системийн ерөнхий ажиллагаа

Давуу тал:

- Маш өндөр зурваст ажиллана (2.5Gb/s)
- Тусгай давтамжийн зурвас шаардахгүй
- Худаг сувагчлал ашиглахгүй
- Хамгийн нууцлалтай утасгүй технологи
- RFI/EMI(Radio-Frequency Interference/Electromagnetic Interference- радио дамжуулал болон цахилгаан соронзон орны нөлөөлөл)-д хамгаалагдсан.
- Шуугиан, интерференцид өртөхгүй
- Эрүүл мэндэд хоргүй
- Холболтыг дахин байршуулахад хялбар
- Ашиглалт үйлчилгээний зардал бага
- Суурилуулалт түгээхэд хурдан

1.2 FSO системд нөлөөлөх хүчин зүйл

FSO технологи нь цаг агаарын нөхцлөөс ихээхэн хамаарна цаг агаарын нөлөөллөөс үүсэх унтралтыг ECAI 2009 - International Conference – 3rd Edition Electronics, Computers and Artificial Intelligence 3-5 July, 2009, Pitești, ROMANIA, “ATMOSPHERIC CHANNEL EFFECTS ON TERRESTRIAL FREE SPACE OPTICAL COMMUNICATION LINKS” W. Popoola*, Z. Ghassemloooy*, M. S. Awan**, and E. Leitgeb** нарын судалгаагаар цаг агаарын нөлөөллөөс үүсэх унтралт байна гэсэн тооцоо гарчээ. [6]

- | | |
|---|---------|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Цэвэр агаар– 0.5 dB▪ Бороо –3 dB-ээс 50 dB▪ Утаа униар-3dB-ээс 200 dB▪ Цас – 30 dB-ээс 150 dB▪ Манан – 30 dB-ээс 300 dB | } 1км-т |
|---|---------|

1.3 FSO системийн хэрэглээ

FSO систем нь wireless, wifi, үүрэн телефоны адил давтамжийн зурвас шаардан үнийн зарлага гаргахгүй буюу давтамжийн зурвасд төлбөргүй гэрлэн долгионоор дамжуулна.

FSO технологийг Америк тив, Хятад болон Европын зарим улс орнууд өргөнөөр хэрэглэдэг байна.[7]

Belfast-Northern Ireland, Willemstad-Curacao, Port Louis- Mauritius эдгээр нь томоохон үйлдвэрлэгч улсууд бол Toronto-Canada, Athens-Greece, Ankara-Turkey гэх мэт улс бол FSO технологийг өргөн хэрэглэдэг улс орнууд юм.[7]



2 дугаар зураг. Free space optic –н хэрэглээ

FSO технологийг их ашиглаж буй салбарууд:

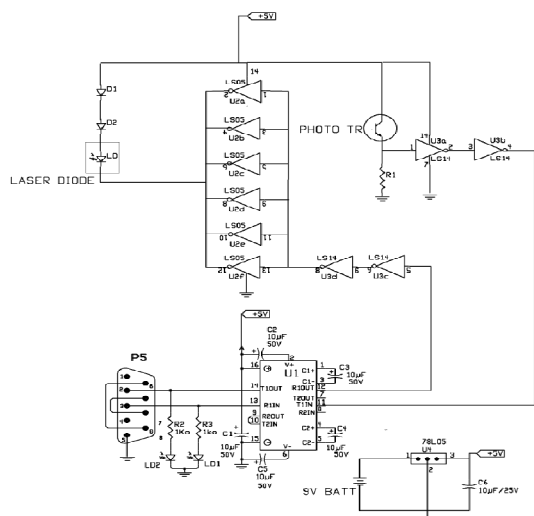
- Цахилгаан холбооны сүлжээ
- Хөдөлгөөнт холбоонд
- Далайн боомт болон томоохон үйлдвэрт
- Банкны салбар
- Тээвэрлэлтийн сүлжээ
 - Төмөр зам
 - Далайн тээвэр
 - Нефть, хийн тээвэрлэлт зэрэг
- Хил, гааль
- Сансрын холбоо

FSO нь доорх төрлүүдээр хэрэглэгдэнэ:

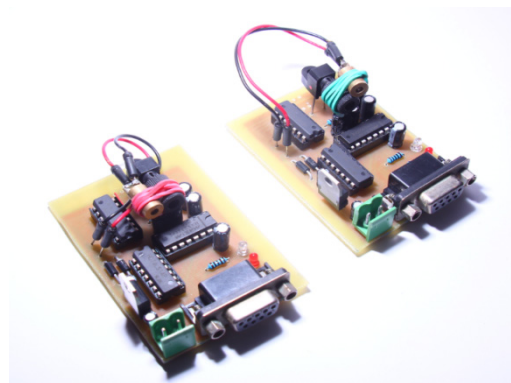
- MAN, LAN сүлжээнд
- Нөөц суваг болгон хэрэглэх үед
- Томоохон объектын дотор их хэмжээний траффик дамжиж буй үед
- Өндөр хурдны локаль сүлжээг нэгтгэх
- Интернет, видео хурлын дамжуулалтанд

2. FSO системийн туршилтын загвар

Бидний хийсэн туршилтын загварын схемийг зураг 3-д үзүүлээ. Мөн зураг 4-д угсралтын схемийн зургийг харуулав. Түүний хэмжээ нь 7см x 5см x 2.7см байна.



3 дугаар зураг. Хүлээн авах болон дамжуулах зарчмын схем
дамжуулах монтаж схем

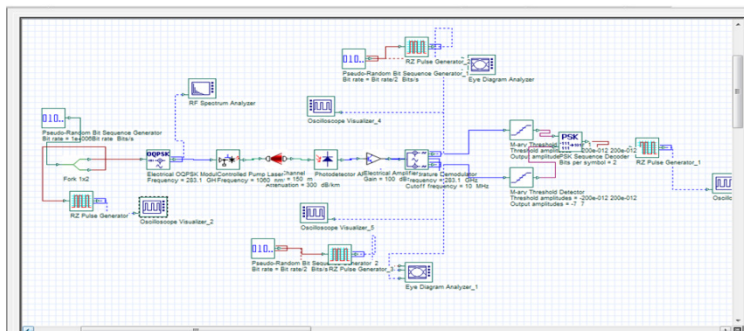


4 дүгээр зураг. Хүлээн авах болон

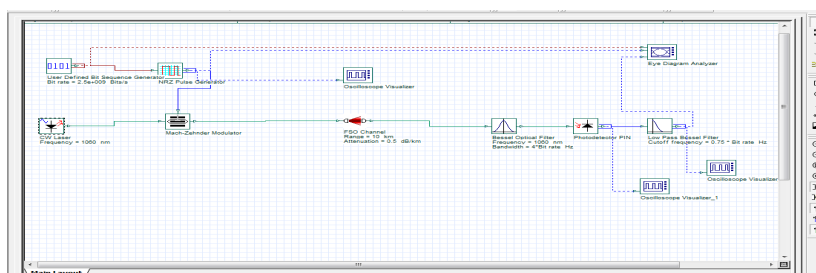
3. FSO системийн виртуаль орчны туршилт

Туршилтыг OptiSystem гэдэг оптикийн симуляц (загварчлал)-ын программ дээр хийж туршсан. Энэ программ нь оптик болон электроникийн төхөөрөмжүүдийн хамтарсан элементүүдээс бүрдэх ба төрөл бүрийн хэмжилтийн төхөөрөмжүүдийг агуулдаг симуляцын программ юм.

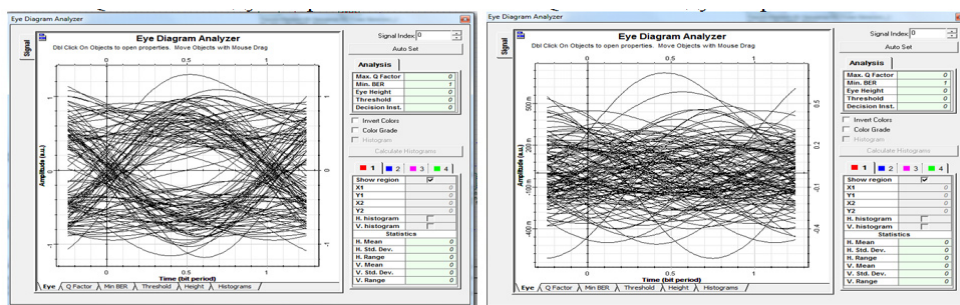
Бид симуляцын үр дүнг Eye диаграмм дээр гаргаж туршсан ба энэхүү диаграмм нь дамжуулагчаас хүлээн авагчид ирж буй дохионы танигдах чадварыг харуулдаг гол үзүүлэлтийг илэрхийлнэ.



5 дугаар зураг. OQPSK модуляторын схем



6 дугаар зураг. Mach-zehnder ийн модулятор ашиглан туршсан симуляцийн схем
OQPSK модулятортай 2 км OQPSK модулятортай 5 км

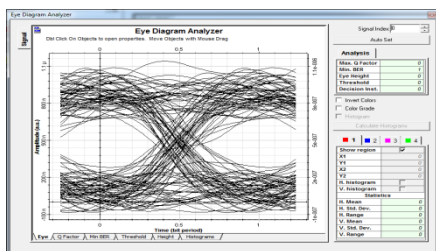


7 дугаар зураг. OQPSK модулятор (0.5dB/км унтралттай)

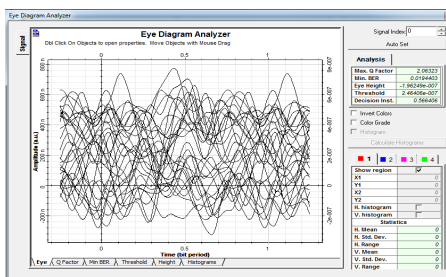
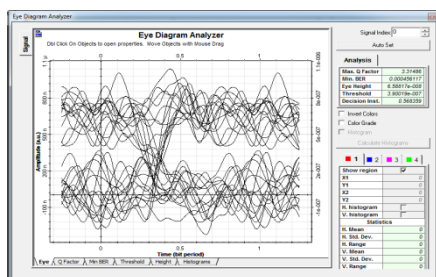
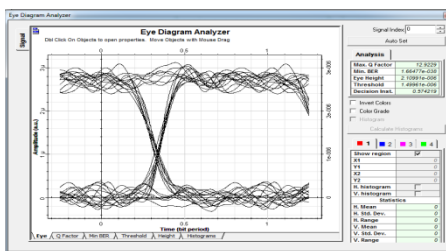
OQPSK ийн модулятор ашиглан 0.5 dB/km буюу саадгүй орчинд FSO төхөөрөмжийн ажиллагааг туршихад 2 км ийн зайд бараг дохио танигдах боломжгүй болж эхэлж байгаа бол 5км т дохио огт танигдах боломжгүй болж байна. Туршилтын үзүүлэлтүүдийг зураг7 ба зураг8-д харуулав.

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН ОЮУГНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

Модуляцгүй FSO систем 10km-т



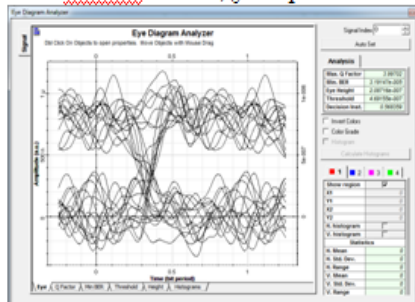
Mach-zehnder ийн модулятортой 10km



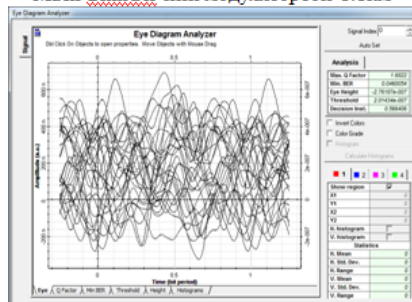
8 дугаар зураг. Мач-Зендерийн модулятор 0.5dB/км унтралттай

Туршилтын үр дүнгээс харахад Mach-zehnder ийн модулятор ашиглан ямар нэгэн нөлөөлөх хүчин зүйлгүй цэвэр орчин болох 0.5dB/км –д 10km т чанартайгаар дамжуулах боломжтой байна.

Mach-zehnder ийн модулятортой 1km



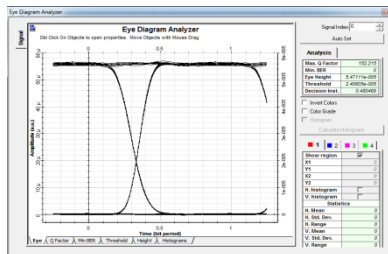
Mach-zehnder ийн модулятортой 1.1km



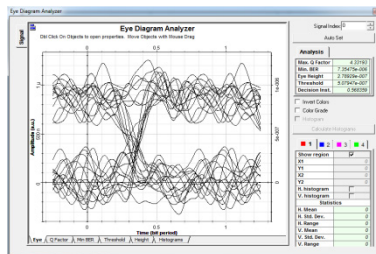
9 дүгээр зураг.

Мач-Зендерийн модулятор (30dB/км унтралттай)

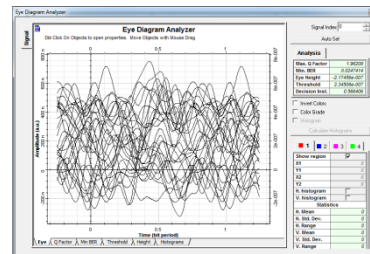
Mach-zehnder ийн модулятортой 100m



Mach-zehnder ийн модулятортой 150m



Mach-zehnder ийн модулятортой 155m



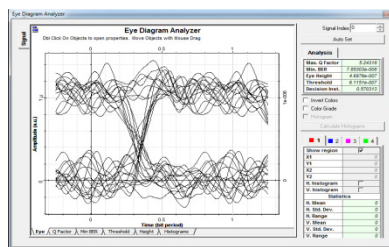
10 дугаар зураг. Мач-Зендерийн модулятор 300dB/км унтралттай

Mach-zehnder ийн модулятор ашиглан бага зэргийн цас, бороо болон манантай орчин болох 30dB/км –д 1km т алдагдалгүй дамжуулах боломжтой гэдгийг туршилтаар тодорхойллоо. (Зураг 9–г үзэх)

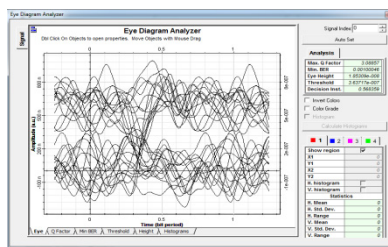
**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ**

Хамгийн их өтгөн манангийн үед буюу 300dB/км унтралттай үед 100м-т дамжуулах бүрэн боломжтой юм. (Зураг 10 –г үзэх)

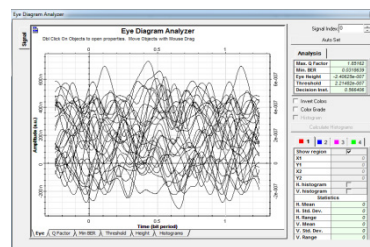
Mach-zehnder ийн модулятортой 5км



Mach-zehnder ийн модулятортой 5.5км



Mach-zehnder ийн модулятортой 6км



11 дүгээр зураг. Мач-Зендерийн модулятор 3dB/км унтралттай

Харин бага зэргийн бороо болон утаатай үед буюу 3 dB/км унтралттай үед 5км т бүрэн дамжуулах боломжтой гэдгийг бид туршилтаар тодорхойлов.

Харин хамгийн их өтгөн манангийн үед буюу 300 dB/км унтралттай үед 100м т дамжуулах бүрэн боломжтой юм

Харьцуулсан үзүүлэлт

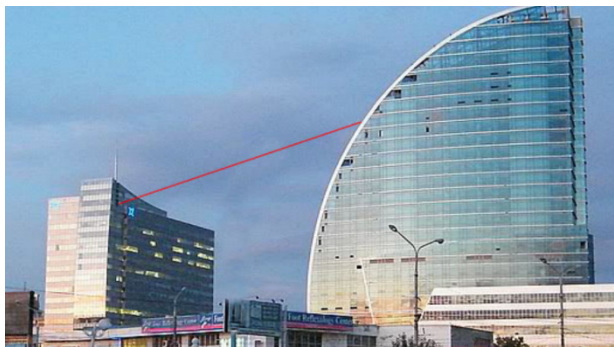
		Mobile			WLAN/WiFi/			
Технологи		2G	3G	4G	802.11b	802.11a	802.11g	802.11n
Хурд	Down	296Kbps	42Mbps	100Mbps	5Mbps	11-18Mbps	20-25Mbps	65-600Mbps
	up	118.4Kbps	11.5Mbps	50Mbps				
Хамрах хүрээ		5km	5km	5km	100m	20m	100m	400m
Тусгай зөвшөөрөл/license/		License	License	License	License	License	License	License
WLAN/WiFi/		Broadband						
Bluetooth ver1.X	Bluetooth ver2.0	WIMAX					FSO	Lan
		Суурин			Хөдөлгөөнт			
		802.16	802.16a	802.16-2004	802.16e-2005			
723Kbps	1.5Mbps	32-134Mbps	75Mbps	75Mbps	15Mbps		2.5Gbps	100Gbps
10m	30m	2.5-7.5km	7.5-11.5km	7.5-11.5km	2.5-7.5km		10км-т өсгөлтгүй	100m
License	License	License	License	License	License		Unlicense	License

Хүснэгт 1. Харьцуулсан үзүүлэлт

Шилэн кабелийг суурилуулахад ихээхэн цаг хугацаа болон хөрөнгө мөнгө зарцуулдаг бол FSO системийг суурилуулахад хялбар, үнэ өртөг бага юм. Дээрх технологиудтай харьцуулахад FSO технологийн хамгийн том давуу тал нь дамжуулах хурд өндөр, мөн тусгай зөвшөөрөлтэй давтамжийн зурвас шаардахгүй. Бусад технологиудтай харьцуулахад энэ технологи нь хурд болон үнэ өртгийн хувьд хямд, суурилуулахад хялбар гэдгээрээ давуу юм.

Монгол оронд FSO технологийг цаашид хэрэглэх : Бидний зохион бүтээж туршсан энэ төхөөрөмжийг монгол оронд хэрэглэхэд томоохон баяр наадмаар болон овооны наадам зэрэг түр зуурын өндөр хурд өргөн зурвас шаардсан (үнэ өртөг ихтэй шилэн кабелийн сүлжээг зохион байгуулах боломжгүй) хэрэглэгчид ихээр төвлөрсөн ачаалал ихтэй газар FSO төхөөрөмжийг хэрэглэн тулгарч байгаа асуудлыг шийдвэрлэх боломжтой.

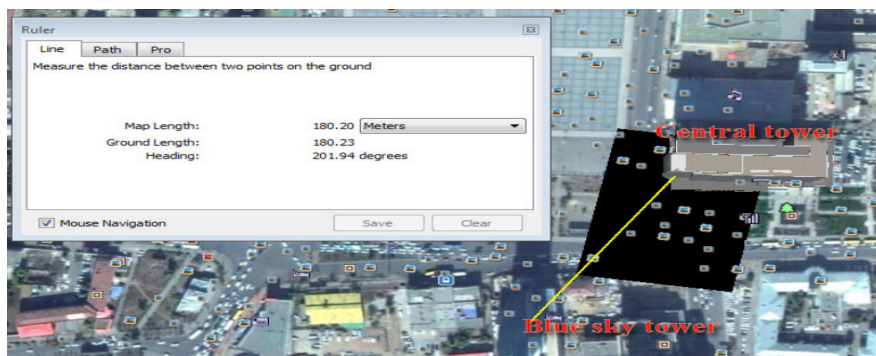
Зарим газарт



12 дугаар зураг. Free space optic Улаанбаатар/Blue Sky tower- Central tower/

Монгол оронд үндэсний наадмаар холбооны сүлжээг хэрэглэгч бүхэнд хангалттай хүргэхэд төвөгтэй байдаг. Жишээ нь Хүй Долоон Худагтад хангалттай багтаамж бүхий сүлжээг зохион байгуулья гэхэд жилд нэг удаа ашиглах өндөр үнэ өртөг бүхий шилэн кабелийн сүлжээг зохион байгуулахын оронд сүлжээг FSO технологиор хангах бүрэн боломжтой юм. Энэ тохиолдолд бага зардал, суурилуулахад хялбар, түр ашиглалт бүхий холбоог зохион байгуулна.

Зураг 13-т нийслэлийн төвийн бүсийн зарим өндөр байшинг ашиглаж ердийн FSO системийг суурилуулах зургийг үзүүлэв.



13 дугаар зураг. Free space optic Улаанбаатар/Blue Sky-Central tower зай/

Энэчлэн хот суурин газарт, аймгийн төв, бусад суурин газар, цэгүүдэд өндөр хурд өргөн зурвасын сүлжээг томоохон компани, байгууллагууд, хувь хэрэглэгчдийн хооронд зохион байгуулах боломжтой юм.

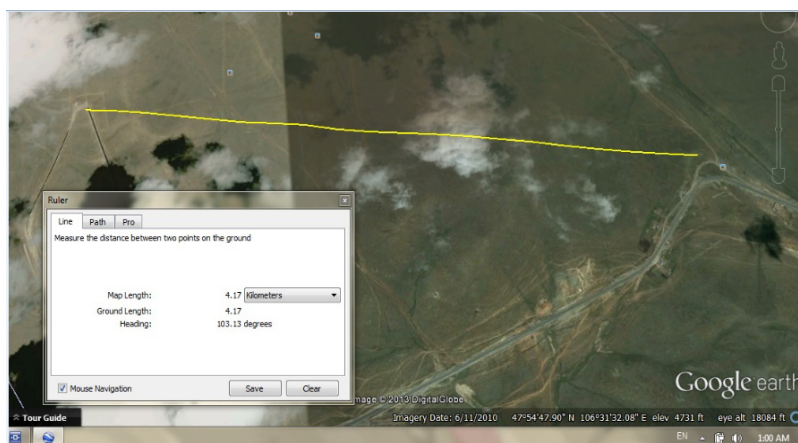
Дүгнэлт

Энэхүү төхөөрөмжийг эхний ээлжинд 9600bps-ийн хурдаар амжилттай дамжуулж туршсан бөгөөд цаашид төхөөрөмжийн хурдыг нэмэгдүүлэх боломжийн судалгааг симуляцын орчинд туршиж судалсан. Үүний үндсэн дээр Mach-zehnder ийн модулятор болон OQPSK модулятор ашиглан туршилт хийж Mach-zehnder ийн модулятор ашиглах нь илүү тохиромжтой гэсэн үр дүнд хүрлээ.

Цааш нь төхөөрөмжөө илүү сайжруулан 10Mbps-ийн хурдаар өгөгдөл дамжуулах бодит системийг хийж туршлаа. Бороо болон манантай үеийн туршилтыг хийхэд **ECAI 2009** –Олон улсын III хуралд тавигдсан “Атмосфер чөлөөт орон зайн оптик холбоонд нөлөөлөх” гэсэн илтгэлийн судалгааг [6] үндэслэн атмосферийн нөлөөллийг (агаар дахь унтралт) симуляц дээр туршиж байгаа дамжуулах орчинд нэмж туршихад 10км-т систем алдаагүй хэвийн ажилладаг нь батлагдаж байна.

Манай орны хувьд суурин иргэншил нэмэгдэж хотжих, мөн хүн амын нягтаршил ихээхэн нэмэгдэх хандлагатай байна. Улаанбаатар хотын мэдээлэл холбооны сувагчлал болон давтамжийн зурвас дүүрч байгаагаас зайлсхийх нэгэн үндсэн шийдэл бол FSO технологи байж болно гэсэн дүгнэлтийг хийж байна. Харин хот доторх сүлжээнд жишээлэхэд Blue Sky болон Central Tower хоёрын хооронд FSO технологийн холбоог зохион байгуулья гэж үзвэл нилээд хэмжээний манан болон утаатай үед дамжуулал хийх боломжтой гэдэг нь симуляцын үр дүнгээс харагдаж байна.

Монгол оронд FSO системийг ашиглах нэг жишээ бол Хүй долоон худагт болон Эмээлт (Хүй долоон худагттай хамгийн ойрхон BTS-base transeiver station) хоёрын хоорондын зай 4.17 км буюу шууд харагдацтай учир симуляцын туршилтын үр дүнд үндэслэн монгол оронд болдог томоохон баяр үндэсний наадмаар өндөр хурдны өргөн зурвасын мэдээллийг жишээлэхэд хурдан морины уралдааныг FSO технологи ашиглан бороотой нөхцөлд ч дамжуулах боломжтой гэсэн дүгнэлтэнд хүрч байна.



14 дүгээр зураг. Free space optic Монголд/Эмээлт-Хүй Долоон худаг/

Ашигласан материал:

- [1] Буянхишиг З., Ганболд Ш., Гэрлэн холбооны үндэс. Ном хур ХХК УБ.:2011.12 сар. 90х,218-220х
- [2] Phanumas Khumsat and Noppadol Wattanapisi Free-Space Optical Transceiver
- [3] <http://solderpad.com/solderpad/ronja-10m-transmitter/>
- [4] <http://solderpad.com/solderpad/ronja-10m-receiver/>
- [5] <http://www.scribd.com/doc/66815784/Free-Space-Optics-Atmospheric-Effects-Back-Up>
- [6] Popoola W., Ghassemlooy Z., Awan M. S., Leitgeb E., ATMOSPHERIC CHANNEL EFFECTS ON TERRESTRIAL FREE SPACE OPTICAL COMMUNICATION LINKS. ECAI 2009 - International Conference – 3rd Edition Electronics, Computers and Artificial Intelligence 3-5 July, 2009, Pitești, ROMANIA. pp-20.
- [7] <http://www.youtube.com/watch?v=9sn3GFdFC0o>

АВТО ЗАМЫН АЧААЛАЛ ХЯНАЛТЫН СИСТЕМ

Т.Тамир, Д.Содхүү

ШУТИС, МХТС, Электрон техникийн салбар

Удирдагч: Ц.Хүрэлбаатар

durck_mn@yahoo.com

Хураангуй:

Техник технологи өндөр хөгжсөн өнөө үед камерийн хяналттай систем өргөнөөр хэрэглэх болсон. Үүний нэг жишээ бол камерийн хяналттай удирдлагын систем буюу авто замын ачаалал хяналтын систем юм. Авто замын түгжрэл дээд хэмжээнд хүрсэн Улаанбаатар хотод жолоочийг түгжрэлд орохоос урьдчилан сэргийлэх шаардлага зайлиггүй тулгараад байна. Манай судалгааны ажил нь дээрх шаардлагад нийцэж ажиллана.

Төхөөрөмжийн гол ажиллагаа нь дүрсийн боловсруулалт ашиглан тухайн хяналтын бүс бүхий зам дээрх машинуудыг тоолж, хэрэглэгчээс хүсэлт ирсэн үед замын ачааллын мэдээллийг дамжуулах юм.

Түлхүүр үг: Дүрсийн боловсруулалт, Гаусын арга, OpenCV

Оршил

Техник технологи өндөр хурдацтай хөгжиж байгаа өнөө үед хүний хөдөлмөрийг хөнгөвчилөх, ажлын бүтээмжийг сайжруулах олон төрлийн шинэ дэвшилтэт технологиуд хурдацтай гарч ирсээр байна. Үүний нэгэн жишээ бол сүүлийн цөөхөн жилийн дотор дэлхийн улс орнуудад камерийн хяналтай төхөөрөмжүүдийг авто замын ачаалал хяналтын системд түгээмэл хэрэглэх болсон явдал юм.

1. Төхөөрөмжийн ажиллагаа

Зам дээр байрлуулсан камераас тухайн замын бичлэгийг сервер компьютерлуу дамжуулна. Компьютер дээр ирсэн өгөгдөлд дүрсийн боловсруулалт хийх бөгөөд тухайн замын хэр их ачаалалтай байгааг тодорхойлно. Хэрэглэгч өөрийн гар утсаа ашиглан замын нэрийг тусгай дугаарлуу мессежээр илгээх бөгөөд хариуд нь тухайн замын ачааллын төлөв мессежээр ирнэ.

Дараах зурагт системийн ажиллагааны ерөнхий зарчмыг харууллаа.



1 дүгээр зураг. Ажиллагааны зарчим

2. OpenCV-ийн дүрсийн боловсруулалт

Манай судалгааны ажил нь OpenCV-ийн C# хэлийг дэмждэг EmguCV сангийн функцуудыг ашиглан өнгө ялгах, дүрс таних, дүрсийн шүүлт зэрэг гүйцэтгэлүүдийг хийж машиныг зам дээрээс ялган авах ажлыг гүйцэтгэлээ.

2.1 Зам дээрээс биетүүдийг ялган авах

Камернаас орж ирсэн өгөгдөлөөс машиныг ялган авна. Зам бүрийн хувьд машингүй байх зургийг нь урьдчилан хадгалсан байх бөгөөд үүнийгээ дэвсгэр зураг болгон ашиглана. Шинээр орж ирэх зургийг тухайн дэвсгэр зурагтай харьцуулан гэрэлтэцийн зөрүүг нь олно. Хэрэв гэрэлтэцийн зөрүү нь босго утгаас их бол зураг ялгаатай буюу шинэ биет орж ирсэн байна гэж үзнэ.

Дараах зурагт ялгаж авсан байдлыг харууллаа.



2 дугаар зураг. Зам дээрх биетүүдийг ялган авах

2.2 Машиныг таних

Машиныг танихад тухайн машины онцлог шинж хэрэгтэй болсон. Машины доор үүсдэг сүүдэрийг хамгийн онцгой шинж гэж тодорхойлсон бол баруун болон зүүн хэсэгт нь үүсдэг сүүдрийг нь удаах онцлог шинж гэж тодорхойлсон.



3 дугаар зураг. Машины онцлог шинжүүд

Дүгнэлт

Орчин үед камерийн хяналттай систем хурдацтай хөгжиж байгаа бөгөөд тэдгээр системүүдийг төрөл бүрийн салбарт ашиглаж байна. Учир нь камерийн хяналттай систем нь хэрэглэгчдэд маш олон давуу талуудыг бий болгож өгдөг тул хяналтыг сайжруулдаг.

Дэлхийн ихэнх улс орнуудад камерын хяналттай төхөөрөмжүүдийг ахуйн үйлчилгээнд хэрэглээд нилээдгүй хугацаа өнгөрсөн. Харин манай улсад ийм төрлийн удирдлага хяналтын төхөөрөмжүүд

хангалттай хэмжээнд хэрэглэгдэж эхлээгүй байна. Иймд бид камерын хяналттай авто замын ачааллалыг хянах туршилтын загварыг зохион бүтээхийг зорьлоо.

Энэ удаа дүрсийн боловсруулалт ашиглан зам дээрх машины ачааллыг тодорхойлсон бөгөөд цаашид хөгжүүлэх олон боломжууд байгаа гэж дүгнэсэн. Тухайлбал интернэт сүлжээ ашиглан мэдээллийг түгээх, авто замын зөрчлийг хянах, гэрлэн дохионы автомат удирдлага хийх, ухаалаг утсанд зориулсан хэрэглээний програм зохиож, жолоочид хамгийн дөт замыг заах боломжтой.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Open CV Tutorial Ubiquitous Computing Lecture February 15th, 2012
- [2] Background Subtraction Birgi Tamersoy The University of Texas at Austin September 29th, 2009
- [3] Boosted Classifier for Car Detection David C. Lee ECE Department Carnegie Mellon University U.S.A
- [4] Adaptive Background Mixture Models for Real-Time Tracking Eric Thul March 30, 2007

Зохиогчийн тухай: Түвшин овогтой Тамир нь 2009 онд Ерөнхий боловсролын 40-р дунд сургуулийг төгссөн. 2009 онд ШУТИС, МХТС-ийн “Электрон систем” ангид элсэн орсон. Электрон техникийн салбарын Ц.Хүрэлбаатар багшын удирдлаган доор “Авто замын ачаалал хяналтын систем” гэсэн сэдвээр судалгаа хийв. Судалгааны гол зорилго нь авто замын ачааллын төлөвийг хянаж, жолоочид шаардлагатай мэдээллийг түгээх юм. Тухайн судалгааны ажлыг ШУТИС, МХТС-ын Электрон техникийн салбарын лабораториудад хийж гүйцэтгэсэн.

УХАА ХУДАГИЙН ОРДЫН КОКСЖИХ НҮҮРСНИЙ ХҮХРИЙН АГУУЛГЫГ БУУРУУЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН ГОРИМЫН СУДАЛГАА

Удирдагч: Д. Далайцэцэг

Илтгэгч: Б. Отгонбаяр

Судалгааны ажлын үндэслэл

Ухаа худаг ордын нүүрсний шинж чанарын шинжилгээнээс ордын хэд хэдэн давхарга нь үнслэгийн хэмжээгээр маш бага (10%-с бага үнслэгтэй), зах зээлд эрэлттэй үлэмж хэмжээний коксжих нүүрсний анхдагч түүхий эд болох витринитийн агуулга өндөртэй нь баяжуулж цаашид химийн боловсруулалт хийх боломжтой болох нь харагдаж байна. Гэвч уг ордын нүүрсэнд агуулагдах хүхрийн хэмжээ дунджаар 1.3-1.7% байгаа нь зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс 2-3 дахин их байна. Иймд ордод нарийн судал байдлаар тархсан пиритлэг, органик болон сульфат хэлбэрийн хүхрийн агуулгыг Ухаа-Худагийн ордын технологид үндэслэн баяжуулалтын процессын явцад бууруулах шаардлагатай байна.

Ажлын зорилго: Ухаа худаг ордын коксжих нүүрсийг флотацаар баяжуулах явцад хүхрийн агуулгыг зөвшөөрөгдөх хэмжээнд хүртэл багасгах технологийн горимыг тогтоох

Ажлын зорилт

- Коксжих нүүрсэнд дэх хүхрийн хэлбэрийг судлах
- Коксжих нүүрсэнд дэх хүхрийн агуулгыг бууруулах аргуудыг судлан тохирох технологийг сонгох
- Флотацаар баяжуулах явцад хүхэр бууруулах технологийн оновчтой горимыг тогтоох

Коксжих нүүрсэнд дэх хүхрийн хэлбэрүүд

Хүхэр нь дараах байдлаар коксжих нүүрсэнд агуулагддаг. Үүнд: *Органик, Пирит, Сульфат*

Органик хүхэр - Нүүрсэн дэх нүүрстөрөгчийн нэгдэл болох органик хүхэр байдлаар.

Органик хүхэр нь нүүрсний найрлаганд жигд тархсан байдаг. Ихэнх тохиолдолд түүнийг ялган авах боломжгүй байдаг. Органик хүхэр нь зөвхөн ургамлын үлдэгдлийн хүхрээс үүсээд зогсохгүйг харуулж байна. Нүүрсэнд органик хүхрийн нэгдэл нь 0.3-0.5% эзэлдэг.

Минералд агуулагдах сульфид - $Fe_2S+1.5O_2=FeO+SO_2$ Органик бус фракцын пирит мэтийн сульфид эрдэс хэлбэрээр.

Пиритийн нүүрсний давхраа дахь хэлбэр янз бүр байдаг. Нүүрсний хуримтлалын үед бий болсон галтмар нь нүүрсний биетээр тэгш тараагдсан нимгэн дисперсийн хэлбэртэй байдаг. Хагарал дотор бий болсон галтмар нь тэгш биш байдлаар тараагдсан байдаг.

Жишээ нь: овгор, будаа, үүр хэлбэртэй байдаг.

Пиритийг нүүрснээс гаргаж авах нь нүүрсний чанарыг сайжруулахад өндөр ач холбогдолтой.

Минералд агуулагдах сульфат - $S+O_2=SO_2$ Устай төмөр эсвэл кальцийн сульфатууд байдаг.

Энэ нь голдуу дээрх сульфидууд агаар мандалд исэлдэх замаар бий болдог. Сульфатын хүхэр нь удаан хугацаагаар хадгалагдсан нүүрсэнд элбэг тааралддаг.

Сульфат агуулсан ус нь удаан хугацаагаар газрын гадаргуугын намхан талд нь шингэж, үүгээрээ маш их хүхэржүүлэлтийн бүсийг бий болгодог байна.

- Минералд агуулагдах сульфид байдлаар буюу нүүрсэнд агуулагдах пирит хэлбэрээр нийт ордын хэмжээнд 2% байна.

Пирит нь нүүрсэнд 2 байдлаар оршдог.

1. Исэлдсэн - агаартай исэлдэж ангижрах урвалд ороод задарсан.
2. Анхдагч буюу минерал - 2 структур бүтэц хэлбэртэйгээр оршдог.

Үүнд:

- Ордод нарийн /3-10 см өргөнтэй/ дагуу үе байдлаар
- Нүүрсний ордын үеүдэд хэсэг хэсэг газарт цэг хэлбэрээр тархсан байдаг. Ийм үелэг шинж чанартай пирит нь жижиг, металл гялгар ихтэй, амархан үүрдэг.

Эдгээр бүх хүхрийн нийлбэрийг ерөнхий хүхэр гэнэ.

Нүүрсийг хүхэржилтээр нь хэд хэд ангилдаг.

Үүнд: 1.0% -с бага байвал бага хүхэртэй, 1.0-2.5% байвал дунд хүхэртэй, 2.5% - их байвал их хүхэртэй

Коксжих нүүрсний хүхрийн агуулгыг бууруулах технологийн сонголт

Нүүрсэнд агуулагдах эрдсийн хольц, олборлолтын үеийн ургамал, хөрсний бохирдлыг зайлуулж, хүхэр болон үнслэгийг багасгаж, илчлэгийг дээшлүүлэх зориулалтаар баяжуулалтыг явуулдаг.

- ✓ 0.5-1.0мм-ээс том ширхэглэлтэй хэсгийг гравитацийн аргаар
 - Нүүрс, пиритийн хүхэр 2-ийг нягтын зөрүүгээр нь тунаан баяжуулах
 - Хүндрүүлсэн бур суспензид баяжуулахдаа пирит хэлбэрийн хүхэрийг ялгах
- ✓ 0.5-ээс жижиг нарийн нунтаг хэсгийг флотацийн аргаар
- ✓ Микроорганизм буюу бактериудаар хүхэргүйжүүлэх
- ✓ Хуурай аргаар механик хольцоос нь ялгах зэрэг аргуудаар нүүрсэн дэх үнс хүхэрийн агуулгыг бууруулдаг.

Ухаа худагийн коксжих нүүрсний ордын ТЭЗҮ-д тусгагдсан Гравитаци-флотацийн хосолмол аргаар баяжуулах явцад флотацийн шатанд хүхрийг органик хүхрийн хэмжээнд хүртэл бууруулах боломжтой гэж үзэж байна. Олон улсын практикт флотацийн шатанд хүхэр баригч ашиглан хүхрийн агуулгыг бууруулж байгаа судалгааны болон үйлдвэрлэлийн ажлуудаас харахад ихэвчлэн шохой ашиглан явуулж байна.

Нүүрсийг флотацийн аргаар хүхэр баригч ашиглан баяжуулах технологи

Уг арга нь 0,5мм—ээс доош ширхэглэлтэй, хүхэр, үнслэг ихтэй, коксжуулах зориулалттай нүүрсийг баяжуулахад хэрэглэгдэнэ. Сүүлийн үед нүүрс олборлох технологийн механикжуулалтын түвшин нэмэгдсэнтэй холбогдон нүүрсний нунтаграл ихсэж 20-30%-д хүрсэн ба пирит хэлбэрийн хүхэрийг 100% хувь чөлөөлөхийн тулд 0.5 мм-ээс ч доош нунтаглаж, флотацийн баяжуулалтанд оруулж байна. Флотацийн аргын гол зарчим нь нүүрс чулуулгийн гадаргуугийн физик-химийн шинж чанарын ялгаан дээр үндэслэн тэдгээрийн нягтралын зөрүүг ашиглан химийн урвалжуудын тусламжтайгаар нүүрсээ цэвэршүүлж авна.

**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ**

Нүүрсний жижиг хэсэг хөөсөрсөн агаарын бөмбөлөгт наалдан дээш хөвж хамагдах ба чулуулаг, хүнд эрдсийн хэсэг тунаж флотмашины люкээр /хаалт/ усны урсгалын хүчээр гадагшилж хүнд, хөнгөн фракцад ялгаран баяжигдана. Булингад урвалжийг өгснөөр эрдсийн норгогдох шинж чанарыг өөрчилж, тогтвортой хөөсийг бий болгодог. Флотацийн баяжуулалтын явцад булингад шохой өгөн, орчинг тохируулан хүхрийг дардаг. Хэрвээ анхдагч нүүрсэн дэх органик хүхэрийн агуулга өндөр байвал флотацийн аргаар хүхэрийг гүйцэт ялгах боломжгүй юм. Нүүрсний флотацид янз бүрийн найрлага, шинж чанартай усанд уусах чадвар нь олон төрлийн органик ба органик биш бодисуудыг хэрэглэдэг.

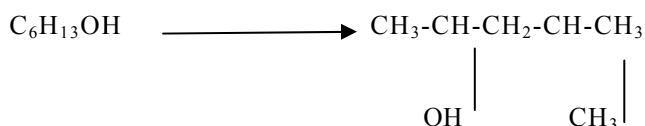
Нүүрсний мөхлөгүүд нь гадрагадаа бэхлэгдсэн урвалжийн ачаар гидрофоб шинж чанартай болдог. Гидрофоб шинж чанартай болсон нүүрсний мөхлөг агаарын бөмбөлөгт наалдаж хөөсний бүтээгдэхүүн болон баяжигдана. Үүссэн хөөс машинаас зайлуулагдах ба харин усанд норгогдох шинж чанартай эрдсүүд камерийн бүтээгдэхүүн болон булингад үлддэг. Сүүлийн үеийг хүртэл флотацийг зөвхөн коксждог нүүрс баяжуулахад хэрэглэдэг байсан боловч одоо эрчим хүчний зориулалтын нүүрс баяжуулахад хэрэглэх болсон.

Урвалжийн сонголт

Туршилтанд аполяр буюу туйлгүй урвалж болох керосинийг цуглуулагчаар сонголоо. Энэ урвалжаар хүдрийн бус ашигт малтмалыг ялангуяа том ширхэгтэй нүүрсний хөвөлтийг сайжруулах, хөөсний гаралтыг багасгах зорилгоор цэврээр нь, эсвэл 1-10% усан эмульс байдлаар хэрэглэдэг. Хүхрийн агуулгыг бууруулах, хүхрийг хаягдалд дарах зорилгоор олдоц ихтэй, хямд шохойг сонголоо.



Хөөсрүүлэгчээр техникийн метилизобутилкарбоналыг сонгов. МИБК нь (ТУ602-891-78) үндсэн бодис 91%-с багагүй, ацетон 1.5%-с ихгүй, чийг 0.5% тус тус агуулна. МИБК нь амархан шатдаг нэгдэл юм.



1 дүгээр хүснэгт

Ухаа худагийн коксжих нүүрсний үзүүлэлтүүд

Чанарын үзүүлэлтүүд нийт чийглэг	нохцол	давхарга ОВ	давхарга ОС	давхарга З	давхарга 4А	давхарга 4С	давхарга 8	давхарга 9
	Д.а.γ*	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
<i>Техникийн шинжилгээ</i>								
чийглэг	А.х**	0.85%	0.9%	0.7%	0.8%	0.7%	1.1%	1.6%
үнслэг	А.х	12.62%	11.12%	9.3%	9%	9%	8.8%	7.2%
дэгдэмхий	А.х	17.96%	21.3%	22.4%	22.9%	23.9%	29.8%	31.2%
дэгдэмхий	Х.γ.γ***	20.8%	24.2%	24.9%	25.4%	26.4%	32.8%	34.1%
хүхэр	А.х	2.12%	2.08%	0.94%	0.98%	0.79%	0.99%	0.98%
тогтвортой нүүрстөрөгч	А.х	68.52%	66.8%	67.7%	67.2%	66.5%	60.5%	60.1%
фосфор	А.х	0.089%	0.075%	0.117%	0.089%	0.134%	0.102%	0.126%
<i>Элементийн шинжилгээ</i>								
нүүрстөрөгч	Х.γ.γ	76.3%	78.8%	79%	79.2%	79.1%	77.4%	77.6%
устөрөгч	Х.γ.γ	4.3%	4.8%	4.6%	4.5%	4.7%	4.7%	4.9%
азот	Х.γ.γ	0.79%	1.1%	1.8%	1.8%	2.1%	1.1%	1.7%
хүхэр	Х.γ.γ	0.55%	0.4%	0.6%	0.4%	0.7%	0.8%	0.4%
хүчилтөрөгч	Х.γ.γ	4.58%	3%	4.1%	4.1%	3.7%	6.1%	6.6%
<i>Коксжих ба пластикжих шинжилгээ</i>								
цөлөөт хөөлтийн зэрэг	-	1	8 ^{1/2}	8 ^{1/2}	8	8	6	5
барьцалдах чадвар	-	14	80	85	87	88	92	90
<i>Петрографийн шинжилгээ</i>								
нийт витринит, ексинит, инертинит /нийт инертүүд/, эрдэс	%		64.1%, 5.4%, 24.2%, 6.3%	63.9%, 0.00%, 10%, 20.7%, 5.4%, 1.25%	55.8%, 0.3%, 11.8%, 27.1%, 5%, 1.23%	58.2%, 0.1%, 11.6%, 25.1%, 5%, 1.21%	65.5%, 1.7%, 5.2%, 22.5%, 5.1%, 1.01%	60.7%, 3.2%, 6.1%, 26%, 4%, 0.97%

Ухаа худагийн ордын коксжих нүүрсний хүхрийн агуулга бууруулах
технологийн оновчтой горим тогтоох туршилт, үр дүн

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУГНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

Ухаа худагийн коксжих нүүрсний хүхрийн агуулгыг флотацийн баяжуулалтын явцад шохой хэрэглэн бууруулах туршилтыг ГТЛ-ийн флотацийн баяжуулалтын лабораторид 2.3.3-т тусгасан аргачлалын дагуу явуулав.

2 дугаар хүснэгт

Туршилтанд орсон анхдагч нүүрсний үзүүлэлт

Чаналын үзүүлэлт	Ширхэглэл, мм			
	0-0.2	0-0.25	0-0.3	0-0.5
чийглэг, %	0.85	0.85	0.85	0.85
Дэгдэмхий бодис, %	21.8	21.8	20.4	19.6
Хүхэр, %	1.7	1.45	1.51	1.6
Тогтвортой нүүрсгөрөгч, %	68.5	68.5	68.5	68.5
Фосфор, %	0.089	0.075	0.084	0.070

3 дугаар хүснэгт

Туршилтанд орсон анхдагч нүүрсний хүхрийн агуулга ба хэлбэр

Хүхрийн хэлбэрүүд	Сульфат%	Пирит %	Органик %	Ерөнхий %
Хүхрийн хэмжээ	0.26	1.04	0.4	1.7

*Флотацаар баяжуулах явцад шохой ашиглан хүхрийг агуулгыг бууруулах
лабораторийн технологийн горим тогтоох туршилтын үр дүн*

№	Нүүрсний ширхэглэл, мм	Урвалжийн зарцуулалт			Булинга Дахь			Флотацийн хугацаа	Анхдагч хүхрийн агуулгыг, %	Хүхрийн агуулга, %
		МIBC мл	СаО гр	Керосин мл	Х:Ш	t°	pH			
1	0-0.2	0.3	1.8	1.2	1:5	15.0	8.5	19	1.7	1.3
2	0-0.2	0.3	1.85	1.3	1:4	15.2	8.5	20	1.7	1.26
3	0-0.2	0.3	1.9	1.4	1:5	15.4	8.5	18	1.7	1.3
4	0-0.2	0.3	1.95	1.5	1:5	15.6	8.5	15	1.7	1.29
5	0-0.2	0.3	2.0	1.6	1:6	15.8	8.5	15	1.7	1.53

№	Нүүрсний ширхэглэл, мм	Урвалжийн зарцуулалт			Булинга Дахь			Флотац ийн хугацаа	Анхдагч хүхрийн агуулгыг, %	Хүхрийн агуулга, %
		МIBC мл	СаО гр	Керосин мл	Х:Ш	t°	pH			
1	0-0.2	0.3	2.2	1.2	1:4	16.0	9.3	13	1.7	0.92
2	0-0.2	0.3	2.2	1.3	1:4	16.1	9.3	15	1.7	0.91
3	0-0.2	0.3	2.2	1.4	1:5	16.2	9.3	10	1.7	0.92
4	0-0.2	0.3	2.2	1.5	1:5	16.3	9.3	10	1.7	0.86
5	0-0.2	0.3	2.2	1.6	1:6	16.4	9.3	11	1.7	0.85

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

№	Нүүрсний ширхэглэл, мм	Урвалжийн зарцуулалт			Булинга Дахь			Флотацийн хугацаа	Анхдагч хүхрийн агуулгыг, %	Хүхрийн агуулга %
		МIBC мл	CaO гр	Керосин мл	Х:Ш	t ⁰	pH			
1	0-0.2	0.3	2.1	1.5	1:4	16.0	9.1	11	1.7	0.96
2	0-0.2	0.3	2.1	1.4	1:4	16.2	9.1	11	1.7	0.85
3	0-0.2	0.3	2.1	1.3	1:5	16.4	9.1	12	1.7	0.88
4	0-0.2	0.3	2.1	1.2	1:5	16.6	9.1	10	1.7	0.92
5	0-0.2	0.3	2.1	1.1	1:6	16.8	9.1	11.6	1.7	0.84

№	Нүүрсний ширхэглэл, мм	Урвалжийн зарцуулалт			Булинга Дахь			Флотацийн хугацаа	Анхдагч хүхрийн агуулгыг, %	хүхрийн агуулга, %
		МIBC мл	CaO гр	Керосин мл	Х:Ш	t ⁰	pH			
1	0-0.2	0.3	2.0	1.2	1:4	17.2	8.7	8	1.7	0.68
2	0-0.2	0.3	2.0	1.2	1:4	17.4	8.7	7	1.7	0.52
3	0-0.2	0.3	2.0	1.1	1:5	17.6	8.7	8	1.7	0.67
4	0-0.2	0.3	2.0	1.0	1:5	17.8	8.7	6	1.7	0.59
5	0-0.2	0.3	2.0	1.2	1:6	18.0	8.7	9	1.7	0.65

Флотацийн баяжмал дах хүхрийн хэлбэрүүдийг тодорхойлохдоо:

- Ерөнхий хүхрийн агуулгыг УСТ-895-79 стандартын дагуу
- Сульфатын хүхрийг ОУ157-75 стандартын дагуу жингийн аргаар
- NCO 157-75 стандартын дагуу нүүрсэн дэх пиритийн хүхрийн агуулгыг исэлдүүлэх аргаар
- $S_o = S_{ep}^a - (S_{SO4}^a + S_s^a)$ томъёогоор

Энд: S_{ep}^a %- Нүүрсэн дэх ерөнхий хүхрийн агуулга, %

S_{SO4}^a - Нүүрсэн дэх сульфат хүхрийн агуулга, %

S_s^a - Нүүрсэн дэх пирит хүхрийн агуулга, %

4 дүгээр хүснэгт

Шохой хольсон дээжийн флотацийн баяжмал дахь хүхрийн агуулга ба хэлбэрүүд

хүхрийн хэлбэрүүд	Сульфат %	Пирит %	Органик %	Ерөнхий %
хүхрийн хэмжээ	0.17	0.05	0.3	0.52

Цэвэр шохойг нүүрсэнд хольж, механик идэвхжүүлэлт явуулж флотацийн баяжуулалтанд оруулснаар хүхрийн хэлбэрүүдийн хувиарлалт:

Сульфат хүхэрт-34%,

Пиритлэг хүхэрт- 95%

Органик хүхэрт-25% болсон байна.

Дүгнэлт

1. Ухаа-Худагийн коксжих нүүрсэн дэх пиритийн хэлбэрийн хүхэр нь нийт хүхрийн агуулгын 72.2%-ийг эзэлж байгаа ба нүүрсийг пиритийн сулрах хэмжээнд хүртэл нунтагласны дараа флотацийн баяжуулалтанд оруулахад сульфидийн буюу пиритлэг хүхэр нь 95% буурч байна.
2. Ухаа-Худагийн коксжих нүүрсэн дэх органик хүхрийн агууламж 0.3% байгаа нь уг ордын коксжих нүүрсэнд шатаалт болон пиролиз явуулах үед агаарыг бохирдуулагч хүхэрлэг хийнүүд үүсэхгүй юм.
3. Флотацийн баяжуулалтын явцад хүхрийн агуулгыг бууруулах технологийн оновчтой горимыг тогтоох туршилтыг анхдагч нүүрсний хүхрийн агуулга 1.7%, нүүрсний ширхэглэл 0.2мм, орчны pH=8.7 байх тогтмол орчинд явуулав.
4. Технологийн оновчтой горим нь 2.0г/т /шохойны зарцуулалт/, 18°C /булингийн температур/, X:Ш 1:4 /булингийн хатуу шингэний харьцаа/ үед 0.52%-хүртэл хүхрийн агуулгатай коксжих нүүрсний баяжмал гарган авах боломжтойг тогтоов.
5. Коксжих нүүрсний флотацийн баяжуулалтыг шохойн нэмэлттэй явуулсанаар анхдагч нүүрсэн дэх хүхрийн агуулгыг 1.7%-оос 0.52% буюу 70% хүртэл бууруулах боломжтой байна.
6. Цэвэр шохойг нүүрсэнд хольж, механик идэвхжүүлэлт явуулж флотацийн баяжуулалтанд оруулснаар хүхрийн хэлбэрүүдийн хувиарлалтанд тодорхой хувиар нөлөөлж байна.

Ашигласан материал

1. Andrew R Swanson, Antony C Partridge Background to coal preparation Advanced Coal preparation monograph series. part 16, Australian Coal Preparation Society, 1992
2. Stuart K. Nicol Fine Coal Beneficiation. Advanced Coal preparation monograph series. volume IV, part 9, Australian Coal Preparation Society 1992,
3. Лхайжав.Б Нүүрс-Түлш, Түүхий Эд, Бордоо Шинжлэх Ухааны Академийн хэвлэл, 1967, х-116
4. Гомбосүрэн.Я “Геотехнологийн үндэс” гарын авлага Улаанбаатар, 2007, х-332
5. Жамбал.Д “Хатуу түлшний химийн үндэс” Улаанбаатар, 1996,
6. Presentation of Bethell, 2007
7. Давааням.С Сонгомол үйлчилгээтэй цуглуулагч хэрэглэн зэс-молибдены хүдэр баяжуулах технологи, Эрдэнэт, 2000, х-88,
8. Ухаа Худагийн нүүрс баяжуулах үйлдвэрийн ТЭЗҮ “Энержи ресурс”- ххк 2008
9. ГТЛ-ийн “Нүүрсний техникийн шинжилгээний удирдамж” 1995
10. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Неорганическое вещество углей. Екатеринбург: УрО РАН, 2002 г.
11. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Токсичные элементы-примеси в ископаемых углях. Екатеринбург: УрО РАН, 2005 г.
12. Ч. Авдай, Д.Энхтуяа Судалгаа шинжилгээний ажил гүйцэтгэх арга зүй
13. О.С. Смага, Н.В. Тонкова Биотрансформация серосодержащих соединений каменных углей донецкого бассейна Научный руководитель заведующая лабораторией М.З. Серебряная 1995
14. Дуденков.С.В Основы теорий и практика применения флотационных реагентов, 1969 года
15. “Монгол Улсын уул уурхайн салбарын өнөөгийн байдал хэтийн төлөв” АМГТХЭГ, УУГ, Статистик стратеги судалгааны хэлтэсийн тайлан
16. Холбогдох website-ууд
17. Б.Алтантуяа., Д.Далайцэцэг “Ухаа Худаг ордын коксжих нүүрсний хүхрийн агуулгыг бууруулах боломжийн судалгаа”- проф.Я.Гомбосүрэнгийн “Эрдэм шинжилгээний уншлага” илтгэлийн эмхэтгэл 2009
18. Энэтхэгийн нүүрсний технологийн судалгааны төв “Эрчим хүчний нүүрсний хүхрийн агуулгыг бууруулах боломж”, 2007

НИСГЭГЧГҮЙ ОНГОЦООР АВСАН ЗУРГААС ГАДАРГУУН ТООН ЗАГВАР ҮҮСГЭН ОВООЛГЫН ЭЗЭЛХҮҮН ТООЦОХ НЬ

Батаагийн Жавзандулам, Батсүхийн Оргил

Монгол улс, Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургуулийн харьяа Уул Уурхайн

Инженерийн Сургуулийн Геодези, Маркшейдерийн Профессорын баг

И-мэйл хаяг: bataa_javzandulam@yahoo.com, ooriiman@yahoo.com

Хураангуй:

Уг эрдэм шинжилгээний өгүүлэл нь онолын хэсэг, судалгааны хэсэг, төслийн хэсэг, дүгнэлт гэсэн 4 хэсгээс бүрдэнэ. Онолын хэсэгт нисгэгчгүй онгоцоос авсан мэдээг ашиглан өдрийн тоон загвар үүсгэх онолын үндсэн зарчмыг судалсан болно. Судалгааны хэсэгт одоо ашиглагдаж байгаа өндөр нарийвчлалын нисгэгчгүй судлаж, өндөр нарийвчлалын гадаргуун тоон загвар үүсгэх технологи, ашиглагдах програм хангамжийг тус тус судалсан болно. Төслийн хэсэгт өндөр нарийвчлалын одоо ашиглагдаж байгаа нисгэгчгүй онгоцыг сонгож, програм хангамжийн тусламжтайгаар “Шарын гол” уурхайн гадаргуун тоон загварыг үүсгэн овоолгын эзэлхүүнийг тооцсон. Дүгнэлтийн хэсэгт нисгэгчгүй онгоцоос авсан зургийг ашиглан гадаргуун тоон загвар үүсгэх нь бусад аргыг ашиглан үүсгэхээс давуу талтай, эдийн засгийн ач холбогдолтой гэдгийг батлан харуулсан.

Түлхүүр үг: солбицол, фототриангуляци, блок, стерео, ортофото

Оршил

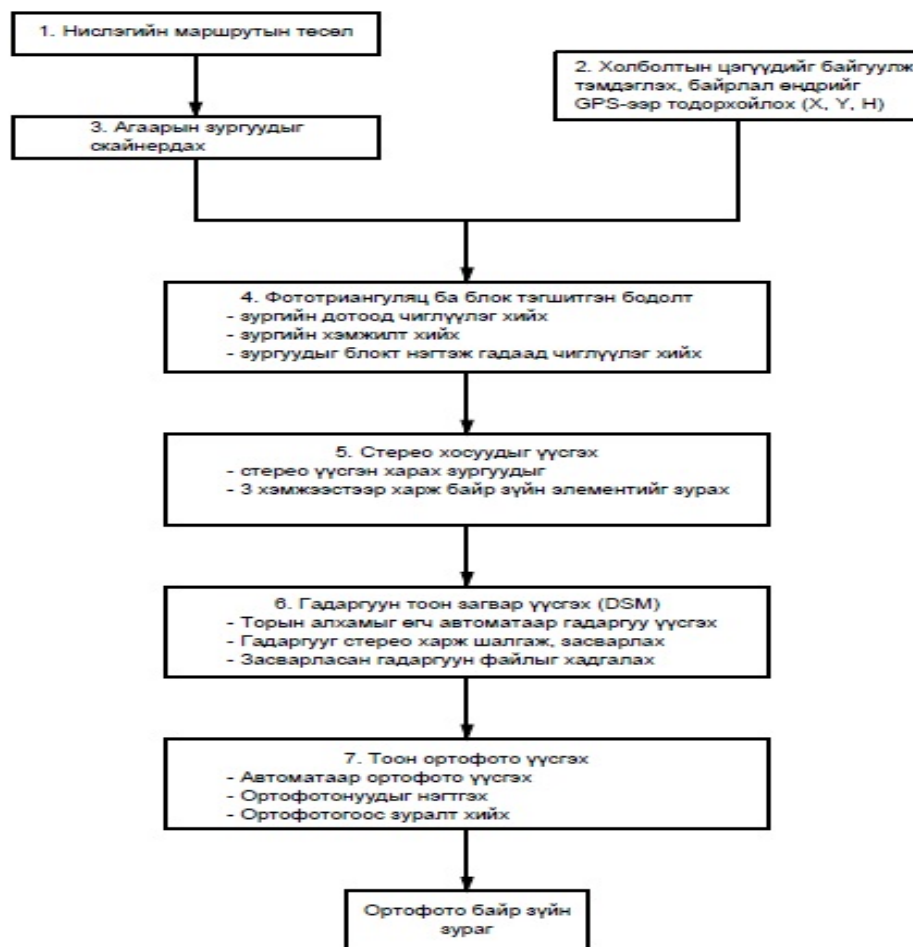
Орчин үед геодезийн салбар шинжлэх ухаан болох фотограмметрийн шинжлэх ухаан нь фото байр зүй болон хэрэглээний фотограмметр гэсэн үндсэн 2 чиглэлээр хурдацтай хөгжиж байна. Энэ шинжлэх ухаан нь агаар мандал болон сансраас авсан гэрэл зургийг ашиглан геодезийн сүлжээний цэгүүдтэй холбож байр зүйн зураг зохиох, агаар, сансрын зураг дээр хэмжилт хийж боловсруулах, тэдгээрийн тайлал ба тодруулалт хийх салбар юм. Дэлхийд энэ салбар шинжлэх ухааныг эрчимтэй хөгжихөд техник, технологийн дэвшилүүд нөлөөлж байна.

Монгол улс нь өргөн уудам газар нутагтай учир газар нутгийг зурагжуулахад агаарын гэрэл зургийн технологийг өргөн ашигладаг. Орчин үед агаарын гэрэл зураглалд шинээр нэвтэрч байгаа нэг технологи нь нисгэгчгүй онгоцоор агаарын зураглал хийх технологи юм. Нисгэгчгүй онгоцоос авсан өндөр нарийвчлалтай тоон зургаас 1:5000 хүртэлх том масштабын байр зүйн зураг, ил уурхайн зураглал, байгалийн нөөцийн хайгуул, судалгаа, мониторинг, хот төлөвлөлт болон газар ашиглалтын зураг, аюулгүй байдал, үндэсний болон бүс нутгийн хамгаалалт, газрын тос, байгалийн хийг дамжуулах хоолойн зураглалд ашиглах бүрэн боломжтой юм.

Энэ технологи нь бага хэмжээний талбайд богино хугацаанд эдийн засгийн хувьд ашигтайгаар өндөр нарийвчлалтай зураглал үйлдэх технологи юм.

Бид “Шарын гол” уурхайн гадаргуун тоон загварыг үүсгэх боломжийг судалж, “МонМэп” ХХК компаний “Аеро MonMap-01” нисгэгчгүй онгоцоос авсан зургийг ашиглан “Leica” компаний ERDAS IMAGINE 2013 программ хангамжаар боловсруулж, гадаргуун тоон загварыг үүсгэж, эзэлхүүн тооцох боломжтойг харуулсан болно.

1. Онолын хэсэг



1.1 дугаар зураг

Агаараас авсан стерео зургаас байр зүйн зураг үүсгэх үе шатуудыг зураг 1.1-д онолын хувьд харуулав.

Агаараас авсан стерео хос зургийг давхцуулж, газрын гадаргын геометр загварыг үүсгэдэг. Геометр загвар нь зөвхөн газрын гадаргын хэлбэрийг үзүүлдэг бөгөөд газрын гадаргын цэг бүр нь өндрийн утгагүй байдаг. Тиймээс тусгай зориулалтын програм хангамжийн тусламжтайгаар зургийн харилцан чиглүүлгийн элементүүдийг тодорхойлж, цэг бүрийг өндрийн тоон утгатай болгодог.

Харилцан чиглүүлгийн элементүүд гэдэг нь хос зургийн зураг авагдсан агшины харилцан байршлыг тодорхойлж байгаа элементүүдийг хэлнэ. Зургийн чиглүүлгийн элементүүдийг 2 ангилна. Үүнд:

1. Дотоод чиглүүлгийн элемент
2. Гадаад чиглүүлгийн элемент

Дотоод чиглүүлгийн элемент:

Зураг авагдсан агшины зургийн байрлалыг проекцын төвтэй харьцангуйгаар тодорхойлж байгаа элементүүдийг дотоод чиглүүлгийн элемент гэнэ.

Гадаад чиглүүлгийн элемент:

Зураг авагдсан агшинд зургийн байрлалыг газар дээр сонгож авсан системтэй харьцангуйгаар тодорхойлж байгаа элементүүдийг зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүд гэнэ.

Өндрийн тоон загварын тусламжтайгаар бодит газрын гадаргын тоон загварыг үүсгэдэг.

Судалгааны хэсэг

2.1 Aero MonMap-01 нисгэгчгүй онгоцны техникийн үзүүлэлт

Хүснэгт 2.2.1

Д/д		Үзүүлэлт
1	Онгоцны жин	4.2 кг
2	Далавчны урт	2.8м
3	Нислэгийн өндөр	Газраас дээш 50-950м-т хөөрнө
4	Хөдөлгүүр	Цахилгаан мотор Лити полимер батерей
5	Удирдлага	Бүрэн автомат Нислэгийн хяналтын систем Нислэгийн үед саад тохиолдох үед дохио өгч буцаж ирэх систем
6	Хөөргөх ба газардах	Гараас шууд хөөргөнө Шүхэрээр газардана
7	Хурд	60 км/цаг
8	Зураглалын нарийвчлал	Орон зайн шийд нь 5см х 5см
9	Нислэгийн хугацаа	90 минут (3.5 км ² талбайг зураглах боломжтой) 1 км ² -д 425 ш тоон зураг авна.
10	Камерийн үзүүлэлт	Sony Nex 16 MegaPixel камертай.

1.2 Нисгэгчгүй онгоцоор авсан зургаас гадаргуун тоон загвар үүсгэн технологийн схем



2.2.1 дүгээр зураг

3-рт: Өндрийн тоон загварын тусламжтайгаар бодит газрын гадаргын тоон загварыг үүсгэдэг.

2. Нислэгчгүй онгоцоор авсан зургаас “Шарын гол” уурхай орчмын гадаргуун тоон загвар үүсгэх нь

1-р үе шат: Нислэгийн маршрутын төсөл



3.1 дугаар зураг

Зураг 3.1-д “Шарын гол” уурхай орчмын агаарын нислэгийн маршрутыг харуулсан бөгөөд нислэгчгүй онгоц газраас дээш 150 м-ийн өндөрт дагуу давхцал 75%, хөндлөн давхцал 30%-тайгаар 3 замнал нисэж нийтдээ 3300 ш зураг авсан болно.

2-р үе шат: Блок үүсгэх

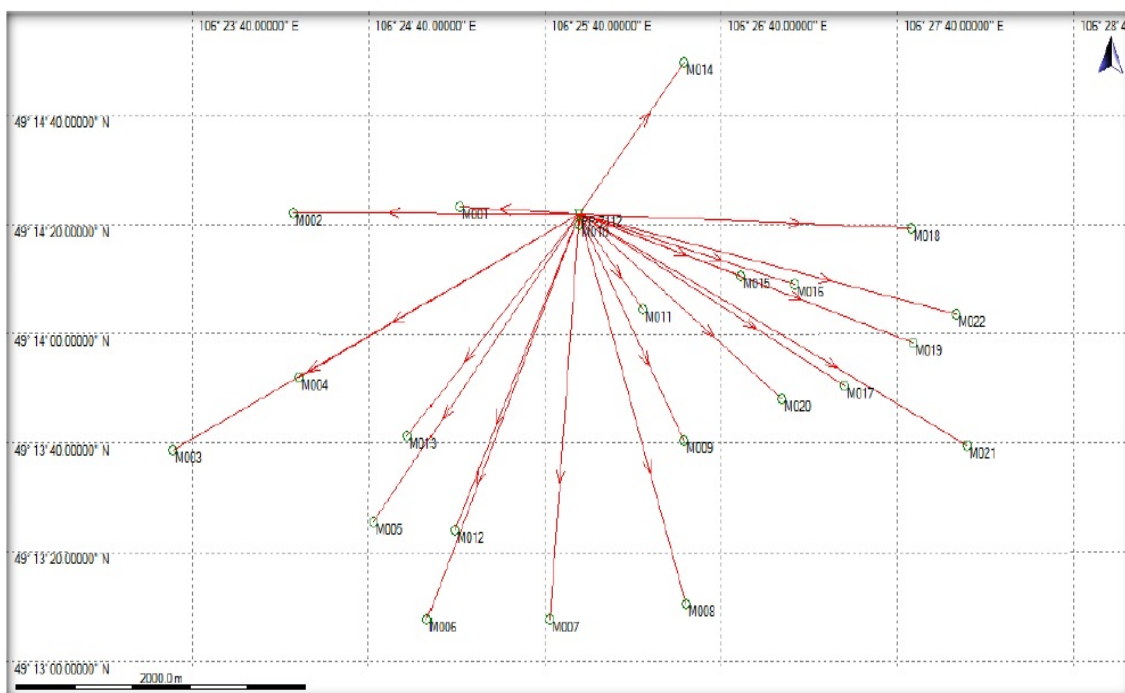
ERDAS IMAGINE 2013 програм хангамжийн Фотограмметрийн боловсруулалт хийхэд зориулагдсан LPS Automatic Terrian Extraction (LPS-ATE), Terrain Editor (LPS-TE) хэрэглүүрийн тусламжтайгаар ажлын блокийг үүсгэсэн. Боловсруулалт хийх гэж байгаа зургийг геометрийн зөв загварт оруулж, загварын тохиргоог хийж өгсөн.

- Блокийнхоо солбицлын системийг тодорхойлж, хэвтээ тэнхлэгийн хувьд тусгал, датум, харин босоо тэнхлэгийн дагуу сферойд болон датумыг тодорхойлсон. Энэ нь блокийнхоо үндсэн суурь параметруудийг тохируулж байгаа хэрэг юм. Үүнд:
 - Солбицлын систем WGS-84
 - Тусгал UTM-48N
 - Өндрийн систем Балтийн тэнгисийн өндрийн тогтолцоо

3-р үе шат: Фототриангуляци ба блок тэгшитгэн бодолт хийнэ.

Фототриангуляци ба блок тэгшитгэн бодолтын ажилд дараах үйл ажиллагааг явуулна. Үүнд:

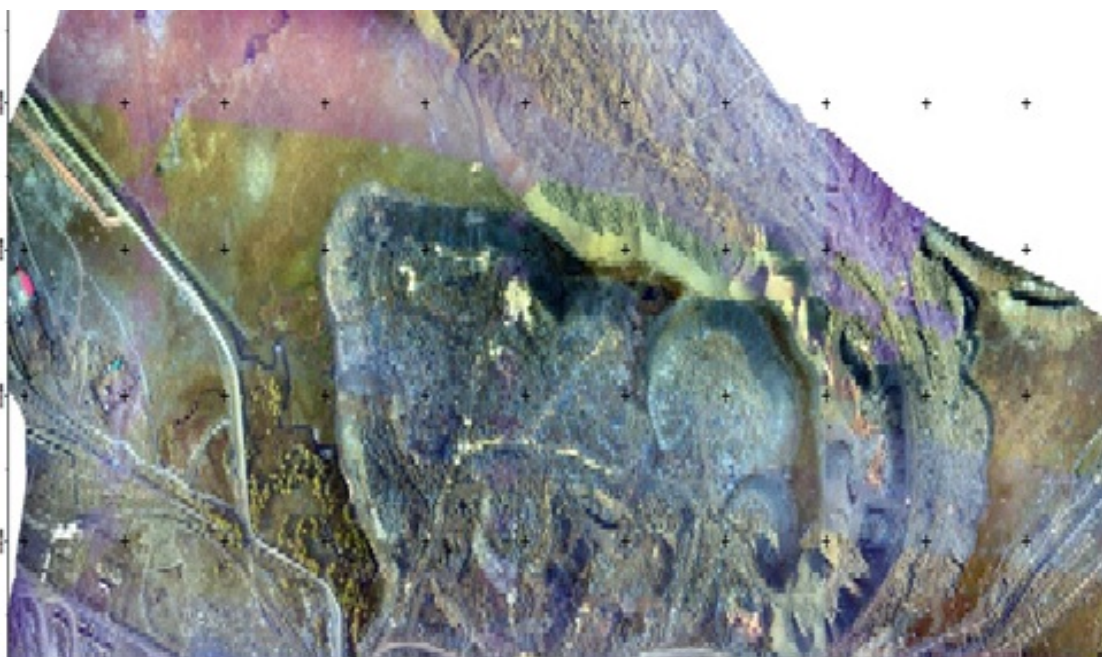
- Ажлын блоктоо 3300 зургийг ачааллуулж өгсөн. Зургуудийн харилцан чиглүүлгийн элементүүдийг тодорхойлсон.
 - Харилцан чиглүүлгийн элементүүд гэдэг нь хос зургийн зураг авагдсан агшины харилцан байршлыг тодорхойлж байгаа элементүүдийг хэлнэ.
- Стерео хосуудыг үүсгэн тухайн газрын суурин тодруулалтыг гүйцэтгэнэ.
- 7112 геодезийн хатуу цэгээс хэмжсэн 22 ш геодезийн тулгуур цэгүүдийг (Ground Control Point-GCP) ашиглан гурвалжины аргаар програм автоматаар бодолт хийж, алдааг тарааж өгсөн. Зураг 4.2-г хэмжсэн цэгүүдийг үзүүлэв.



3.2 дугаар зураг

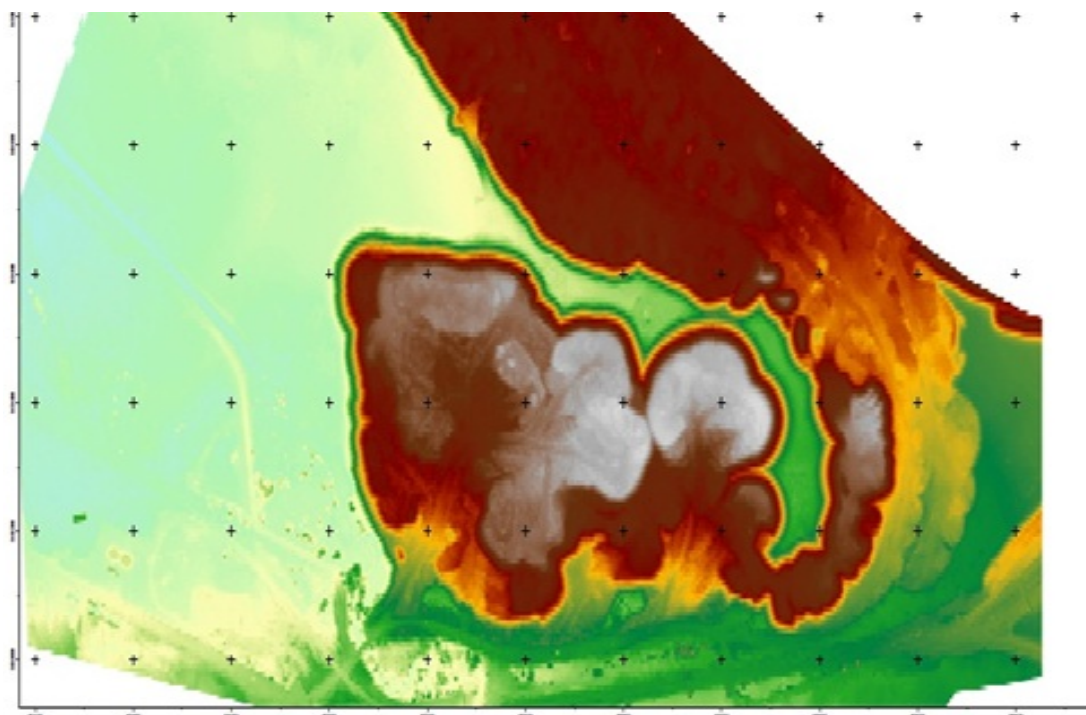
- Зургийн 5x5 см-ийн орон зайн шийд тус бүрт орон зайн утгыг бодуулсан. Ингэснээр нягтралын цэгэн үүлээр зураг бүрхэгдэх болно.
- Цэгүүд тус бүрийн байрлалын болон өндрийн алдааг газар дээрх хяналтын тулгуур цэгүүдийн тусламжтайгаар нягтлан шалгасан ба өндрийн тоон загвар үүсгэхэд хангалттай гэж үзсэн учир орто зураг болон гадаргуугийн тоон загвар үүсгэх боломжтой болсон.

4-р үе шат: Гадаргуугийн тоон загвар үүсгэнэ.



3.3 дугаар зураг.

Зураг 3.3-д “Шарын гол” уурхай орчмын 1:2000 масштабтай ортофото зураг үүсгэсэн байдлыг харуулж байна.



3.4 дүгээр зураг

Зураг 3.4-д “Шарын гол” уурхай орчмын 1:2000 масштабтай гадаргуун тоон загвар үүсгэсэн байдлыг харуулж байна.

3. Овоолгын эзлэхүүн тооцох нь

“Шарын гол” уурхайн овоолгын эзлэхүүнийг тооцохдоо:

- Овоолгын талбайг бүрхсэн тор татсан. Торны 1 нүдний хэмжээ 10м х 10м. Зураг 5.1-т харуулав.
- Суурь шугамын өндрийг Балтийн тэнгисийн өндрийн тогтолцоогоор 910м-т авч үзэв.

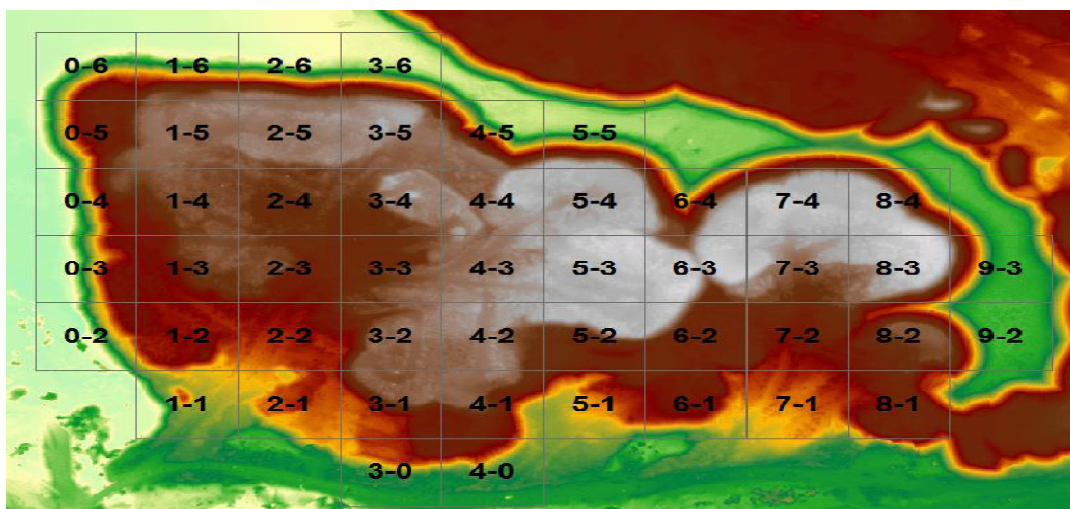
Торлолын зүүн доод талын торлолын координат нь:

North=605000м

East=5454000м

- ArcGIS 10.1 програм хангамжийн Arc Toolbox-н Spatial Analyst Tools-ийг ашиглан эзлэхүүнийг тооцоход 12.708.062,0 м³ байна. Хүснэгт 4.1-д харуулав.

Торын нэр	Эзлэхүүн (м³)	Хүснэгт 4.1	
0-6	83.351,2	5-3	410.402,7
1-6	133.686,3	6-3	401.037,3
2-6	117.879,8	7-3	365.865,9
3-6	106.260,2	8-3	389.411,5
0-5	199.457,3	9-3	127.257,8
1-5	359.266,2	0-2	64.535,0
2-5	368.119,0	1-2	231.879,3
3-5	367.415,8	2-2	232.309,3
4-5	197.002,4	3-2	337.935,3
5-5	145.684,2	4-2	365.876,4
0-4	140.727,0	5-2	345.968,0
1-4	331.651,7	6-2	315.127,4
2-4	325.686,8	7-2	277.703,4
3-4	347.876,2	8-2	293.018,1
4-4	378.872,3	9-2	107.715,8
5-4	397.976,2	1-1	114.837,1
6-4	286.756,9	2-1	181.332,7
7-4	396.258,6	3-1	283.589,1
8-4	313.737,7	4-1	290.731,0
0-3	114.757,5	5-1	192.001,0
1-3	291.589,5	6-1	222.352,6
2-3	306.061,8	7-1	197.431,4
3-3	326.140,5	8-1	263.544,8
4-3	374.512,7	3-0	144.709,7
		4-0	140.761,6
		Нийт эзлэхүүн	12.708.062,0



4.1дүгээр зураг

Дүгнэлт

Шарын голын уурхайн 625км² талбайд нисгэгчгүй онгоцоор агаарын гэрэл зураглал хийсэн. Агаарын зураглалыг 3 замнааар, 75%-ийн дагуу, 30% хөндлөн давхцалтайгаар нийт 3300 ш зураг авагдсан байна. ERDAS IMAGINE 2013 програм хангамжийн Фотограмметрийн боловсруулалт хийхэд зориулагдсан LPS Automatic Terrian Extraction (LPS-ATE), Terrain Editor (LPS-TE), Stereo Analyst toolbox хэрэгслүүдийн тусламжтайгаар гадаргуугийн тоон загвар (DSM) гаргасан.

Гадаргуун тоон загварыг ашиглан 1 га орчим уурхайн талбай дахь овоолгын эзэлхүүнийг ArcGIS 10.1 програм хангамжийн Arc Toolbox-н Spatial Analyst Tools-ийг ашиглан тооцох боломжтойг харууллаа.

Хэрвээ уурхай орчмын гадаргуун тоон загварыг GPS, электрон тахеометр, нисэх онгоцоор авсан агаарын зураг, лазерийн скайнер ашиглан хийж болно. Хэрэв 625 км² талбайг хээрийн хэмжилтийн үр дүнгээр гадаргуун тоон загварыг гаргахад цаг хугацаа их шаардагдах бөгөөд зардал өндөр гарна.

Харин нисгэгчгүй онгоцоор авсан өндөр нарийвчлалын зураг ашиглан гадаргуун тоон загвар үүсгэвэл геодезийн хээрийн ажилыг багасгаж, хугацаа бага зарцуулж, зардлыг хэд дахин багасгах учир эдийн засгийн хувьд үр өгөөжтэй.

Энэ судалгааны ажлын үр дүнд нисгэгчгүй онгоцны зураглалын технологиор дараах ажлуудыг хийх боломжтой гэсэн дүгнэлтэнд хүрлээ. Үүнд:

1. Нисгэгчгүй онгоцоор ил уурхайн зураглал үйлдэх
2. Өндөр нарийвчлалын гадаргуун тоон загвар үүсгэсэнээр 1:5000 хүртэлх том масштабын байр зүйн зураг зохиох
3. Байгалийн нөөцийн хайгуул, судалгаа, мониторинг, хот төлөвлөлт болон газар ашиглалтын зураг хийнэ
4. Гадаргуугийн тоон загварыг ашиглан төрөл бүрийн тооцоолол хийх (овоолгын эзэлхүүн тооцох гэх мэт)

Ашигласан материал:

- “ERDAS Field Guide” Fifth Edition, ERDAS, Inc, 1999.
- “ArcGIS 10.1 Spatial Analyst Guide”, 2012
- David W. Allen., “ArcGIS 10.1 Tutorial book 2”, 2012., USA
- “ERDAS IMAGE 2013 Guide book”, ERDAS, Inc, 2012.
- Дэмбэрэл.Б., “Геодезийн тайлбар толь бичиг”, 2011 он.
- www.mommap.mn

Зохиогчийн тухай: Аранзтан овогтой Батаагийн Жавзандулам. Ш УТИС-ийн харьяа Уул Уурхайн Инженерийн Сургуулийн Геодезийн мэдээлэл зүй мэргэжлийн 4-р курсийн оюутан.

Баяуд овогтой Батсүхийн Оргил. ШУТИС-ийн харьяа Уул Уурхайн Инженерийн Сургуулийн Геодезийн мэдээлэл зүй мэргэжлийн 4-р курсийн оюутан.

НООЛУУРЫН ДЭЭЖ БУДАХ ЛАБОРАТОРИЙН ТӨХӨӨРӨМЖИЙН

СУДАЛГАА

Э.Нямгэрэл, Б.Отгонбаатар

Удирдагч: Д.Пүрэвмагнай

ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн Технологи Дизайны Сургууль

ҮТДС-ийн Хөнгөн үйлдвэрийн автоматжуулалтын ангийн 4-р дамжааны оюутан

ngl_99@yahoo.com, b_otgoo_91@yahoo.com

Хураангуй:

Монгол орны байгаль цаг уурын өвөрмөц орчинд өсөн арвижиж буй малын ашиг шим болох ноос, ноолууран түүхий эд нь байгалийн гаралтай, нөхөн сэргээгдэх үнэт баялаг төдийгүй эрэлт хэрэгцээ, нэр төрөл нь нэмэгдэж байгаа тансаг хэрэглээний бүтээгдэхүүний үндсэн орц билээ. Иймээс дэлхийн зах зээлд өрсөлдөх үйлдвэрүүд нэмэгдэж буй өнөө үед лабораторийн орчинд шинэ өнгө гаргах, бүтээгдэхүүний алдагдлаас сэргийлэх зэрэг асуудал үйлдвэрлэлийн нөхцөлд тулгарч байна. Үүнийг шийдвэрлэхийн тулд орчин үеийн дэвшилтэт технологийг ашиглах шаардлагатай. Гэвч лабораторийн төхөөрөмж өртөг өндөртэй байдгаас манай орны томоохон үйлдвэрүүд эдэлгээний хугацаа дууссан төхөөрөмж ашиглаж, зарим нь зориулалтын бус аргаар будаж байна. Энэ асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд өртөг хямдтай дээж будах лабораторийн төхөөрөмж хийх санааг дэвшүүлэв.

Түлхүүр үг: ноолуур, төхөөрөмж, үйлдвэр, технологи, лаборатори

Оршил

Тансаг хэрэглээний хувцасны шалгуур үзүүлэлтийн нэг болох “хамгийн үнэтэй материал”-ын нэг өвөрмөц шинж чанартай ноолууран бүтээгдэхүүний эрэлт хэрэгцээ нэмэгдэж байгаатай уялдан ноолуурын үйлдвэрлэл ноолуур бэлтгэгч улс орнуудад хөгжих төлөвтэй байна. Иймээс манай улс дэлхийн зах зээлд өрсөлдөх чадвар бүхий үйлдвэрүүдийг нэмэгдүүлэхийн тулд засгийн газраас Жижиг дунд үйлдвэрийг дэмжиж байгаатай холбогдуулан Хөнгөн үйлдвэрийн салбар эрчимтэй хөгжиж байгаа ба тэр дундаа ноос, ноолуур боловсруулах үйлдвэрүүд нилээд байр суурийг эзэлж байгаа билээ. Дэлхийн стандартад нийцсэн чанартай өнгө, дизайны өвөрмөц шийдэл бүхий, нимгэн хөнгөн тансаг хэрэглээний бүтээгдэхүүн гаргахын тулд лабораторийн нарийн шинжилгээтэй байх нь чухал. Иймээс өөрийн орондоо өртөг хямдаар лабораторийн төхөөрөмж хийх санааг авч үзэх юм.

Дотоодын ноос, ноолуурын чиглэлийн үйлдвэрүүд дэх лабораторийн төхөөрөмжийн судалгаа

Өөрийн сонгосон судалгааны сэдвийг хэр цаг үеэ олсон байна гэдгийг мэдэхийн зэрэгцээ өөрийн оронд буй төхөөрөмжүүдийн давуу болон сул талыг мэдэж өөрийн төсөлдөө тусгахад дөхөм болгох үүднээс Монголын томоохон ноос, ноолуурын чиглэлийн үйлдвэрүүдийн төлөөлөл болсон 5 үйлдвэрт дээж будах лабораторийн төхөөрөмжийн судалгааг хийж үзлээ.

Үүнд:

1. “УБ Хивс” ХК
2. “Кашмер Холдинг” ХК
3. “Говь” ХК
4. “Тоёо” ХХК
5. “Нэхмэл” ХК



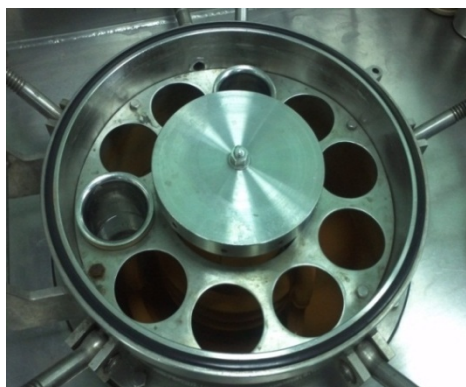
1 дүгээр зураг. “УБ Хивс” ХК-ны лабораторийн өрөө

Сул тал: цаг хугацааны алдагдал их, өнгө муу гарна үйлдвэрлэлд шууд нэвтрүүлэх боломжгүй, зориулалтын бус нөхцөлд орлуулан ашиглаж байгаа учир эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөтэй



2 дугаар зураг. “Кашмер Холдинг” ХК-ны лабораторийн өрөө

Сул тал: цаг хугацааны алдагдал их, өнгө муу гарна үйлдвэрлэлд шууд нэвтрүүлэх боломжгүй, зориулалтын бус нөхцөлд орлуулан ашиглаж байгаа учир эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөтэй



3 дугаар зураг. “Говь” ХК-ний лабораторийн төхөөрөмжийн дээрээс харагдах байдал /НТНТ-10А/



4 дугаар зураг. НТНТ-10А төхөөрөмжийн доод хэсэг



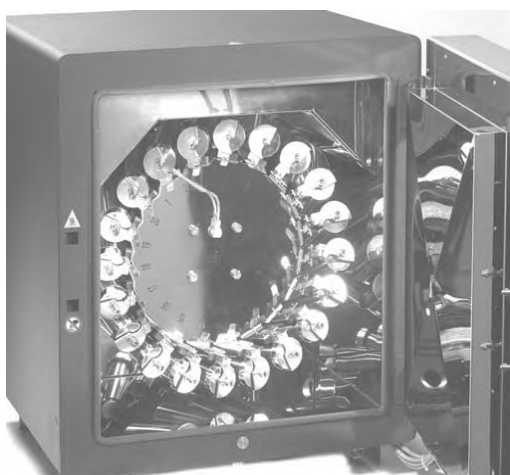
5 дугаар зураг. НТНТ-10А төхөөрөмжийн
хүйтэн ус болон уур оруулах хавхлага

1981 онд ашиглалтанд орсон бөгөөд Япон улсад
үйлдвэрлэгдсэн эдэлгээний хугацаа 10 жил. **Сул
тал:** овор хэмжээ их, уур хий заавал шаардлагатай
эдэлгээний хугацаа дууссан хуучны загвар.

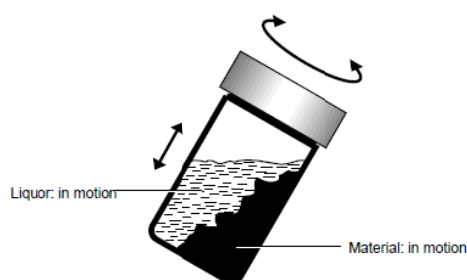


6 дугаар зураг. “Гоёо” ХХК-ний лабораторийн
төхөөрөмж /АНІВА 1000/

2007 онд ашиглалтанд орсон Итали улсын
төхөөрөмж. **Давуу тал:** соронзон орны
үйлчлэлээр шингэнээ сэлгэдэг, бүрэн
автомат. **Сул тал:** битүүмжлэлгүй,
ашиглалтын хугацаа дууссан хуучны
загвар



7 дугаар зураг. “Нэхмэл” ХК-ний лабораторийн төхөөрөмж /АНІВА Nuance ECO-B/



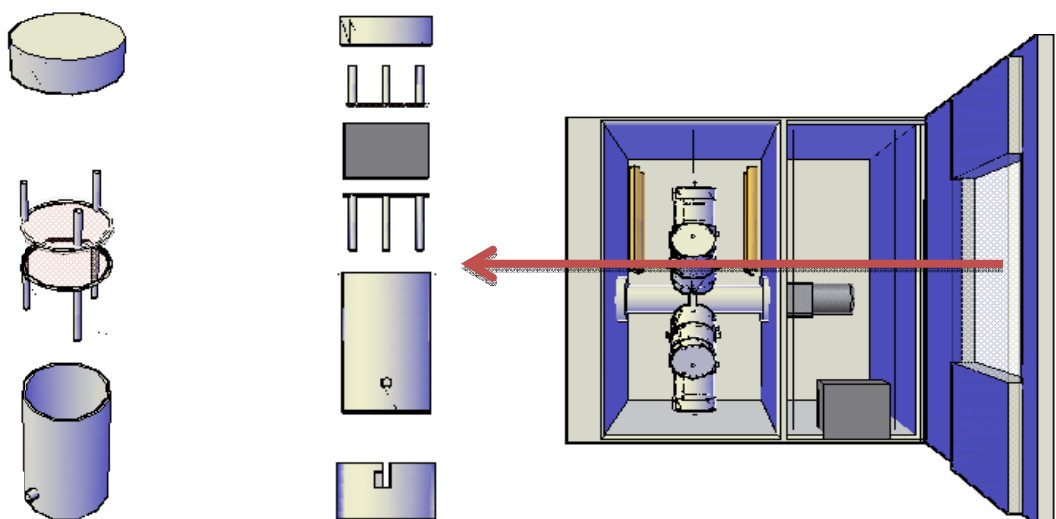
8 дугаар зураг. Материал болон нэрмэлийн
хөдөлгөөнийг харуулсан байдал

2005 онд ашиглалтанд орсон Италийн төхөөрөмж.
Давуу тал: бүрэн автомат сүүлийн үеийн загвар.
Сул тал: ноолуурыг уусмалтай нь хамт хийдэг
учир өндөр температуртай хурдан эргэлтэнд
ноолуур эсгийрдэг.

Монгол улсын ноос, ноолуурын чиглэлийн үйлдвэрүүдээс томоохонд тооцогддог 5 үйлдвэрт дээж будах төхөөрөмжийн судалгааг хийлээ. Судалсны үр дүнд 2 үйлдвэр нь дээж будах төхөөрөмжийг плеткээр орлуулдаг, бусад гурван үйлдвэрийн хоёр нь эдэлгээний хугацаа дууссан хуучны төхөөрөмжийг ашигладаг зөвхөн нэг нь орчин үеийн бүрэн автомат төхөөрөмжийг ашиглаж байна. Орчин үеийн дээж будах төхөөрөмжтэй “Нэхмэл” ХК-ний хувьд уг төхөөрөмж өртөг өндөр учир засгийн газрын төслийн журмаар оруулж ирэн ашиглаж байгаа юм. “УБ Хивс” ХК, “Кашмер Холдинг” ХКомпаниудын хувьд плеткийг орлуулан ашигласнаар хүний биед хортой нөхцөл бий болох төдийгүй цаг хугацаа, материалын алдагдалтай болох нь харагдсан. Харин Говь ХК, Гоёо ХХКомпаниуд нь овор хэмжээ их, эдэлгээний хугацаа дууссан хуучны төхөөрөмжүүдийг засварлан ашигласаар байна.

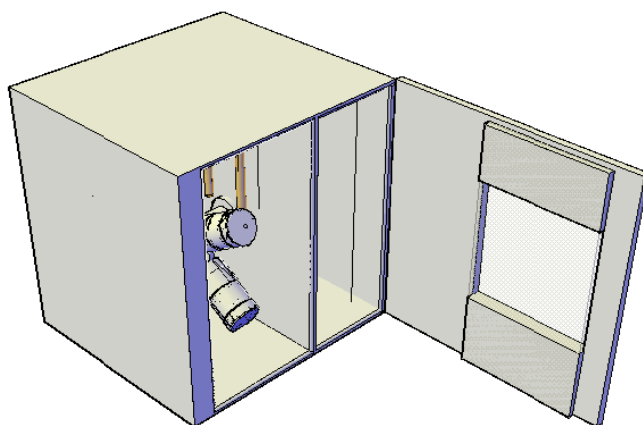
Үүнээс харахад үйлдвэрүүд лабораторийн төхөөрөмжиндөө анхаарал тавьдаггүй гэсэн дүгнэлтэнд хүрч болно. Нөгөө талаас авч үзвэл орчин үеийн бүрэн автомат, овор хэмжээ бага төхөөрөмжүүд өртөг өндөртэй байдагтай холбоотой байж болох юм. Үүнийг батлахын тулд судалгаа хийж үзэхэд өртөг өндөртэй холбоотой төдийгүй гадаадаас оруулж ирэхэд хүндрэлтэй байдаг гэсэн судалгаа гарсан.

Судалгааны ажлаар төсөлж буй лабораторийн төхөөрөмжийн бүтэц



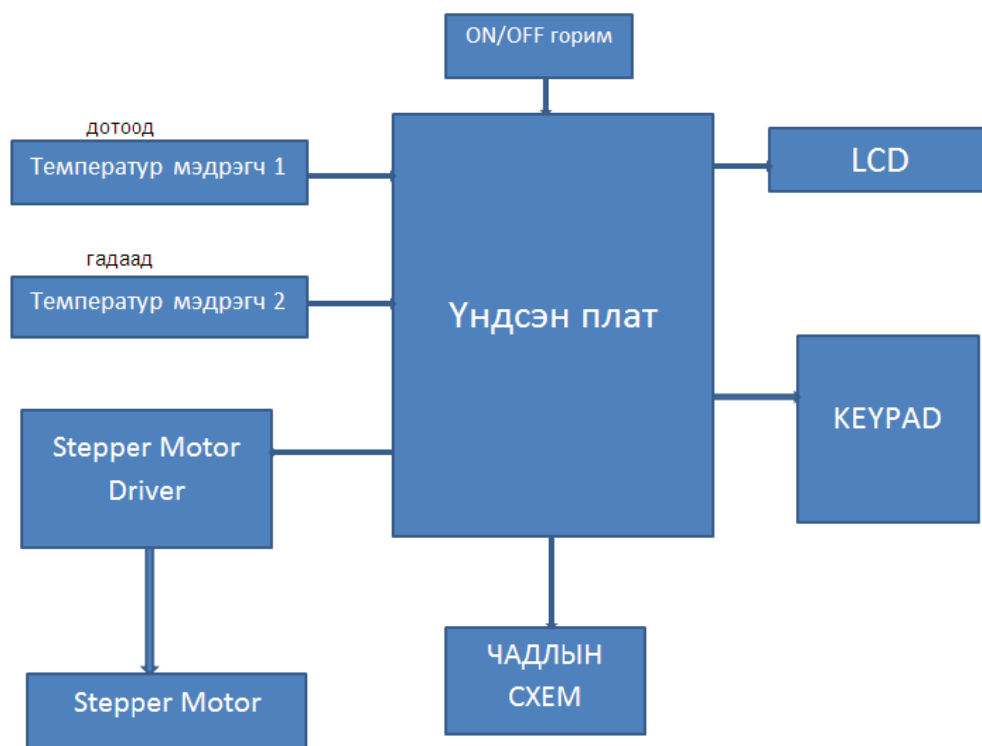
9 дүгээр зураг. Ноолуурын дээж хийх аяганы
угсралтын зураглал

10 дугаар зураг. Төсөлж буй дээж будах
лабораторийн төхөөрөмжийн дотоод хэсэг

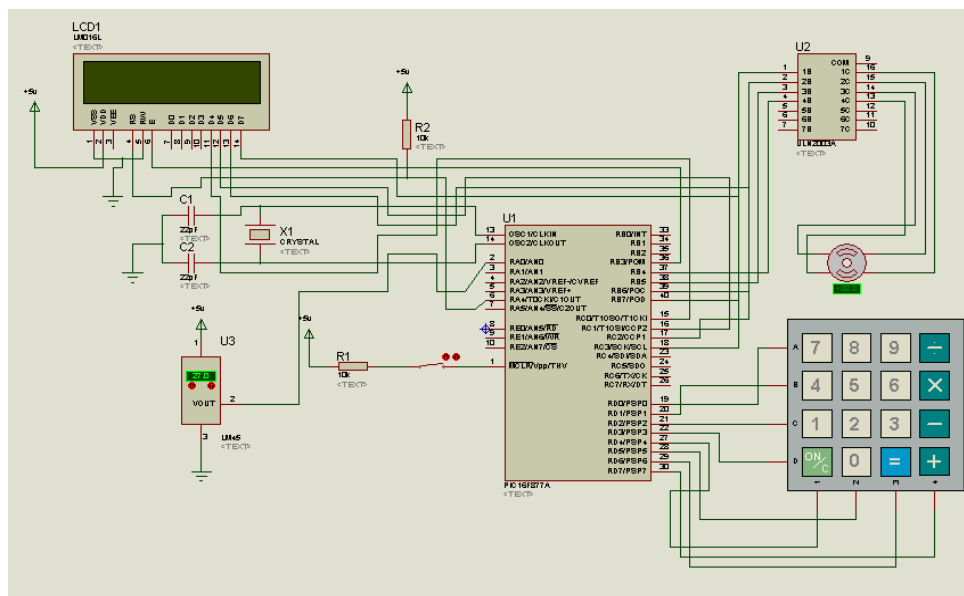


11 дүгээр зураг. Төсөлж буй дээж будах лабораторийн төхөөрөмжийн харагдах байдал

Лабораторийн төхөөрөмжийн ажиллах зарчим, удирдлагын хэсэг



12 дугаар зураг. Удирдлагын схемийн блок диаграмм



13 дугаар зураг. Удирдлагын самбарын схем

Дүгнэлт

Лабораторийн тоног төхөөрөмж ашигласнаар хөдөлмөрийг хөнгөвчилж, цаг хугацааг хэмнэхээс гадна эрүүл мэндэд хохирол учруулах асуудлыг шийдвэрлэсэн битүүмжлэлтэй байдгаараа давуу талтай. Мөн үргүй зардал гаргахаас урьдчилан сэргийлэх төдийгүй өнгөний эталон болон захиалагчийн хүссэн өнгийг гаргаж авна. Иймээс ноос ноолуурын чиглэлийн аль ч үйлдвэрт лабораторийн төхөөрөмж зайлшгүй хэрэгтэй юм.

Монголын ноос, ноолуурын чиглэлийн томоохон үйлдвэрүүд дээр “лабораторийн төхөөрөмжөө яагаад шинэчлэхгүй байна вэ?” гэсэн судалгаа хийж үзэхэд өртөг өндөр мөн гадаадаас оруулж ирэхэд хүндрэлтэй байдаг гэсэн судалгаа гарсан нь өөрийн орондоо бүрэн автомат овор хэмжээ бага, өртөг хямд дээж будах төхөөрөмж хийх нь тохиромжтой бөгөөд цаг үеэ олсон асуудал болж байна.

Төсөлж буй төхөөрөмж нь лабораторийн ажиллагааны үед гарах гэмтэл буюу ноолуур эсгийрэх, утас орооцолдох зэрэг хүндрэлтэй асуудлуудыг шийдвэрлэсэн төдийгүй өртөгийг 70% бууруулсан байхаараа давуу талтай юм. Орчин үеийн лабораторийн төхөөрөмжийг монголд нэвтрүүлэхэд ойролцоогоор 20 сая орчим төгрөг болж байна. Иймээс өртгийг бууруулснаараа ноос ноолуурын чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулж буй жижиг дунд үйлдвэр ашиглах боломжтой.

Ашигласан ном:

- [1] Д.Энхтуяа “Монгол ноолуур” ШУТИС-ийн хэвлэл, УБ 2012 он
- [2] Г.Надмид “Нэхмэлийн ширхэгт материалын хими технологи” УБ 2011 он
- [3] “Ноос боловсруулах технологи, машин тоног төхөөрөмж” УБ 1974 он
- [4] Г.Надмид “Ноосны хими” УБ 2009 он
- [5] Р.Бадмаанямбуу “Сонирхолтой нэхмэлийн материал судлал” УБ 2008 он
- [6] Robert R. Franck “Silk, mohair, cashmere and other luxury fibres” England 2000
- [7] E.R. Trotman “Dyeing and chemical technology of textile fibres” London 1970
- [8] Franklin Beech “The Dyeing of Cotton Fabrics” England 2007

САРЛАГИЙН ХӨӨВӨР, ХОНИНЫ НООСНЫ ХОЛИОТОЙ ЭЭРМЭЛИЙН ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН СУДАЛГАА

ШУТИС, ҮТДС, Нэхмэлийн салбарийн IV курсын оюутан З. Пүрэвсүрэн

Удирдагч багш: Д.Батбаяр

Хураангуй:

Сарлагийн хөөврийг 70%, хонины ноосыг 30%-иар хольж ээрмэл утас үйлдвэрлэнэ. Ээрмэлийн шинж чанарын үзүүлэлт болон дээж сүлжигж угаасны дараах хэмжээний өөрчлөлтийг MNS 5757-7 : 2007, бүлзийлтийг нь MNS 5757-8 : 2007 стандартын дагуу тус тус тодорхойлсон.

Түүхий эдийн судалгаа:

Сарлагийн хөөвөрөнд агуулагдах ноолуур нь дунджаар 17,0-23.2 мкм голчтой байдаг. Хөөврийн ноолуур нь 39.7 мм орчим, завсрын үс нь 47.7 мм орчим, сор үс нь 86.6 мм орчим тус тус дундаж урттай байдаг. Дэлхийн нийт сарлагийн 90 хувь орчим нь Монгол, Түвдийн өндөрлөгт байдаг. Монголд сарлагийг Алтай, Хангайн нурууны өндөр уулын сэрүүн бүсэд өсгөдөг. Монгол улс өнөөгийн байдлаар 600 мянга гаруй сарлаг бий. орчим сарлагтай бөгөөд 400 гаруй тонн хөөвөр бэлтгэх боломжтой юм. Сарлагийн ноолуур нь чанар байдлын хувьд ямааны ноолууртай төстэй байдаг. Сарлагийн ноолуур нь хөнгөн, уян зөөлөн, нарийн ширхэгтэй дулаан хадгалах, чийг шингээх болон бөх бат чанарын хувьд бусад ижил төстэй түүхий эдээс давуу талтай байдаг. Сарлагийн ноолуурын ширхэгийн дундаж урт 35 мм-ээс доошгүй, ширхэгийн дундаж голч 18-23 микронметр байдаг.

Сарлагийн хөөврийн өнгөөр нь :

1 дугаар хүснэгт

Д/д	Өнгө	Тодорхойлолт
1	Цагаан, цайвар	Цагаан, цагаан шаргал, хөх саарал
2	Шаргал	Бор, шаргал
3	Бараан	Хар, хар хөх, хар хүрэн

Хонины ноос

Манай улс жилдээ дунджаар 20000 тонн орчим хонины ноос бэлтгэдэгээс нарийн нарийвтар ноос 100 тонн орчим бэлтгэгддэг. Монгол хонины ноосыг нарийн, нарийвтар, бүдүүн, бүдүүвтэр гэж 4 ангилдаг. Монгол хонины нарийн ноосоор дулаан хадгалах чадвар, өндөртэй өнгө үзэмж сайтай төрөл бүрийн нэхмэл, сүлжмэл бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх ба бүдүүн, бүдүүвтэр ноосоор нэхмэл хөнжил, эсгий, төрөл бүрийн ахуйн хэрэглээний эдлэл хийдэг.

Судалгааны ажлын зорилго:

Сарлагийн хөөвөр, хонины ноосыг хольж шинэ нэр төрлийн ээрмэл утас үйлдвэрлэх болон ээрмэл, сүлжмэлийн үзүүлэлтийг нь судлахад оршино.

► Зорилтууд

- Холионы бүрдэл хэсгийн үндсэн үзүүлэлтийг тодорхойлох
- “Санширо”ХХК дээр ээрмэл үйлдвэрлэж, ээрмэлийн үзүүлэлтийг тодорхойлох

- Сарлагийн хөөвөр, хонины ноосны холиотойгоор үйлдвэрлэсэн ээрмэл болон сүлжмэлийн шинж чанарын үзүүлэлтыг тодорхойлох

Судалгааны арга зүй:

Туршилт судалганы үндсэн түүхий эдээр сарлагийн хөөвөр 70%, хонины ноос 30% -ийг сонгон авч 15/3 номерийн ээрмэл үйлдвэрлэсэн.

Судалгааны ажлыг “Санширо”ХХК –ний ээрэх цех, ШУТИС, Нэхмэлийн хүрээлэнгийн материал судлалын лабораторт хийж гүйцэтгэсэн.

Судалгааны ажлыг үр дүнг тодорхойлоход дараах стандартуудыг ашигласан. Үүнд:

MNS 5756-2:2007 Ээрмэл бүтээгдэхүүний. Тасрах үеийн даац, суналт тодорхойлох арга

MNS 5756-3 : 2007 Эрч тодорхойлох арга

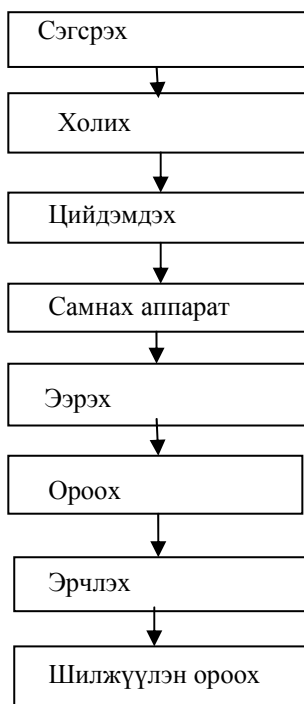
MNS 5757-7 : 2007 Сүлжмэл бүтээгдэхүүний. Угаасны дараах хэмжээний өөрлөлтийг тодохойлох арга

MNS 5757-8 : 2007 Сүлжмэл бүтээгдэхүүний. Бүрзийлтийг тодорхойлох арга

Судалгааны хэсэг:

Сарлагийн хөөвөр, хонины ноосны холиотой ээрмэлийг “Санширо “ХХК –ний бүдүүн ээрэх системийг ашиглан боловсруулсан.

Үйлдвэрийн технологийн дараалал



1 дүгээр схем

Сарлагийн хөөврийн бүрэлдэхүүн

2 дугаар хүснэгт

Ноолуур %	Завсрын үс %	Сор үс %
93,2	1,7	7,2

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

Баян өлгий аймгийн хонины ноосны бүрэлдэхүүн

3 дугаар хүснэгт

Ноолуур %	Завсрын үс %	Сор үс %	Хялгас %
83,7	7,1	9,7	0,7

Керей үүлдэрийн хонины ноос бүрэлдэхүүн

4 дүгээр хүснэгт

Ноолуур %	Завсрын үс %	Сор үс %	Хялгас %
96,3	1,5	6,6	0,1

Ээрэгдэх чадварыг тооцох: БЭС-ээр ээрмэл үйлдвэрлэх үед хамгийн бага шугаман нягтыг олохдоо

- ▶ Холионы дундаж голч нь -19,1 мкм
- ▶ Холионы дундаж урт нь – 35,1 мм
- ▶ Шугаман нягтын хэлбэлзэл $-(\pm 3)$

$$N_p^B = H \left(\frac{\sum N_{\text{ком}} \times \alpha_{\text{ком}}}{1 - \sum E_{\text{обр}} \times \alpha_{\text{обр}}} \right) K_d$$

$N_{\text{ком}}$ - тухайн холионд орж байгаа бүрэлдэхүүн хэсгүүдээс үйлдвэрлэсэн утасны номер

$\alpha_{\text{ком}}$ –бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн холионд эзлэх хувь

$E_{\text{обр}}$ –холионы бүрэлдэхүүнд орсон хаягдлуудын бууруулалтыг тооцсон коэф

H –техник технологийн ашиглалтын түвшинг тооцсон коэф

K_d –хагас холионд-0.95-0.98

Энэ холиотой ээрмэлийн хувьд $N_p^B = 26,5$ номерийн ээрмэл үйлдвэрлэх боломжтой байна.

Ээрэгдэх чадварын нөөц:

$$R = \frac{T_6 - T_{\min}}{T_B} \times 100, \%$$

T_6 –энэ холионоос үйлдвэрлэж байгаа нарийн ээрмэлийн бодит шугаман нягт, текс

$T_{\min}$ –тухайн холиогоор үйлдвэрлэж буй хамгийн нарийн утасны шугаман нягт, текс

Энэ томъёогоор тооцож үзэхэд $R=40,7\%$ гарч байна. Одоо үйлдвэрлэж байгаагаас нарийн ээрмэл үйлдвэрлэх болмжтой гэдэг нь харагдаж байна.

Холихоос өмнөх



хольсоны дараах



МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУГНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

15/3 номерийн ээрмэлийн чанарын үзүүлэлт

5 дугаар хүснэгт

№	Үзүүлэлт	Даац (г, хүч)	Суналт %	Эрч (эрч/мин)	
				Дан	Давхар
1	Дундаж	922	63,8	194	403,2
2	Дундаж квадарт хэлбэлзэл	43,79	12,97	8,5	19,74
3	Вариацийн коэффициент	4,75	20,33	4,37	4,89

14,7/3 номерийн хонины ноосон ээрмэлийн үзүүлэлт

6 дугаар хүснэгт

	Тасралтын хүч г, хүч	Суналт	Эрчийн коэффициент	Тасралтын ачаалал		Эрчийн коэффициент		
				I	II	I	II	
68/3	10	10% доошгүй	25%	13,5%	16%	8%	11%	

Дүгнэлт: 15/3 номерийн ээрмэл нь 100% ноосны ноосон ээрмэл 14,7/3 номерийн ээрмэлийн үзүүлэлтэй суналт болон бусад үзүүлэлтээрээ давуу байна.

Угаалгын горим

7 дугаар хүснэгт

Төрөл	Үндсэн угаалга				Зайлалт		Дэвтээлтэнд		
10% хонины ноостой сарлаг	Усны °C	Усны хэмжээ /литр/	Саван /гр/ 3%	Угаах хугацаа /мин/	Усны °C	Угаах хугацаа /мин/	Усны хэмжээ /литр/	Зөөлрүүлэ гч /гр/ 5%	Хугацаа /мин/
	32	-	-	4	35	3	-	-	40-50

Угаасны дараах хэмжээний өөрчлөлт

4 ширхэг дээж нь дээр 5 см-т тус тус 5 удаагын давталтай хэмжилт хийж үзэхэд

8 дугаар хүснэгт

Дээж	Тууш чиглэлийн хэмжээний дундаж /мм/	Хөндлөн чиглэлийн хэмжээний дундаж /мм/
1	48	50
2	47	49
3	48	50
4	47	50

Үр дүнг тооцох

Тууш чиглэлийн хэмжээний өөрчлөлт

$$Z_T = \frac{B_T - A_T}{A_T} \times 100$$

B_T – угаасны дараах тууш чиглэлийн хэмжээ, мм

A_T – тууш чиглэлийн анхны хэмжээ, мм

$$Z_T = \frac{48-50}{50} \times 100 = -4\%$$

Хөндлөн чиглэлийн хэмжээний өөрчлөлт

$$Z_x = \frac{B_x - A_x}{A_x} \times 100$$

B_x – угаасны дараах хөндлөнчиглэлийн хэмжээ, мм

A_x – хөндлөн чиглэлийн анхны хэмжээ, мм

$$Z_x = \frac{49-50}{50} \times 100 = 0$$

Дүгнэлт: Тууш чиглэлийн хэмжээний өөрчлөлт нь 4-6%-ийн агшилттай байсан. Харин хөндлөн чиглэлийн хэмжээ нь өөрчлөлтгүй байна.

Бүрзийлтийн үзүүлэлт

15/3 номерийн утсаар сүлжсэн 4 дээж нь дээр хоёрыг нь 2 цаг нөгөө хоёрыг нь 4 цаг эргэлтэнд байлгасан ба 15/2 номерийн утсаар сүлжсэн 2 дээж нь дээр 2 цаг туршилтанд байлган баллар үнэлсэн.

9 дүгээр хүснэгт

2 цаг		
	Тууш чиглэлд	Хөндлөн чиглэлд
15/3	2-3	2-3
15/2	4	3-4

Дүгнэлт: Сүлжээснийхээ нягтаас хамаараад 15/3 номерийн утсаар 7 гейчийн машин дээр сүлжсэн дээж нь дээр бүрзийлт ихтэй. Харин 15/2 номерийн утсаар 12 гейчийн машин дээр сүлжсэн дээж нь бүрзийлт багатай буюу 3-4 баллын үнэлгээтэй гарч байна.

Дүгнэлт

Энэ судалгааны сэдэв нь урьд өмнө нь судлагдаж байгаагүй нь онцлог юм. Шинэ нэр төрлийн ээрмэл үйлдвэрлэж түүний шинж чанарын үзүүлэлтыг тодорхойлон. Мөн сүлжмэлийн үзүүлэлтийг нь тодорхойлоход 100% -ийн хөөврөн сүлжмэлээс агшилт болон бүрзийлтийн үнэлгээгээрээ давуу байсан.

Ашигласан материал

- Стандартчилал, хэмжил зүйн газар УБ хот 2009 “Ноос, ноолуур, ээрмэл, сүлжмэл, нэхмэл, эсгий бүтээгдэхүүний стандартын эмхэтгэл” 1-р хэсэг
- Д. Батбаяр “ хонины ноосны шинж чанар, боловсруулах технологи”
- MNS 5756-2:2007 Ээрмэл бүтээгдэхүүний. Тасрах үеийн даац, суналт тодорхойлох арга
- MNS 5756-3 : 2007 Эрч тодорхойлох арга
- MNS 5757-7 : 2007 Сүлжмэл бүтээгдэхүүний. Угаасны дараах хэмжээний өөрчлөлтийг тодорхойлох арга
- MNS 5757-8 : 2007 Сүлжмэл бүтээгдэхүүний. Бүрзийлтийг тодорхойлох арга

ФУЛЛЕРЕНЭЭР ЧАНАРЖУУЛСАН МЕТАЛЛЫГ ГАРГАН АВАХ БА ТҮҮНИЙ ЦАХИЛГААН БОЛОН ТЕНЗО-ЦАХИЛГААН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

Монгол улсын их сургууль, Физик Электроникийн Сургууль,

Ерөнхий физикийн тэнхим.

Ерөнхий физикийн 4-р ангийн оюутан Ц.Хандмаа

Удирдагч багш профессор Г.Шилагарди

handmaa_04@yahoo.com

Хураангуй:

Энэ ажилаар фуллерен болон металлыг вакуумд ууришуулан нимгэн оптик шилэн дээр суулган гарган авсан. Гарган авсан дээжээ механик деформацид оруулж түүний буй болох эсэргүүцэлийн харьцангуй өөрчлөлтийг тогтмол болон хувьсах гүйдэлд хэмжиж тензо-мэдрэх чадвар γ -ыг тодорхойлж гарсан үр дүнгээ өмнө нь хэрэглэдэг дадсан классик металл утас болон нимгэн металл хальсан тензо-резисторын үзүүлэлттэй харьцуулан судалсан.

Түлхүүр үг: Деформац, резистор, тензо-резистор, тензо-мэдрэгч

I. Оршил.

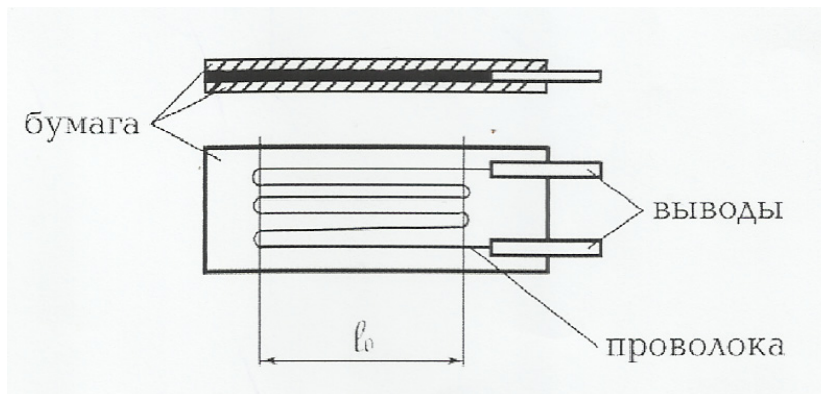
Гадны хүчний үйлчлэлээр ямар ч бие деформацилагдана. Биеийн эзэлхүүн өөрчлөгдөхийг анхдагч гол деформац, түүний хэлбэр дүрс өөрчлөгдөхийг хоёрдогч гол деформац гэнэ. Механик хүчлэгийн үйлчлэлээр буй болсон цахилгаан сигналыг хувиргах зориулалттай хэмжигч багажийг тензо-мэдрэгч гэнэ. Тензо-мэдрэгчийг металл(утас, мөнгөн цаас, нимгэн хальс хэлбэртэй) ба хагас дамжуулагч бодисоор (үелэн давхарласан хавтгай хэлбэртэй) үйлдэнэ. Металл тензорезистивийн ажиллах зарчим нь цахилгаан дамжуулагчийн материалыг механик деформацид оруулахад түүний эсэргүүцэл өөрчлөгдөх тензо үзэгдэлд үндэслэнэ. Аливаа материалын механик деформацийг мэдрэх гол үзүүлэлт нь харьцангуй тензо-мэдрэх чадвар юм. Тензо-мэдрэх чадвар γ -г эсэргүүцлийн харьцангуй өөрчлөлтийг дамжуулагчийн харьцангуй суналтад харьцуулан тодорхойлно:

$$\gamma = \frac{\epsilon_R}{\epsilon_l} = \frac{\Delta R/R}{\Delta l/l} \quad /1/$$

II. Туршлага явуулах аргачилал.

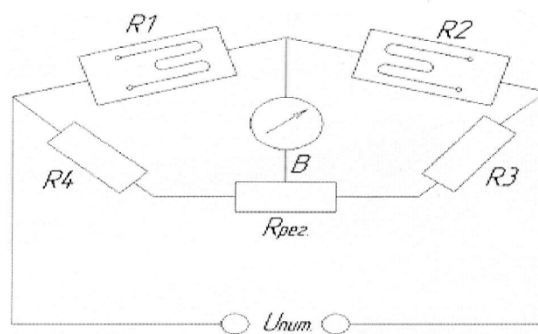
Омын эсэргүүцэлээр үйлдсэн тензо-мэдрэгчийг хэрэглэн деформацийг хэмжих арга бол янз бүрийн бүтэцтэй машин механизмын дотор үүсэх хүчлэг ба деформацийн хамаарлыг хэмжих үндсэн арга юм. Энэ арга дамжуулагчийн омын эсэргүүцэл ба харьцангуй суналтын пропорциональ хамааралд үндэслэгдэнэ. Үүний тулд тор хэлбэртэй нягтруулж эвхсэн дамжуулагч утсаа судалж буй машин механизмын их бие дээр наана. Энэ үед машин механизмын их биетэй хамт тензо-резисторын дамжуулагч утсууд бас деформацилагдана.

Суурь болох нимгэн цаасан тууз дээр асар их омын эсэргүүцэлтэй 0,02-0,04мм диаметртэй тор хэлбэртэй болгон эвхсэн дамжуулагч утсаа тусгай цавуугаар наана. Дамжуулагч утасны 2 төгсгөлд 0,15-0,3мм диаметртэй гаралтын утсуудыг гагнаж өгнө. Тор хэлбэртэй эвхсэн нарийн утасныхаа дээд талд нимгэн цаас нааж бэхжүүлнэ.



1 дугаар зураг. Резисторийн бүтцийн загвар

Наасан цавууныхаа нимгэн үеийг бэхжүүлхийн тулд бага зэрэг халаана. Тензо-мэдрэгч бүхий суурь бодисоо судлах объектынхоо эд анги дээр цавуугаар нааж бэхэлнэ. Эд анги деформациласнаас болж тензо-резисторын эсэргүүцэл өөрчлөгдөхийг хэмжих багажаар бүртгэнэ. Тензо-мэдрэгчийн суурь нь дамжуулагч утасны урт болно. Эдүгээ голцуу 5, 10, 20 мм фазтай $R=50-200$ Ом эсэргүүцэлтэй тензо-резисторуудийг хэрэглэдэг. Машин механизмийн эх бие дээр наасан тензо-резисторуудын утасны урт өөрчлөгдөхөд бас хөндлөн огтлол нь багасахын зэрэгцээгээр цахилгаан эсэргүүцэл нь хувьсана. Деформац буюу хүчлэгийг тензо-мэдрэгчийн Омын эсэргүүцлийг ашиглан хэмжихдээ гүүрийн схемийг ашигладаг. Тогтмол гүйдлийн гүүр R_1, R_2, R_3, R_4 , ба $R_{\text{тохир}}$ эсэргүүцэлээс тогтох ба R_2, R_3, R_4 нь тогтмол эсэргүүцэл $R_{\text{тохир}}$ нь гүүрийн схемээр гүйх гүйдлийг баланслах хувьсах эсэргүүцэл юм.



2 дугаар зураг. Гүүрийн схем

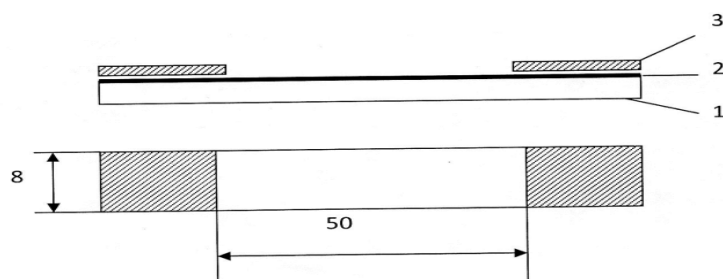
III. Туршлагын үр дүн

Нүүрстөрөгчийн нанобөөмсийг лабораторид туршлагаар гарган авахаас өмнө тензо-резисторыг голдуу хувийн эсэргүүцэл ихтэй нихром, алт болон мөнгөөр чанаржуулсан нарийхан металл утсуудыг хэрэглэдэг байлаа. Нанотехнологи хөгжиж, фуллерен болон нанохоолойг гарган авах технологи сайжрахын хирээр амьдралд өргөн хэрэглэгдэг зэс, никель, титан гэх зэрэг металлуудыг нүүрстөрөгчийн нанобөөмс болох фуллерен ба нанохоолойгоор чанаржуулж урьд өмнө байгаагүй онцгой физик шинж

чанартай металл-фуллерены буюу металл-нанохоолойн бүрэлдэхүүнтэй композиц материалыг өндөр мэдрэх чадвартай сенсор хийхэд ашигладаг боллоо.

Металл-фуллерены ба металл-нанохоолойн бүтэцтэй нимгэн хальсыг гарган авах:

Металл-фуллерены нимгэн хальс Me-C_{60} (Cu-C_{60} , Au-C_{60} , Ti-C_{60} ... гэх мэт)-ыг $1 \cdot 10^{-4}$ Па даралттай вакуумд ууршуулах аргаар гарган авлаа. Туршлагаас үзэхэд фуллерен нанохоолойн уурших температур, металлын уурших температур харилцан адилгүй тул өөр хоорондоо үл хамаарах хоёр ууршуулагчыг хэрэглэв. Фуллеренууд 700K-ын температураас эхлэн ууршина. Харин ихэнх металлууд 1200K-ээс эхлэн ууршиж эхэлнэ. Фуллерен агуулсан металлын доторх фуллерены концентрацийг ууршуулагчаас суурь бодис дээр ирж суух фуллерен ба металлын урсгалыг сонгон авах замаар тохируулж байв. Судлах материалаа /2/ суурь бодисын /1/ бүх гадаргуу дээр жигд ууршуулан суулгаж, контактыг /3/ суурь бодисын хоёр төгсгөл дээр металл-фуллереныхээ нимгэн хальсыг тусгай хаалтаар хааж, вакуумд ууршсан металлын нимгэн үе суулгах аргаар үйлдлээ.



3 дугаар зураг. Судлах дээжийн бүтэц

Фуллеренээр чанаржуулсан зэс ба титаны нимгэн хальны цахилгаан шинж чанарын судалгаа

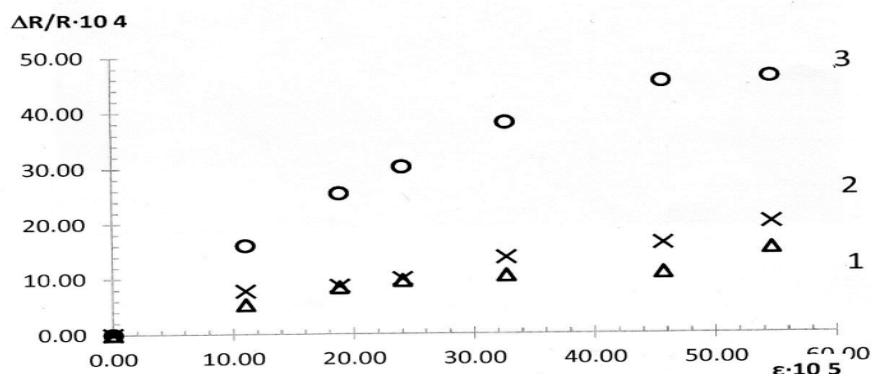
Янз бүрийн хэмжээний фуллерен агуулсан зэс ба титаны нимгэн хальсыг дээр дурьдсан аргаар бэлтгэж, эдгээр дээжийн зузаан d , тэдгээрийн доторх металл ба фуллерены атомуудын тооны харьцаа $N_{\text{me}}/N_{\text{C}_{60}}$, хувийн эсэргүүцэл ρ , эсэргүүцэл R , нимгэн хальсны тензо-мэдрэх чадвар γ -ыг тус бүр тодорхойлсоныг доорх хүснэгтэд бичлээ.

1 дүгээр хүснэгт

Дээж	$N_{\text{me}}/N_{\text{C}_{60}}$	D , нм	R , Ом	ρ , мОм*см	γ ,
Cu-C_{60}	190	406	2.4	36.1	3
	80	345	3.2	148	3.4
	40	170	11.8	267	3.7
	20	210	34.2	957	14
	10	10	104	109	97
Ti-C_{60}	166	270	775	33.5	2.8
	80	300	1294	62	3.7
	43	360	2181	126	14
	20	10	104	109	92

Дээрх хүснэгтээс үзвэл дээжийн доторх $N_{\text{me}}/N_{\text{C}_{60}}$ -ын харьцаа багасах буюу нимгэн хальсанд хольсон фуллерены атомын тоо ихсэхэд дээжийн зузаан багасаж түүний эсэргүүцэл R ба хувийн эсэргүүцэл ρ өсөхийн хамт тензо-мэдрэмж нь хурдан ихэсч байна.

4 дүгээр зурагт фуллерен агуулсан зэсийн нимгэн хальсны харьцангуй эсэргүүцэл $\Delta R/R$, харьцангуй деформаци $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$ -ээс хамаарах хамааралыг үзүүлэв.

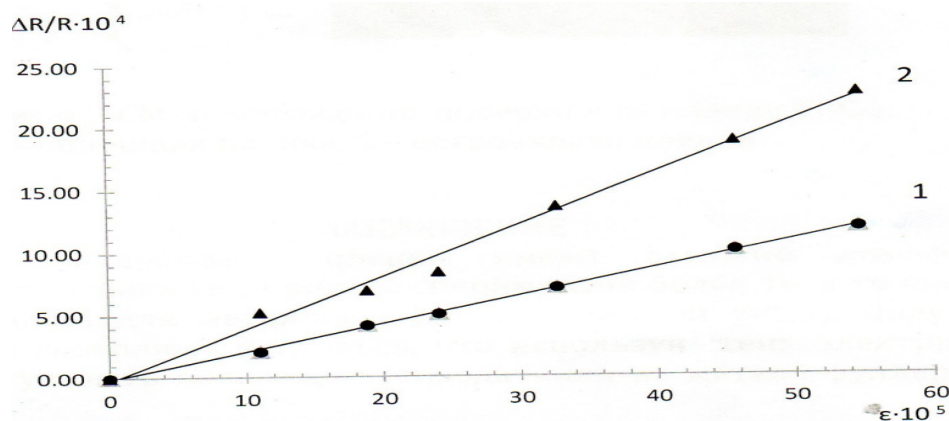


4 дүгээр зураг. $Cu-C_{60}$ -ын нимгэн хальсны цахилгаан эсэргүүцлийн харьцангуй өөрчлөлт $\Delta R/R$ деформацийн хэмжээнээс хамаарах хамаарал:

$$1. \frac{N_{Cu}}{C_{C60}} = 60 \quad \gamma = 2.8 \quad 2. \frac{N_{Cu}}{N_{C60}} = 40 \quad \gamma = 3.7 \quad 3. \frac{N_{Cu}}{N_{C60}} = 20 \quad \gamma = 14$$

Хэрэв энэ хамааралыг шулуунаар соливол түүний өнцгийн коэффициент тензо-мэдрэх чадвар γ -г тодорхойлно. Энэ хамаарлаас харвал мөн л N_{Cu}/N_{C60} -ын харьцаа буурахад тензо-мэдрэх коэффициент γ өсч байна.

5 дугаар зурагт фуллерен агуулсан титаны харьцангуй эсэргүүцэл $\Delta R/R$, харьцангуй деформаци $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$ -ээс хамаарах хамааралыг үзүүлэв.



5 дугаар зураг. $Ti-C_{60}$ -ын нимгэн хальсны цахилгаан эсэргүүцлийн харьцангуй өөрчлөлт $\Delta R/R$ деформацийн хэмжээнээс хамаарах хамаарал:

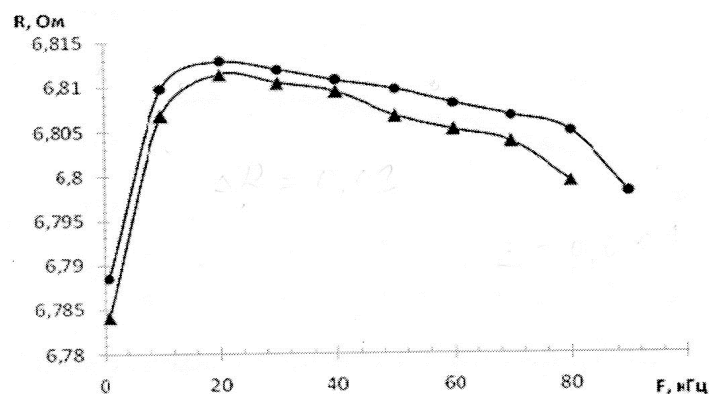
$$1. \frac{N_{Ti}}{C_{C60}} = 27 \quad \gamma = 4.15 \quad 2. \frac{N_{Ti}}{N_{C60}} = 20 \quad \gamma = 2.2$$

Титаны хувьд титан ба фуллерен хоёрын молекулын харьцаа багасахад тензо-мэдрэмж γ бас багасаж байдаг урвуу хандлага харагдаж байна.

Фуллеренээр чанаржсан зэс болон титаны цахилгаан физик чанарын давтамжын хамаарал

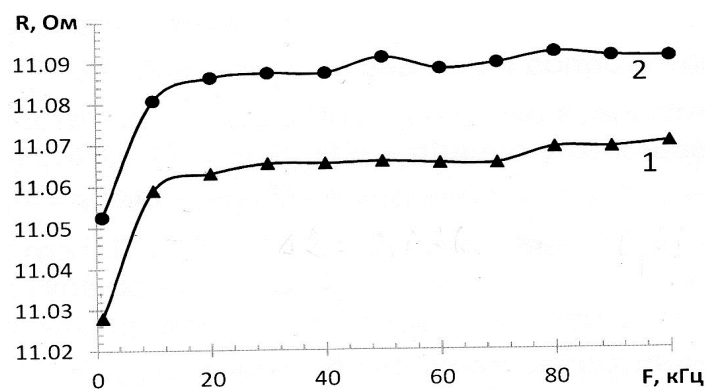
2 дугаар хүснэгт: $(\text{Cu}+\text{C}_{60})$ -ын бүтцыг параметрууд

Дээжийн дугаар	N_{Cu}/N_{60}	Зузаан d, нм	R, Ом	ρ , мОм*см
1	60	130	6,4	11,0
2	40	170	1,8	27,0
3	20	210	34,2	96



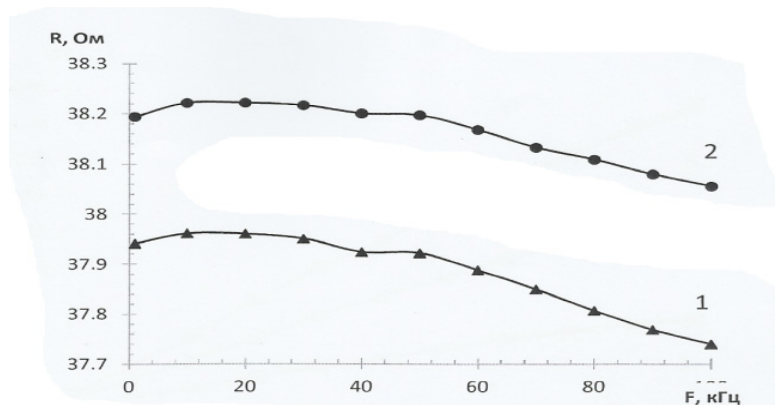
6 дугаар зураг. $N_{\text{Cu}}/C_{60}=60$ бүхий дээжийн эсэргүүцэл давтамжаас хамаарах хамаарал

1. деформацид ороогүй ; 2. харьцангуй деформаци $\varepsilon=54.7*10^{-4}$.



7 дүгээр зураг. $N_{\text{Cu}}/C_{60}=40$ бүхий дээжийн эсэргүүцэл давтамжаас хамаарах хамаарал

1. деформацид ороогүй 2. харьцангуй деформаци $\varepsilon=54.7*10^{-5}$

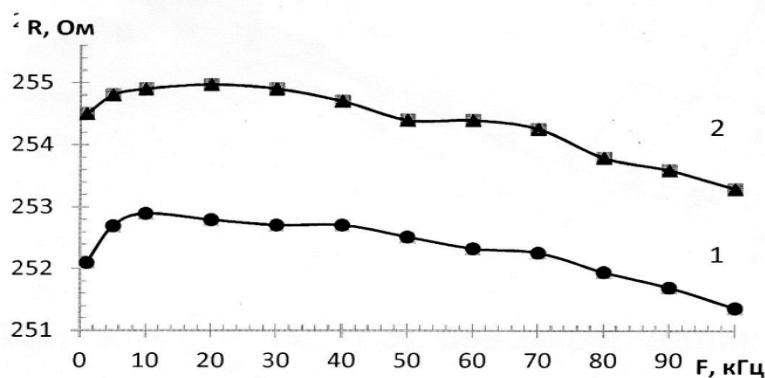


8 дугаар зураг. $N_{\text{Cu}}/C_{60}=20$ байх дээжийн эсэргүүцэл давтамжаас хамаарах

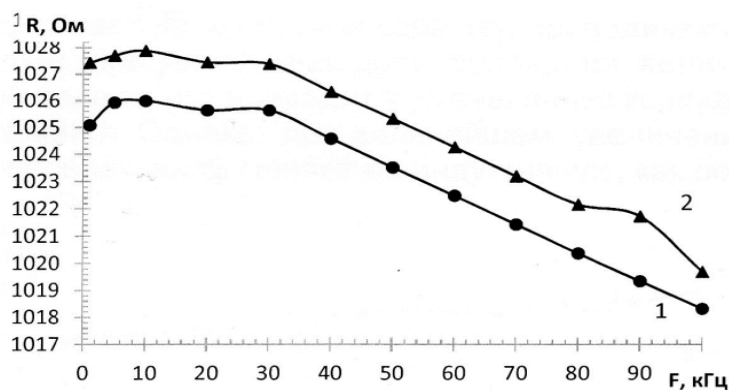
1. Деформацид ороогүй 2. $\varepsilon=54.7*10^{-5}$.

3 дугаар хүснэгт

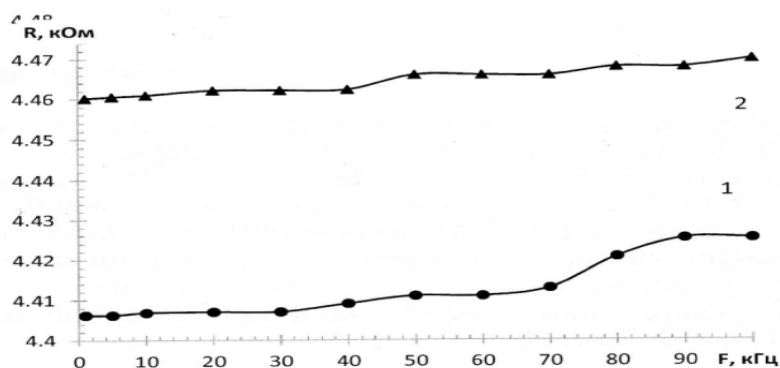
Дээжийн дэс дугаар	Nti/Nc ₆₀	Зузаан d, нм	R, Ом	ρ, мОм*см
1	166	270	775	33,8
2	80	300	1294	62,7
3	43	360	2181	126



9 дугаар зураг. $Nti/Nc_{60}=160$ бүхий дээжийн эсэргүүцэл давтамжаас хамаарах хамаарал 1. Деформацид ороогүй 2. $\varepsilon=54.7 \cdot 10^{-5}$ $\gamma=14,8$



10 дугаар зураг. $Nti/Nc_{60}=80$ бүхий дээжийн эсэргүүцэл давтамжаас хамаарах хамаарал 1. Деформацид ороогүй 2. $\varepsilon=54.7 \cdot 10^{-5}$ $\gamma=35$



11 дүгээр зураг. $Nti/Nc_{60}=40$ бүхий дээжийн эсэргүүцэл давтамжаас хамаарах хамаарал 1. Деформацид ороогүй 2. $\varepsilon=54.7 \cdot 10^{-5}$ $\gamma=21$

Дүгнэлт

- Металл нимгэн утсаар үйлдсэн тензорезисторын тензо-мэдрэмж $\gamma=2.1-2.4$, нимгэн металл хальсан тензо-резисторын тензо-мэдрэмж зузаанаасаа хамаарч $\gamma=12-20$ хүрдэг.
- Фуллеренээр чанаржуулсан зэс , алт , титанаар үйлдсэн нимгэн хальсны тензо-мэдрэмж $\gamma=100-120$ хүрдэгийг бидний хамтарсан судалгааны үр дүн харуулж байна.
- Фуллеренээр чанаржсан металлын нимгэн хальсны тензо-мэдрэмж γ сенсоровын элемент болох дээжийн доторх металлын атом ба фуллерены молекулын тоон харьцаа N_{me}/N_{C60} -аас хамаарах бөгөөд $N_{me}/N_{C60}=80$ байх дээжид хамгийн их байна.
- Фуллеренээр чанаржсан металлын нимгэн хальсны тензо-мэдрэмж нимгэн хальсны зузаанаас хамаарах бөгөөд нимгэн хальсны зузаан $d=(400-5)$ нм хүртэл өөрчлөгдөхөд тензо-мэдрэмж $\gamma=3.4-122$ хүртэл өсч байв.
- Фуллеренээр чанаржсан металлын нимгэн хальсны эсэргүүцэл хувьсах гүйдлийн давтамжаас хамаарч хүчтэй өөрчлөгдөх ба (1-20кГц)- ийн мужид огцом өссөнөө давтамжыг цааш 160 кГц хүртэл өсгөхөд аажуу буурч байна. Гэхдээ энэ хамаарлын эсэргүүцэл огцом өсөх ба аажуу буурах давтамжын муж N_{me}/N_{C60} -ийн харьцаанаас хамаарч өөр өөр байна.
- Фуллеренээр чанаржсан металлын нимгэн хальсны алдагдалын тангенс өнцөг хувьсах гүйдлийн давтамж өсөхөд сөрөг утгатай болж байгаа нь түүний дамжиц багтаамжийн шинжтэй болж байгааг харуулна.
- Фуллеренээр чанаржсан титаны нимгэн хальсны доторх фуллерены хувийг ихэсгэхэд түүний багтаамжийн эсэргүүцлийн хувь багасгахын хамт тензомэдрэмж бас даган буурна. Харин цаашид дээжийн доторх фуллерены хувийг ихэсгэхэд дээжийн дамжиц индукцын шинжтэй болохыг ажиглалаа.
- Дээр дурьдсан үр дүнгээс үзвэл металл утас ба нимгэн хальсны оронд фуллеренээр чанаржсан металлыг сенсоровын идэвхтэй элемент болгон ашиглах нь хэт ирээдүйтэй ажээ.

Ашигласан материал:

- .Витязь П.А. ,Шпилевский Э.М. , Шпилевский М.Э. “Фуллеренсодержащие материалы и функциональные элементы на их основе” //Нанотехнологии: наука и производство. 2009, №2.-С.
- Шпилевский Э.М. , “Металл-фуллереновые плёнки:получение свойства , применение” //Алмазные плёнки и плёнки родственных материалов.-Харьков :ХНЦ ФТИ , 2003-С,242-264
- Шпилевский Э.М. “Фуллерены и наноструктуры в конденсированных” средах :СБ. Науч. Тр. Минск: Изд. Центр БГУ, 2011
- Жданок .С.А , Шпилевский Э.М. , Солдатов А.Г , Горанов В.А. “Рост монокристаллов $C_{60}(Fe(C_6H_5)_2)_2$ из раствора фуллеренов C_{60} и ферроцена в толуоле” // Тепло-и массоперенос-2008. Минск:ИТМО им. А.В.Лыкова НАН Беларуси, 2005. С. 218-228
- Трефилов В. И , Щур Д. В. , Тарасов Б.П .и др. Фуллерены-основа материалов будущего.Киев:АДЕФ, 2001
- Сидоров Л. Н. , Юровская .М.А . , “Фуллерены” М.МГУ, 2004

- Баран Л.В., Шпилевский Э.М., Окатова Г.П. “Фазовый состав и структура пленок Cu-C₆₀, подвергнутых ионному и термическому воздействию” //Перспективные материалы .2004. №4. С. 76-81
- Шпилевский Э.М., Витязь П.А., Комарова В.И. и др “Структура и трибологические свойства модифицированной фуллеренами оксидокерамики” // Фуллерены и фуллереноподобные структуры . Минск :ИТМО им А.В.Лыкова НАН Беларуси, 2005 . С. 15-21
- Hoang V. T ,Robers L.M68 and D’Souza F. Synthesis and formation of monolayer self-assembly of thiol appended fullerenes and fullerene-ferrocene dyads on gold electrode //Electrochem. Commun 620026 Vol. 4. №,1 Pp.50-53
- Телеснин Р.В “Молекулярная физика” Москва- 1973г
- Shpilevsky E.M, Shpilevsky M .E., Prylutsky Y.I, Matzuy L.Y., Zakharenko M.I F.Le Normand. “Structure and properties of C₆₀ fullerene films With titanium atoms.”//Mat.-wiss.u.Werkstofftech. 2011. Vol.42 №1 PP.59-63
- Шпилевский Э.М., Шпилевский М.Э., Стельмах В.Ф “Фуллерены и фуллереноподобные структуры –основа перспективных материалов” //ИФЖ.2001 .Т . 74 ,№6 .С.106-112
- Витязь П.А., Свидуневич .Н.А “Основы нанотехнологий и наноматериалов. Минск :Высшая школа, 2010”

Зохионгчийн тухай: Цагаанаа овогтой Хандмаа. Монгол улсын Их Сургуулийн Физик Электроникийн Сургуулийн Физикийн ангид 2009 онд элсэн орсон. Удирдагч багш МУГБ, профессор Г.Шилагарди. Энэхүү судалгааны ажлыг Бүгд Найрамдах Беларусь Улс, Үндэсний Шинжлэх Ухааны Академ, Масс ба дулаан солилцооны институтад хийсэн.

АНДРОЙД ҮЙЛДЛИЙН СИСТЕМ ДЭЭР СУУРИЛСАН ГЭРИЙН АВТОМАТЖУУЛАЛТЫН СИСТЕМ

Д.Амартүвшин, Б.Бат-Отгон, Д.Эрдэнэбаатар

Монгол Улсын Их Сургуулийн Физик Электроникийн сургууль

e-mail: asaamaraa@gmail.com

Хураангуй:

Утасгүй холбоо гар утасны хэрэглээ дэлхий нийтэд өдөр ирэх тусам эрчимтэй өсч, илүү ухаалаг, илүү хэрэглээнд ойр болж байгаа энэ үед бидний мэдэх гар утас маань зөвхөн харилцаа холбоогоор тодорхойлогдох биш бидний цаг хугацаа, эрүүл мэнд, эдийн засгыг хэмнэсэн олон салбарт хурдацтай хөгжиж байгаагын нэг нь гэрийн автоматжуулалтын систем юм. Бидний мэдэх олон шинжлэх ухааны сэдэвтэй кинон дээр хүмүүс гэртээ ирэхэд хаалга нь эзнээ таньж автоматаар онгойж, гэртээ ороход гэрэл нь асаж мөн хөгжим болон телевизороо өөрийн дуу хоолойгоороо удирдан асааж, унтрааж удирдах гэх зэргээр гардаг. Гэхдээ бид үүнийг зөвхөн кинон дээрээс хардаг байсан бол одоо орчин үеийн дэвшилтэд технологийн ачаар кинон дээрх ишг гэртэй болох боломжтой юм. Үүнийг орчин үед гэрийн автоматжуулалт гэж нэрлэдэг бөгөөд энэ нь та гэртээ байгаа электрон бараа, гэрэл чийдэн, халаагуур мөн гэрийн тэжээвэр амьтанаа ч хооллох гээд юу хүссэнээ гэрээсээ болон өөр газараас удирдах боломж олгодог цогц систем юм. Өнөөдөр миний танилцуулах сэдэв маань бидний салиггүй нэгэн хэрэглээ болсон ухаалаг гар утсан дээр суурилсан гэрийн автоматжуулалтын систем юм. Өөрөөр хэлбэл та зөвхөн гар утаснаасаа гэрээ тэр чигээр нь хаанаас ч удирдах боломжтой болох юм.

Оршил

Энэхүү судалгааны хүрээнд гэрийн автоматжуулалтын систем болон түүнд зориулагдсан андройд утсанд суурилсан удирдлагын системийг авч үзнэ. Гэрийн автоматжуулалтын систем өмнө нь зөвхөн гэр дотроосоо болон нэмэлт удирдлагын төхөөрөмжтэйгээр ажилдаг байсан. Харин миний судалгааны зорилго бол андройд үйлдлийн систем дээр суурилсан гэрийн автоматжуулалтын системийг алсын зайнаас удирдагддаг удирдлагын систем болон түүнд зориулагдсан монгол хэл дээрх хэрэглэхэд хялбар хөгжүүлэх боломжтой андройд аппликейшн зэргийг зохион бүтээхийг зорьлоо.

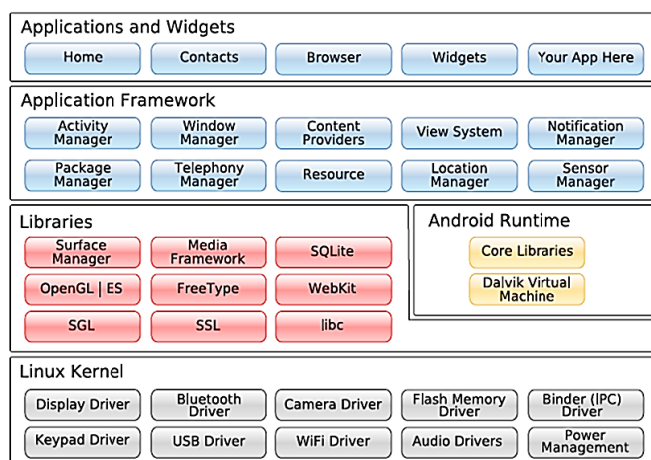
1. Онол, судалгаа

1.1. Андройд гэж юу вэ?

Андройд нь Линукс дээр суурьласан нь гар утас болон хөдөлгөөнт холбооны системд зориулсан үйлдлийн систем бөгөөд 2003 онд Андройдын төсөл анх эхэлсэн ба 2005 оны сүүлээр Google компани санхүүгийн дэмжлэг үзүүлсэнээр 2008 онд анхны андройд үйлдлийн системтэй HTC Dream нэртэй утас худалдаанд гарсан. Андройд нь нээлттэй эх үнэгүй програм хангамжийн лицензтэй ба 100% жава объект хандлагат технологи юм. Андройд үйлдлийн систем нь анх Android 1.0 API level 1 нэртэйгээр гарч байсан бөгөөд одоогийн байдлаар түүнээс хойш 18 удаа шинэчлэгдэж Android 5.0 Key Lime Pie (API level 18) нэртэйгээр гараад байна.

Андройдын ерөнхий үзүүлэлтүүд:

- VGA, OpenGL ES 1.0-д тулгуурласан 2D болон 3D график library-тай
- Өгөгдөл хадгалах SQLite програм хангамжтай
- GSM/EDGE, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi технологиудыг дэмжинэ, холбогдоно.
- SMS болон MMS мессеж бичих боломжтой.
- Вэб браузертай
- Java дээр бичсэн кодыг ажиллуулах боломжтой.
- Дараах аудио, видео медиа форматуудыг дэмжинэ. /H.263, H.264 (in 3GP or MP4 container), MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB (in 3GP container), AAC, HE-AAC (in MP4 or 3GP container), MP3, MIDI, OGG Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF, BMP /
- Хуруу мэдрэгч, камер, GPS-ийн төхөөрөмж, магнетометр зэрэг нэмэлт төхөөрөмжүүдтэй



1 дугаар зураг Андроид үйлдлийн системийн архитектуры

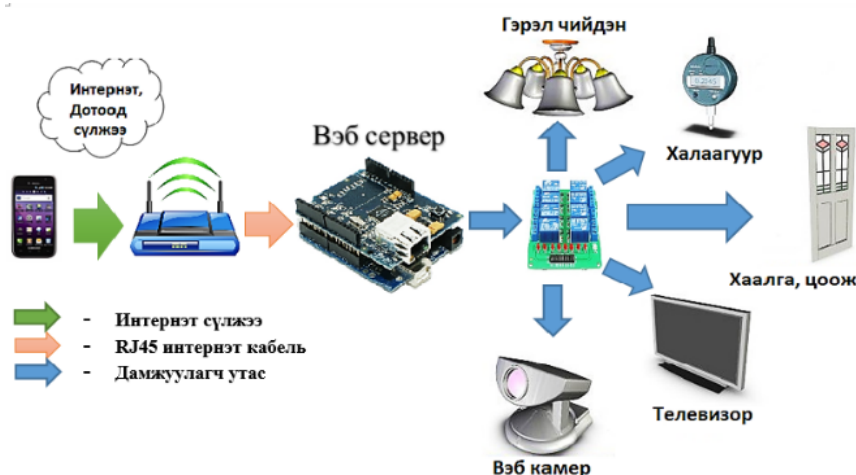
1.2. Гэрийн автоматжуулалтын систем гэж юу вэ?

Гэрийн автоматжуулалтын систем нь гэр доторх электрон бараанууд болон үүд хаалга, хөшиг, халаагуур гэх мэт хүний оролцоогүйгээр удирдаж болох төхөөрөмжүүдийг автоматжуулж үүнийгээ нэгдсэн нэг удирдлагын системээс удирдах системийг хэлнэ.

Эхэн үеийн удирдлагын систем маань XIX зууны сүүлээр гарч ирсэн бөгөөд үүний нэг тод жишээ нь Америкийн зохион бүтээгч, физикч Никола Тесла 1898 онд анх механик төхөөрөмжийг удирдах санаагаараа патент авсан байдаг. Үүнээс хойш микроконтроллер гарч ирснээр гэрийн автоматжуулалтын систем маань илүү хямд өртөгөөр бий болж мөн хэрэглэхэд эвтэйхэн, аюулгүй найдвартай үйл ажиллагаатай болж ирэв.

Харин 2008 оноос эхлэн ухаалаг үйлдлийн системтэй гар утаснууд худалдаанд гарч ирснээр гэр болон оффис, барилга байгууламжийн автоматжуулалтын удирдлагад өргөн ашиглагдаж байна. Андроид үйлдлийн системтэй гар утас ашигласанаар олон давуу талууд бий болж байгаа бөгөөд үүнд

- Зөвхөн гар утсаа ашилан олон үйлдэл хийх боломжтой
- Орон зайнаас хамааралгүй удирдах боломжтой



2 дугаар зураг. Андроид үйлдлийн систем ашигласан гэрийн автоматжуулалтын системийн ажиллах ерөнхий диаграм:

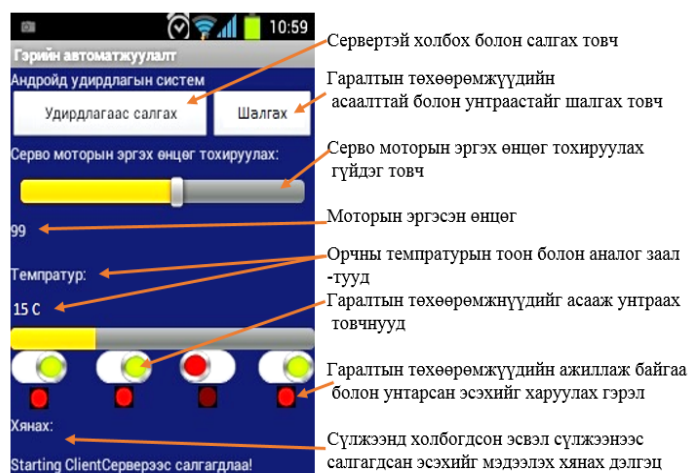
2. Арга технологи, хийц

Энэхүү ухаалаг утсан дээр суурилсан гэрийн автоматжуулалтын систем нь үндсэн гурван хэсгээс бүрдэх бөгөөд үүнд:

- Андроид үйлдлийн системд суурилсан аппликейшн (Web Client)
- Андроид үйлдлийн системд суурилсан аппликейшн Ардиуно сургалтын боард дээр хийсэн вэб сервер (Web Server)
- Гаралтын төхөөрөмжүүд удирдах боард (Output Control Device) тус тус багтах юм.

2.1. Андроид үйлдлийн системд суурилсан аппликейшн

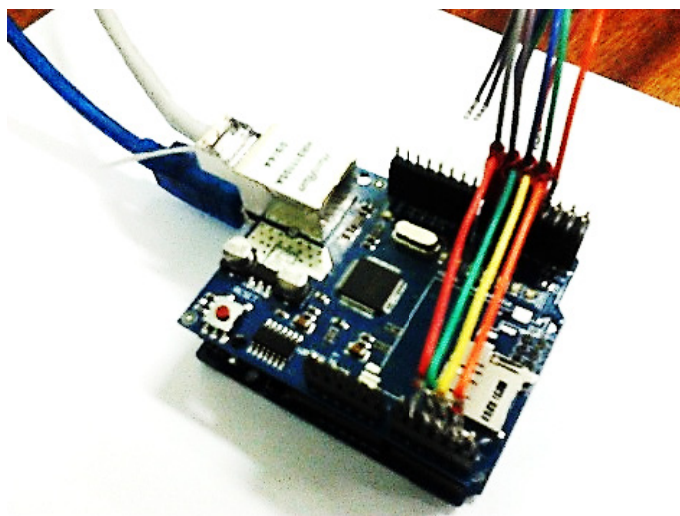
Андроид утсан дээрх аппликейшн маань .apk гэсэн өргөтгөлтэй файл байх ба энэхүү аппликейшн нь тодорхой нэг сүлжээнд wifi холболт ашиглан тухайн сүлжээ дэхь Ардиуно сургалтын боард дээр хийсэн вэб сервертэй холбогдож мэдээлэл дамжуулах болон хүлээж авч боловсоруулалт хийж хэрэглэгчид мэдээлэх үйлдэл гүйцэтгэнэ.



2.2. Ардиуно сургалтын боард дээр хийсэн вэб сервер

Ардиуно сургалтын боард дээр Ethernet shield ашиглан дотоод сүлжээнд ажиллах вэб сервер үүсгэсэн бөгөөд энэ нь тодорхой нэг статик IP хаяг болон портын дугаартайгаар дотоод сүлжээнд мэдээлэл дамжуулах болон хүлээн авч гаралтын төхөөрөмжүүдийг удирдах юм. Вэб сервер үүсгэхийн тулд Wiznet W5100 чип дээр суурилсан Ethernet shield ашигласан бөгөөд энэ модуль нь ардиуно боардтай SPI протоколоор, харин дотоод сүлжээнд RJ45 кабель ашиглан холбогдоно.

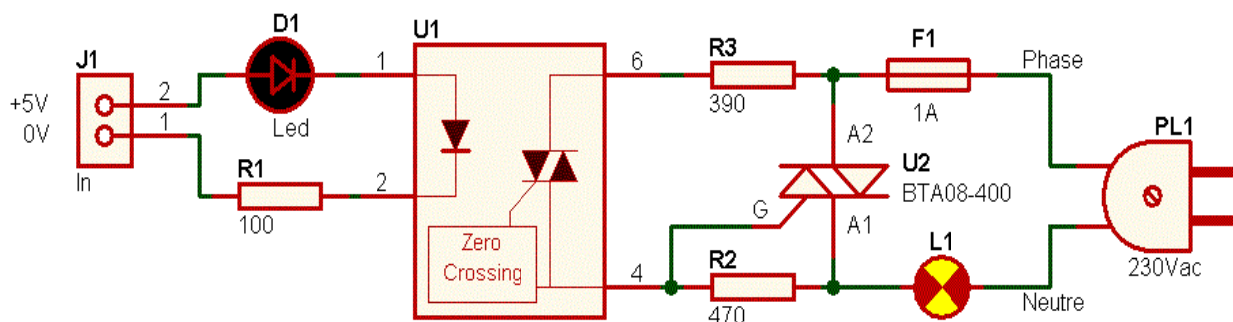
Харин утаснаасаа вэб сервертэй холбогдохын тулд вэб серверээ R45 кабелиар Wifi роутерт холбох бөгөөд ингэснээрээ утасныхаа Wifi холболтийг ашиглан сервертэй холбогдох юм. Ингээд утаснаасаа аппликейшнээ ашиглан вэб сервертэй холбож мэдээлэл хүлээн авах болон дамжуулана.



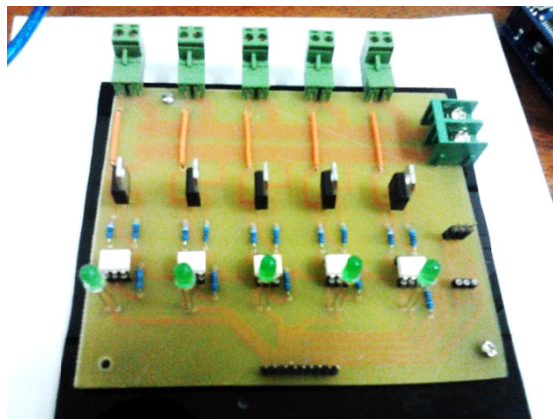
4 дугаар зураг. Ардиуно сургалтын боард дээр угсарсан вэб серверийн харагдах байдал

2.3. Гаралтын төхөөрөмжүүдийг удирдах боард

Энэхүү төхөөрөмж нь ардиуно сургалтын боардаас ирсэн 0 болон 5н вольтийн хүчдлийн далайцтай дохиогоор гаралтан дахь хувьсах 220 вольтаар ажилдаг төхөөрөмжүүдийг удирдах үүрэгтэй юм. Тэг болон 5 вольтын далайцтай дохиогоор 220 вольтод ажилдаг төхөөрөмжийг удирдахын тулд триак болон оптик хос ашигласан.



5 дугаар зураг. Гаралтын төхөөрөмжүүдийг удирдах боардын ерөнхий схем



Зураг 6. Гаралтын төхөөрөмжүүдийг удирдах боардын харагдах байдал

Үр дүн, зорилгын биелэлт

Би дотоод сүлжээнд ажиллах андройд үйлдлийн систем дээр суурилсан гэрийн автоматжуулалтын системийг хийх гэсэн зорилгодоо хүрсэн бөгөөд Wifi роутерийн сүлжээний хамрах хүрээнд ямар нэгэн алдаагүй найдвартай ажиллав. Гаралтанд залгасан төхөөрөмжүүд болон серво мотор өнцгөөр эргүүлэх, орчны температурын утга харуулах зэрэг үндсэн үйлдлүүдээ амжилттай гүйцэтгэж байгаа нь миний хийсэн судалгааны ажил үр дүнтэй болж чадлаа гэж үзэж байна. Мөн Андройд аппликейшнээ өөр өөр андройд үйлдлийн системийн хувилбаруудтай утсан дээр туршиж үзсэн бөгөөд ингэхэд үйлдлийн системийн зөрүү гараагүй ба ингэснээрээ зөвхөн утас гэлтгүй андройд үйлдлийн системтэй ямарч төхөөрөмжнөөс гэрээ удирдах боломжтой юм.

Дүгнэлт:

Энэхүү судалгааны ажлыг хийснээрээ андройд үйлдлийн систем дээр програм бичих, түүнийгээ хэрхэн микроконтроллертэй холбох, мөн Ethernet shield-г утасгүй удирдлагын системд хэрхэн ашиглах зэрэг өмнө нь зөвхөн төсөөлөлд байсан ойлголтуудаа практик дээр туршиж үүнээс сайн, найдвартай хүний хэрэглээнд ойр ухаалаг төхөөрөмжүүд хийж болохыг мэдэж авлаа.

Ашигласан материал:

- [1] Э.Баярсайхан Java 2
- [2] Onur Cinar, Android Apps with Eclipse
- [3] Reto Meier, Professional Android 2 Application Development
- [4] Brian Evans, Beginning Arduino Programming
- [5] Harold Timmis, Practical Arduino Engineering
- [6] Deepak Vohra, Java EE Development with Eclipse
- [7] <http://www.ladyada.net>
- [8] <http://arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>
- [9] www.developer.android.com

Зохиогчийн тухай: Миний бие Дагвасүмбэрэл овогтой Амартүвшин нь 2009 онд МУИС-ийн ФЭС-ийн Электроникийн ангид элсэн орсон. Одоогоор Электроникийн 4-р курсд суралцаж байгаа бөгөөд Андройд үйлдлийн системд суурилсан гэрийн автоматжуулалтын систем нэртэйгээр судалгааны ажлаа Ахлах багш, докторант Б.Бат-Отгон, Магистр Д.Эрдэнэбаатарын удирдлага доор явуулж байна.

ТАЛХ ЧИХЭР ГОЙМОНГИЙН ҮЙЛДВЭРИЙН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖ ХИЧЭЭЛИЙГ ХӨДӨЛГӨӨНТ СУРГАЛТЫН ПРОГРАМ БОЛГОН ХӨРВҮҮЛЭХ ТУРШИЛТЫН СУДАЛГАА

Б.Болортуяа*, И.Наранцэцэг**, Б.Амарзаяа***, Б.Тэргэл****

ШУТИС, Хүнсний Инженер Биотехнологийн сургууль

И-мэйл: eko.bobo@rocketmail.com*, urgelj_inee_4959@yahoo.com**,

amaraa_013068@yahoo.com***, tegiil_0614@yahoo.com****

Хураангуй:

Дэлхийн их дээд сургуулиуд сүүлийн жилүүдэд хөдөлгөөнт сургалтыг сургалтандаа түлхүү ашиглах болжээ. Хөдөлгөөнт сургалт хөгжих болсон нэг шалтгаан нь хөдөлгөөнт төхөөрөмжүүдийн хэрэглээ жилээс жилд өсөж байгаагаар холбогдолтой. Хүн амын насжилтын төвшин харгалзахгүйгээр боловсрол түгээх нэг арга бол хөдөлгөөнт сургалт. Хөдөлгөөнт сургалтыг ашигласанаар сургалтын чанар сайжирч, суралцагч орон зай, цаг хугацаанаас хамаарахгүй суралцах боломжийг олгож байна. Иймд бид ХИБС-ийн ХҮМАХС-ийн профессорын багийн “Талх чихэр гоймонгийн үйлдвэрийн тоног төхөөрөмж хичээлийн лекцийг хөдөлгөөнт сургалтын програм” болгон хөрвүүлэх судалгааны хүрээнд хөдөлгөөнт сургалтын програмыг боловсруулдаг технологийг судалж Adobe Flash програмыг сонгон авсан. Энэхүү програмын тусламжтайгаар туршилтын програмаа боловсруулсан. “Талх чихэр гоймонгийн үйлдвэрийн тоног төхөөрөмж хичээлийн лекцийг хөдөлгөөнт сургалтын програм” болгон хөрвүүлэхэд үүсэх нөхцөл байдлыг SWOT шинжилгээний аргаар дүгнэж, туршилтын програмыг оюутнуудад танилцуулан санал асуулга явуулж үр дүнг оруулав. Хөдөлгөөнт сургалт бол уламжлалт сургалтын ирээдүй юм.

Түлхүүр үг: Хөдөлгөөнт төхөөрөмж, SWOT шинжилгээ, Adobe Flash програм,

Оршил:

Мэдээллийн технологийн асар хурдацтай хөгжиж байгаа өнөө үед сургалтын хэрэглэгдэхүүн өөрчлөгдөж, сайжирч байгаа билээ. Бидний мэдэх цахим сургалтын ирээдүйн чиг хандлага бол хөдөлгөөнт (Mobile Learning) сургалт юм. Хөдөлгөөнт сургалт (цаашид ХС) гэдэг нь хөдөлгөөнт төхөөрөмж (PDA, гар утас, зөөврийн компьютер) бөгөөд авсаархан ИТ төхөөрөмжүүдийг багшлах болон суралцах үйл явцад ашиглахтай холбоотой ойлголт юм. Өөрөөр хэлбэл хүмүүс өөрсдийн хөдөлгөөнт төхөөрөмжүүдийнхээ тусламжтайгаар суралцаж, мэдээлэл авах бүрэн боломжтой гэсэн үг юм. Суралцагсад нь хаана, ямар байршилд байх нь гол нь биш хөдөлгөөнт төхөөрөмжиндөө суулгасан сургалтын програмыг суралцах эсвэл интернэтийн сүлжээтэй газраасаа холбогдож суралцах давхар боломжийг олгож байгаагаараа уламжлалт танхимын сургалтаас ялгаатай. ХС нь цахим сургалтын (E-learning) сүүлийн үеийн чиг хандлага юм.

Хөдөлгөөнт сургалтын түүх

Анх 1901 онд пьанз тоглуулагчаар заагддаг хэлний хичээлүүдийг лингафонн системээр заагддаг болгож өөрчилснөөр ХС үүссэн. 1968 онд Алан Кэй Пало Алто нар ном, сурах бичгийг тоон хэлбэрт хөрвүүлэн сургалтанд ашиглах зорилтын хүрээнд Dynabook төслийг эхлүүлжээ. 1991 оны 5 сард Apple Classrooms of Tomorrow төслийн хүрээнд хөдөлгөөнт компьютеруудыг утасгүй сүлжээгээр холбож ашиглах Wireless Coyote төслийг эхлүүлсэн байна. 2000 оны эхээр Европын холбоо олон үндэсний MOBIlearn болон M-Learning төслийг санаачлан эхлүүлсэн. АНУ-н SALT Mobile, Лондоны Handheld Education, Малайз, Иордоны ICML ХС-ын төвүүд идэвхтэй үйл ажиллагаагаа явуулж байна. IADIS ХС-ын олон улсын хурал жил болгон хамрах хүрээ нь тэлж байна. 2010 оноос хойш ухаалаг хөдөлгөөнт төхөөрөмжүүд (цаашид ХТ) их хэмжээгээр зах зээлд гарсанаар хөдөлгөөнт сургалтыг хөгжүүлэгчдийн гол талбар нь ухаалаг утас, тавлет төхөөрөмжүүд болсон. Одоогийн байдлаар Apple, Android, Blackberry гэсэн гурван үйлдлийн системүүдэд тулгуурласан сургалт илүү хөгжиж байна.

Хөдөлгөөнт сургалтын онцлог

ХС нь дараах таван үндсэн зүйлүүдээс тогтоно (Зураг 1).

- **Үндсэн холболтууд:** Гар утасны дуу болон SMS мессежид тулгуурлан сургалтын үйл ажиллагааг удирдана. Жишээ нь: утсаар ярих, цахим шуудан, текст мессеж.
- **Туршилт түгээлт:** ХТ-ийг ашиглан сургалтын материалыг түгээх, ашиглах. Жишээ нь: Тухайн материалыг татаж авч үзээд, бусдад түгээх.
- **Мэдээллийн хандалт:** Мэдээлэлд хандах олон арга байдаг. Үүнд: Веб сайтууд, RSS, PDF гэх мэт. *.PDF өргөтгөлтэй файлыг унших боломжоор хангадаг eBook болон ePub төхөөрөмжүүд байх.
- **Олон нийтийн сүлжээ:** Оюутнууд хоорондоо холбогдож тухайн хичээлийн талаар санал бодолоо солилцож, бие даалтаа хамтран хийхэд олон нийтийн сүлжээг ашигладаг болдог. Twitter, LinkedIn, Facebook, Yammer
- **Агуулга бүтээх:** Тухайн хичээлийн агуулгыг хялбар амар аргаар бүтээх шаардлага гардаг. Тухайн хичээлийн холбогдолтой дүрс бичлэг, зураг, дууны бичлэгүүдийг агуулгад ашиглаж болно.



1 дүгээр зураг. Хөдөлгөөнт сургалтын онцлог

Нөхцөл байдлын шинжилгээ

L.FE335 Талх чихэр гоймонгийн үйлдвэрийн тоног төхөөрөмж хичээлийг ХС-ын програм болгон хөрвүүлэхэд үүсэх нөхцөл байдалыг “SWOT (Strenghts/давуу тал/, Weakness/сул тал/, Opportunities/боломж/, Threats/эрсдэл/)” шинжилгээний аргаар урьдчилан дүгнэн үзлээ (Хүснэгт-1).

Хүснэгт-1

Давуу талууд:	Сул талууд:
1. Уламжлалт танхимын сургалтыг шинэ шатанд гаргана. 2. ХТ-ийг сургалтанд ашигласанаар компьютер болон номоос илүү хөнгөн 3. Сургалтын үйл ажиллагаанд оюутнууд идэвхитэй оролцоно. 4. ХС-ын дэмжлэгээр сургалтын үйл явц илүү бодит болно 5. Оюутнуудад хичээлийн нэмэлт хэрэглэгдэхүүн болно. 6. Залуучуудын хувьд илүү шинэлэг санаа. 7. Сургалтын ном, сурах бичгийг хэвлэснээс хэт дахин хямд тусна. 8. Хөдөлгөөнт төхөөрөмжүүдийн үнийг ширээний болон зөөврийн компьютеруудын үнэтэй харьцуулж үзвэл илүү хямд.	1. ХТ-ын програм үнэгүй тараагдах магадлалтай. 2. Интернэтийн төлбөр төлнө. 3. ХТ-ийг гээгдүүлэх магадлалтай. 4. ХТ-ийн бэлэн байдлаас хамаарна. 5. Хязгаарлагдмал санах ой, дэлгэцний хэмжээнээс хамаарна.
Боломж:	Эрсдэл:
1. Мультимедиа агуулга түгээх явц хялбар 2. Урт хугацааны сургалтыг дэмжинэ. 3. Сургалтын зардлыг бууруулах боломжтой. 4. Сургалтыг илүү сонирхолтой болгоно. 5. Сургалтын материалыг вебэд байршуулах, татаж авах боломжтой. 6. Нэгэн зэрэг олон оюутанд сургалтын програмаа түгээх бүрэн боломжтой. 7. Adobe Flash програмаар боловсруулагдсан ХС-н програмыг дэлхийн нийтэд ашиглах боломжтой.	1. Зохиогчийн эрх зөрчигдөнө. 2. ХТ-ийг вирусдэх, эвдрэхээс хамгаалах шаардлагатай. 3. Мэдээллийн аюулгүй байдлыг дээд зэргээр хамгаалах шаардлагатай

Хөдөлгөөнт сургалтын програмыг боловсруулах технологи

ХС-ын технологийг бид нар судалж Java, Captivate, Articulate Storyline, Lectora, GoMoLearning, Adobe Flash зэрэг технологиор боловсруулж байна. Эдгээр технологиос хэрэглээний програм хангамж боловсруулдаг Adobe Systems компанийн бүтээл Flash, Device Central, Flash Lite програмуудыг сонгон авсан.

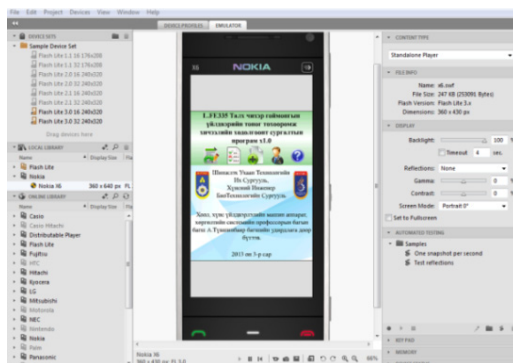


Adobe Flash Lite нь хөдөлгөөнт төхөөрөмжүүдтэй ажиллах чадвартай жижиг програм юм. Мультимедиа агуулга бүхий *.swf файлуудыг ХТ-д тоглуулах боломжийг Adobe Flash Lite тоглуулагч олгодог. ХТ-д ажиллах *.swf файлын агуулгыг Flash програмаар боловсруулдаг. Flash програмаар боловсруулдсан *.swf файлуудыг хөдөлгөөнт төхөөрөмжрүү суулгахаас өмнө урьдаар ажиллуулж туршихдаа Device Central програмын emulator ашигладаг.

Хөдөлгөөнт сургалтын програмыг турших

HTC, LG, Motorola, Nokia, Palm, Sharp, Samsung, Sony, Sony Ericsson, Toshiba, ZTE компаниудын ХТ буюу гар утаснууд Flash Lite тоглуулагчийг дэмждэг. Иймээс Nokia X6 ухаалаг гар утасыг туршилтандаа сонгон авсан. Бид Adobe Flash програмаар бүтээсэн *.swf өргөтгөлтэй туршилтын файлаа Adobe Device Central програмын Nokia X6 ухаалаг гар утасны загварт суурилсан туршилтын програмаар ажиллуулж туршсан (Зураг-2).

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН ОЮУГНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ



2 дугаар зураг. Adobe Device Central програмаар туршиж байгаа үе

Туршилт амжилттай болсоны дараагаар Nokia X6 гар утасанд *.swf өргөтгөлтэй файлаа суулгаж ажиллуулсан байдал (Хүснэгт-3).

Хүснэгт-3



Үндсэн дэлгэц



Лекцийн хэсэг



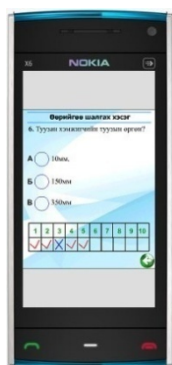
2-р лекц



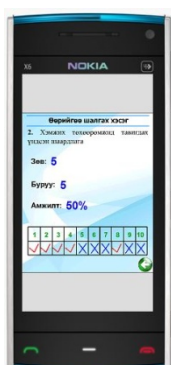
Хөдөлгөөнт
тайлбар



Сорилийн хэсэг



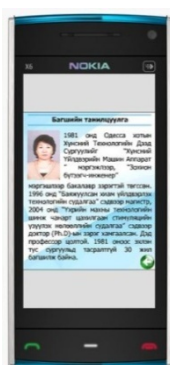
Сорилыг бөглөж
байгаа үе



Сорилын үр дүн



Нэмэлт
материалын хэсэг



Багшийн тухай



Программын тухай

Туршилтын програмын талаарх санал асуулга

Туршилтын програмыг танилцуулж, нийт 104 оюутнаас ХС-ын талаарх санал асуулгыг авсан. Бидний санал асуулга 12 асуултаас тогтоно. Үүнээс 10 санал асуулгын үр дүнг хувиар илэрхийлэв.

1. Та урьд өмнө нь “Хөдөлгөөнт сургалт” гэсэн ойлголтыг сонсож байсан уу? (График-1)

2. Таны гар утсанд судлаж буй хичээлийн тань лекцийг суулгаж өгөх шаардлагатай юу? (График-2)

График-1

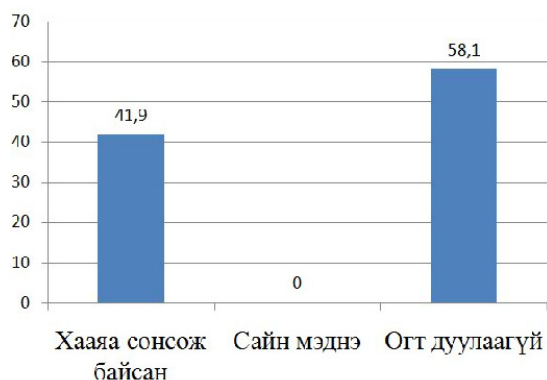
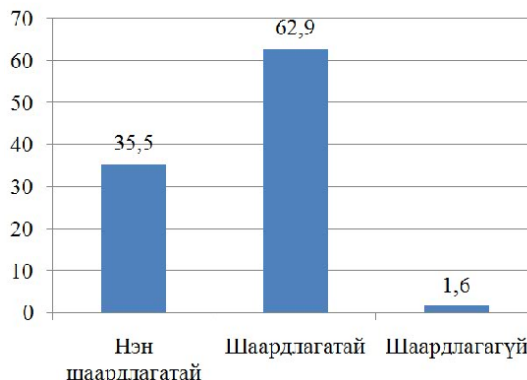


График-2



3. Та гар утасныхаа төрөлийг сонгоно уу? (График-3)

4. Ангидаа ойлгож амжаагүй сэдвээ ойлгох гэж оюутанаас дэвтрийг нь гуйх уу эсвэл гар утасны хичээлийг багшаас авах уу? (График-4)

График-3

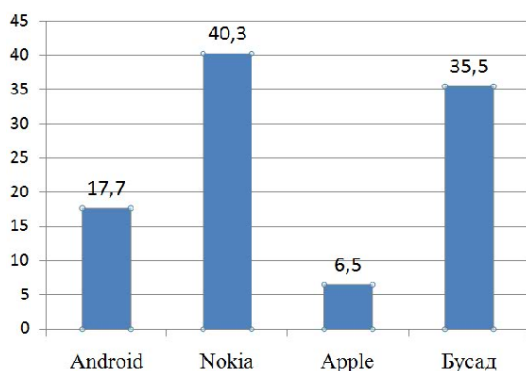
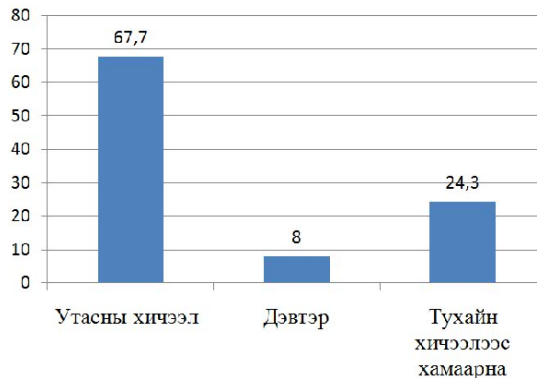


График-4



5. ХС-ын хичээлийг судлах үедээ таны бодлоор гар утас эсвэл зөөврийн компьютер хоёрын алийг нь сонгож судлах вэ? (График-5)

6. Та хаана ч, хэзээ ч цаг хугацаа, орон зай үл хамааран өөрийн ойлгохгүй хичээлээ гар утаснаасаа үзэж ойлгох боломжтой зүйлийг нэвтрүүлэх саналыг дэмжиж байна уу? (График-6)

График-5

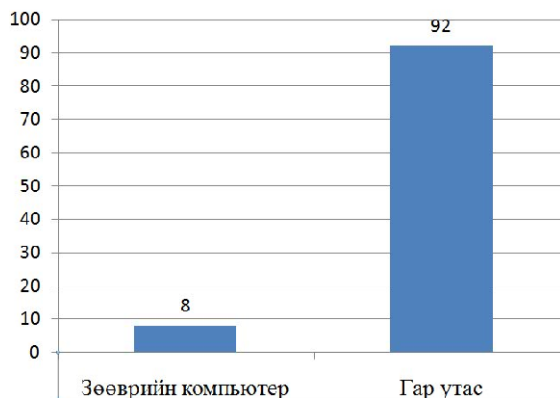
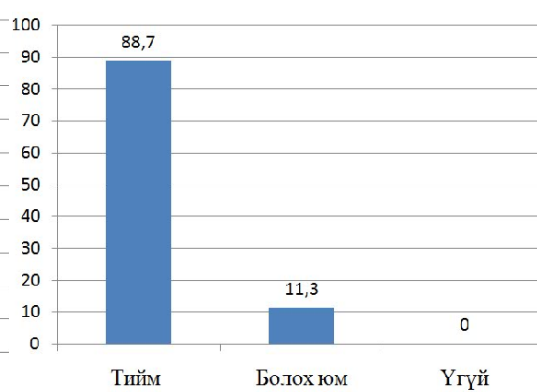
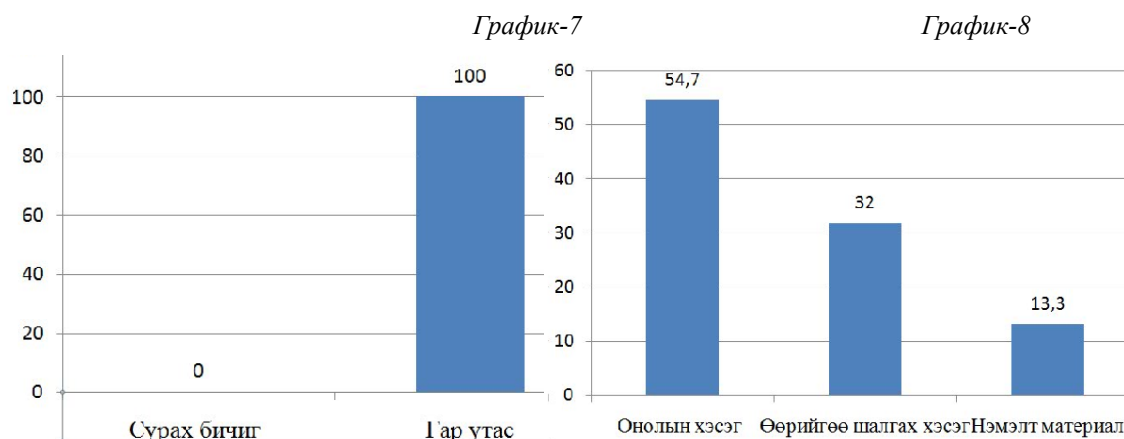


График-6



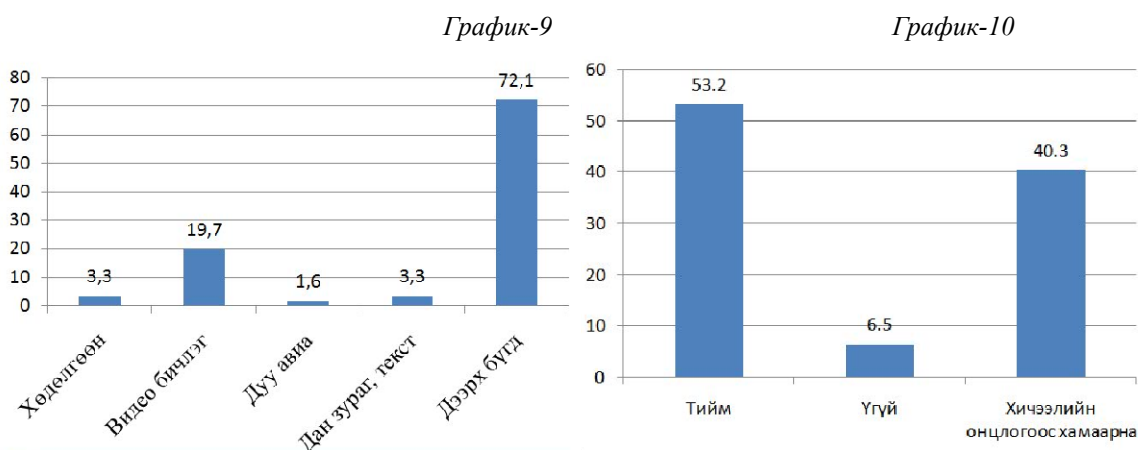
7. Сурах бичгээ үнэтэй худалдаж авсан нь дээр үү эсвэл гар утасны сургалтын програм худалдаж авсан нь дээр үү? (График-7)

8. Ашигласан ХС-ынхаа хамгийн ойлгомжтой байсан хэсгийг сонгоно уу? (График-8)



9. Хичээлийг ХС-ын хэлбэрээр боловсруулах үед хичээлийн агуулгыг ямар хэлбэрээр түлхүү дүрслэх вэ? (График-9)

10. ХС-ыг хэлний сонголттой байхаар боловсруулах шаардлагатай юу? (График-10)



Дүгнэлт:

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд бид дараах дүгнэлтэнд хүрлээ. ХС нь оюутнуудын хувьд сургалтын үйл явцад оролцож, сурах эрмэлзэлийг дээшлүүлэнэ. Хичээлийн агуулгыг ойлгоход дөхөм болно. Бусад хичээлүүдийг ХС-ын програм болгон хөрвүүлэх бүрэн боломжтой. Ингэснээр сургалтын материалыг хэвлэх зардлаас хямд тусна. Adobe Flash програмаар боловсруулагдсан ХС-ын програм нь дэлхий нийтэд бүрэн ашиглагдах боломжтой.

Судалгааны үр дүнгээс харахад нийт оюутнуудын дийлэнх хувь нь Nokia брэндийн гар утас ашигладаг нь тодорхой болсон учраас ХС-ын програмыг Nokia гар утсанд зориулан боловсруулах ёстой юм байна. ХС-ын програмыг дуу авиа, дүрс, хөдөлгөөн, зураг, текст зэрэг агуулгаар боловсруулах нь үр дүнтэй. Туршилтын програмын хамгийн ойлгомжтой хэсэг бол онолын хэсэг байсан учраас цаашид лекцийг түлхүү боловсруулах шаардлагатай. Туршилтын програмыг хичээлийн шинэ хэрэглэгдэхүүн болгон нэвтрүүлэхэд оюутнууд эерэгээр хүлээн авах нь судалгааны үр дүнд батлагдлаа.

SWOT шинжилгээний аргаар судалж үзэхэд давуу тал, боломжууд нь сул тал, эрсдэлээсээ илүү байгаа учир ХС-г ашиглах нь зүйтээ юм гэсэн дүгнэлтэнд хүрлээ. Уламжлалт сургалттай хослуулан ашиглавал сургалтын чанар бодитоор сайжирна.

Ашигласан материал:

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/MLearning>
- [2] <http://mlearningtrends.blogspot.com/2010/10/mlearning-feature-sets-possibilities.html>
- [3] <http://helpx.adobe.com/flash.html>
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Device_Central
- [5] http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash_Lite

Зохиогчийн тухай: Баярмагнайн Болортуяа 1995 онд төрсөн. 2012 онд Булган аймгийн Сэлэнгэ сумын Бүрэн дунд сургуулийг төгссөн. Болдбаатарын Амарзаяа 1996 онд төрсөн. 2012 онд Орхон аймгийн Орхон цогцолборын 5-р сургуулийг төгссөн. Ичинхорлоогын Наранцэцэг 1994 онд төрсөн. 2012 онд Өвөрхангай аймгийн Хархорин сумын Орхон цогцолбор сургуулийг төгссөн. Бямбажавын Тэргэл 1994 онд төрсөн. 2012 онд Оюуны төв сургуулийг төгссөн.

Эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагч багш Хоол, хүнс үйлдвэрлэлийн машин аппарат, хөргөлтийн системийн профессорын багийн багш магистр А.Түвшинбаяр. Судалгааны чиглэл: Цахим хичээл, виртуаль лаборатори боловсруулах.

ПИВО ҮЙЛДВЭРЛЭЛД ХИВЭГ АШИГЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА

О.Гансайхан¹

Ц.Цэдэнсодном²

¹ ШУТИС, ХИБС-ийн багш ogansaikhan@yahoo.com

² ШУТИС, ХИБС-ийн ХҮТИ-4 tsedee2009@yahoo.com

Хураангуй:

Гурилын үйлдвэрлэлээс гарах тэжээлийн хивгийг пиво үйлдвэрлэлд соёолж орлуулагч болгон үндсэн түүхий эдийн тодорхой хувьд ашиглан технологийн оновчтой горим тогтоож, хувилбар тус бүрээр пиво исгэн исэлтийн явц дахь үзүүлэлтүүдийг судлав.

Түлхүүр үг: Соёолж, физик-химийн үзүүлэлт, хувилбарууд, исгэлт барилт

Оршил:

Өнөө үед пиво үйлдвэрлэл хүнсний үйлдвэрийн бие даасан чухал салбар болж чадсан бөгөөд энэ салбарт ажилладаг олон арван эрдэмтэд, инженер техникийн ажилтнууд судалгаа шинжилгээ, туршилтын ажил хийж үр дүнг нь пиво үйлдвэрлэлд нэвтрүүлсээр байна.

Сүүлийн жилүүдэд дэлхий дахины исгэлтийн үйлдвэрлэлийн чиг хандлага хүчтэй согтоогч спиртийн агууламж өндөртэй ундааны зүйлээс татгалзаж пивыг ихээр хэрэглэх болсонтой холбогдон пиво үйлдвэрлэл нь жилээс жилд өсөн нэмэгдэж байна. Үүнтэй уялдан манай оронд пиво үйлдвэрлэгч томоохон аж ахуй нэгж болон жижиг дунд үйлдвэрлэл эрхлэгчид олноор үйл ажиллагаа явуулах болсон. Гэвч пивоны үндсэн түүхий эд болох соёолжийг дотооддоо үйлдвэрлэх боломж бололцоо муутайн зэрэгцээ манай орны цаг уурын нөхцлөөс хамаарч соёолжийн үйлдвэрлэл зогсонги байдалтай байгаагийн улмаас дээрх үйлдвэрлэл эрхлэгчид үндсэн түүхий эдээ импортоор татан авдаг.

Үйлдвэрлэл нэмэгдэхийн хирээр импортын соёолжны хэмжээ нэмэгдэх шууд хамааралтай байдаг. Иймээс дотоодын үйлдвэрлэлийн хаягдал бүтээгдэхүүнээр соёолжийг тодорхой хувиар орлуулан хэрэглэх шаардлага тулгарч байна.

Пиво нь үндсэн түүхий эд болох арвайн соёолж, зөрөгцэцгийг усаар боловсруулж, нам хэмд исгэж бэлтгэсэн тэжээллэг чанарын ундаа юм. Пиво үйлдвэрлэлд соёолуулаагүй түүхий эд ашиглах талаар дэлхий дахинд олон судалгаа туршилтын ажил хийгдээд байна. Үүнээс товч дурдвал: 2004 онд ОХУ-ын хөдөө аж ахуйн их сургуулийн эрдэмтэн Г.А. Ермолаев, М.Д. Хлыновский нар соёолжийн 15%-д соёолуулаагүй түүхий эд болох эрдэнэшишийг нэмж пиво исгэн бэлэн бүтээгдэхүүний физик-химийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсон. 2004 онд В.А.Помозова, Н.Н.Елонова, Л.А.Виноградова нар “Пиво үйлдвэрлэлд буудайн үр хөврөлийн нэвс ашиглан соёолжийн хэмжээг бууруулах” сэдэвт судалгаа, 2005 онд Оросын хөдөө аж ахуйн академийн эрдэмтэн Г.В. Шабурова боловсруулсан арвай ашиглан соёолжийн эзлэх хувийн 15%, 20%, 25%-д орлуулж туршилт судалгаа хийсэн. Үүнээс бэлэн бүтээгдэхүүний физик-химийн үзүүлэлтийг харгалзаж үзэн 15%-иар орлуулан хэрэглэх нь оновчтой гэсэн дүгнэлтэнд хүрсэн. 2007 онд Москагийн хөдөө аж ахуйн их сургуулийн эрдэмтэд болох И.В.

Киселев, Г.А. Ермолаева нар “Пиво үйлдвэрлэлд овъёос ашиглах технологийн судалгаа” хийж овъёосыг түүхий эдийн жингийн 16.7%, 13%, 9.1%-д тус тус нэмж чаналга бэлтгэн пиво исгэж оновчтой хувилбарыг 16.7% гэж тодорхойлон стандартад нийцсэн пиво үйлдвэрлэх боломжтойг харуулсан.

Хивэг нь үр тарианы бүрхүүл хэсэг бөгөөд гурил үйлдвэрлэлийн хоёрдогч түүхий эд юм. Химийн найрлагын хувьд уураг болон В-ийн төрлийн аминдэм, Кали, Магнияар баялаг. Түүний гол үнэт чанар бол агуулагдах хүнсний эслэгийн харьцангуй их хэмжээ юм. Түүнчлэн хивэг нь олон холбоост тосны хүчил, фитиний хүчил, фенолын нэгдэл (фенолын хүчил, лигнин) агуулна. Дээр дурьдсан биологийн идэвхт бодисын үйлчлэлд тулгуурлан хивгийг сувиллын зориулалтаар өргөн хэрэглэдэг. Юуны өмнө хивэг нь гэдэсний гүрвэлзэх хөдөлгөөнийг эрчимжүүлэх бөгөөд илчлэг чанар багатай. Иймээс түүнийг элэг, цөс, нойр булчирхайн үйл ажиллагаа хямрах үед хэрэглэхэд нэн тохиромжтой.

Судалгааны ажлын зорилго, арга зүй

Пиво үйлдвэрлэлд тэжээлийн хивэг ашиглан технологийн оновчтой горим тогтоож, бэлэн бүтээгдэхүүний үзүүлэлтүүдийг тодорхойлоход тус судалгааны ажлын зорилго оршино.

Судалгаанд “Алтан тариа” ХХК-н тэжээлийн хивэг болон “Чингис шар айраг” ХХК-н арвайн соёолжийг ашигласан бөгөөд судалгааг ХИБС-ийн харъяа “Сургалт судалгаа шинжилгээний төв лаборатори”-ийн исгэлтийн лабораторит гүйцэтгэсэн болно. Судалгаанд лабораторийн нийтлэг арга болон багаж хэрэгслийг ашиглав.

Хүснэгт №1

Шинжилгээний аргачлал

Шинжилгээний нэр	Хэрэглэх арга хэрэгсэл, багаж
Чийг тодорхойлох	Хатаах арга
Цардуулын задрал	Иодын уусмал
Нягтрал	Сахаромер
Хуурай бодис	Рефрактометр
Хүчиллэг, температур	pHметр, термометр
Амт, үнэр, өнгө, тунгалагжилт	Мэдэрхүйн эрхтний үнэлгээ

Судалгааны явц, үр дүн

Аливаа бүтээгдэхүүн ашиглаж буй түүхий эдийн шинж чанартай шууд хамааралтай учир тэжээлийн хивэг болон соёолжийн физик-химийн үзүүлэлтийг тодорхойлов. Чанар сайтай пиво үйлдвэрлэхэд уургийн агууламж чухал үүрэгтэй ба 9,5-11,0% байхад хамгийн тохиромжтой.

Хүснэгт №2

Түүхий эдийн физик-химийн үзүүлэлт, %

№	Үзүүлэлт	Түүхий эдийн нэр	
		Тэжээлийн хивэг	Соёолж
1	Чийг	11,18	3,5
2	Уураг	10,93	12,2
3	Эслэг	7,73	2,0
4	Цардуул	38,46	52,6
5	Тос	3,8	2,2
6	Үнс	4,9	1,5

**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУГНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ**

Хүснэгт №2-оос үзвэл тэжээлийн хивэг нь уураг болон целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин зэрэг эслэгийн бодисоор баялаг бөгөөд соёолжтой харьцуулахад эрдсийн агууламж их байгаа нь харагдаж байна. Чанар сайтай пиво үйлдвэрлэхэд уургийн агууламж чухал үүрэгтэй ба 9.5-11.0% байхад хамгийн тохиромжтой. Энэ шаардлагыг хивэг хангахуйц байгаа нь харагдаж байна. Мөн пиво үйлдвэрлэлд багагүй үүрэгтэй үзүүлэлт бол цардуул бөгөөд хивгэнд 38.46%, соёолжинд 52.6% байгаа нь хоорондоо ойролцоо байна.

Чаналганд хивэг ашиглах технологийн оновчтой хувилбар сонгохын тулд чаналганд орох түүхий эдийн харьцааг хэд хэдэн хувилбараар сонгон өөрөөр хэлбэл тэжээлийн хивгийг нийт түүхий эдийн жингийн 5, 10, 15, 20 хувиар тооцон пиво үйлдвэрлэлийн чаналгын үед нэмж бэлтгэн туршилтыг 4 хувилбараар хийж гүйцэтгэв. Чаналгыг онол ёсоор ус:соёолж=4:1 харьцаагаар явуулдаг тул судалгааны объект болгон 200мл ус 50гр соёолж авав. 50 гр соёолжны жингийн 5, 10, 15, 20 хувьд нь тэжээлийн хивгээ ашигласан болно. Хүснэгт №3-т чаналга бэлтгэсний дараа технологийн үзүүлэлтийг тодорхойлсныг харуулав.

Хүснэгт №3

Анхны шүүсний технологийн үзүүлэлт

Үзүүлэлт	Соёолж (100%)	Тэжээлийн хивэг, нийт түүхий эдийн эзлэх хувь			
		5%	10%	15%	20%
Цардуулын задрал	5	5	5	5	8
Хуурай бодис, %	15.5	15	15	14	14.5
Нягтрал, Б	15.5	15	14.5	13.6	14.8
pH	5.77	5.23	5.17	5.19	5.37
Өнгө, 0.1н-ийн иодын уусмал	0.8	0.9	0.9	1.0	2.8
Анхны шүүсний гарц, %	85.25	86.75	86.4	87.5	85.25

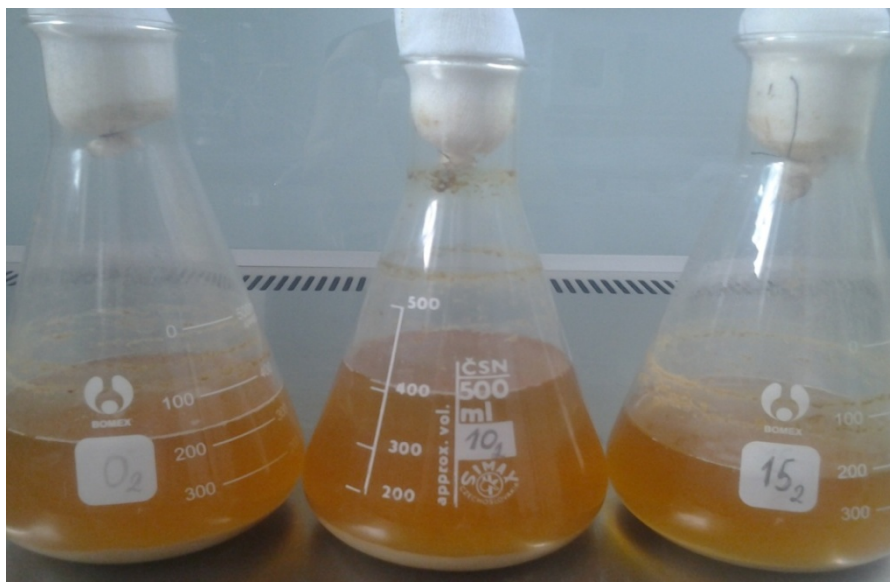
Дээрх хүснэгтээс үзэхэд цардуул хяналт болон тэжээлийн хивгийн 5, 10, 15%-д ижил хугацаагаар задарсан бөгөөд гарц нь болон тэжээлийн хивгийн 5, 10%-д ойролцоо, 15%-д өндөр гарсан байна. Нягтрал болон хуурай бодис стандартад ойролцоо гарч зөрүү нь бага байна. Харин шүүсний pH 5,3-5,5 байхад хамгийн тохиромжтой бөгөөд дээрх хувилбарууд мөн ойролцоо гарсан байна. Мөн өнгө тунгалагжилт зэрэгт ноцтой өөрчлөлт гараагүй байна. Үүнээс үзвэл тохиромжтой хувилбарыг 15% гэж үзлээ. Учир нь эдийн засгийн хувьд үр ашигтай бөгөөд нөгөө талаар үзүүлэлтүүд нь стандартын шаардлагад нийцэхийн зэрэгцээ гарц нь өндөр байна. Харин хүнсний хивэг нэмсэн 15% нь шүүлтийг удаашруулж технологийн процесст хүндрэл учруулах сөрөг нөлөөтэй. Тэжээлийн хивгийн 20%-д чихэржилт удаан явагдсаны зэрэгцээ соёолуулаагүй түүхий эдийг пиво үйлдвэрлэлд 15%-иас дээш нэмэх нь бэлэн бүтээгдэхүүнд сөрөг нөлөө үзүүлж, пиво гашуун эвгүй амт үнэртэй болох сөрөг талтай.

Анхны шүүсний мэдэрхүйн эрхтний үнэлгээ

Үзүүлэлт	5%	10%	15%	20%
Амт (5 балл хүртэл)	Бага зэргийн чихэрлэг, соёолжийн өвөрмөц амттай 5	Бага зэргийн чихэрлэг 4	Чихэрлэг амт их 5	Их чихэрлэг, бага зэргийн хивэгний амттай 3
Үнэр (5 балл хүртэл)	Үр тарианы гаралтай өвөрмөц үнэртэй 3	Чаналгын өвөрмөц үнэртэй 4	Үр тарианы гаралтай өвөрмөц үнэртэй 4	Бага зэргийн хивэгний болон чаналгын өвөрмөц үнэртэй 4
Өнгө (5 балл хүртэл)	Соёолжийн өнгөтэй 4	Цайвар шаргал 4	Шаргал 5	Тод шаргал 4
Тунгалагжилт (5 балл хүртэл)	Бага зэргийн булингартай 3	Бага зэргийн булингартай 3	Хивэгний ширхэгжилт мэдэгдэхүц 4	Их өтгөн их булингартай 3
Баллын нийт үнэлгээ	15	15	18	14

Судалгааны ажлыг үргэлжлүүлэн хяналт, 10%, 15% тус бүрээр пиво исгэж исгэлт, барилтын явц дахь үзүүлэлтүүдийг тодорхойлов. Шүүс исгэх ажиллагаа нь үндсэн исэлт ба гүйцээн исгэх гэсэн 2 үе шаттай явагдана. Үндсэн исэлтийг 14⁰С температурт 7 хоног явуулсан бөгөөд *Saccharomyces uvarium* зүйлийн доод исэлтийн дрожжийн эргэлтийн хөрөнгө ашиглаж исэлт явуулав.

Исэлтийн үеийн зураг



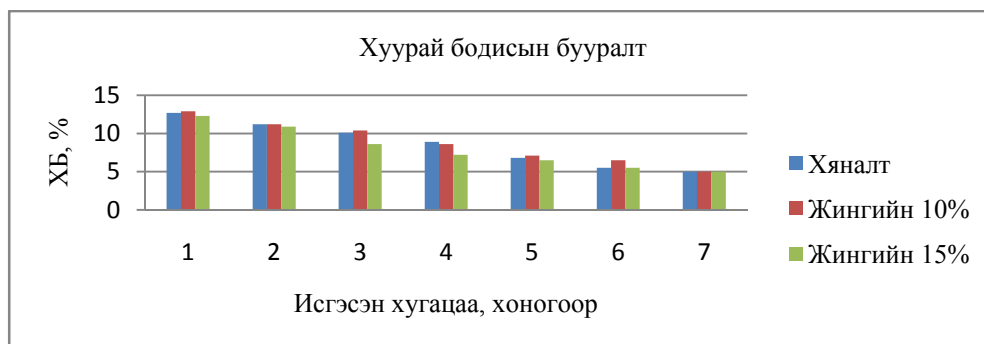
1 дүгээр зураг. Хяналт

Жингийн 10%

Жингийн 15%

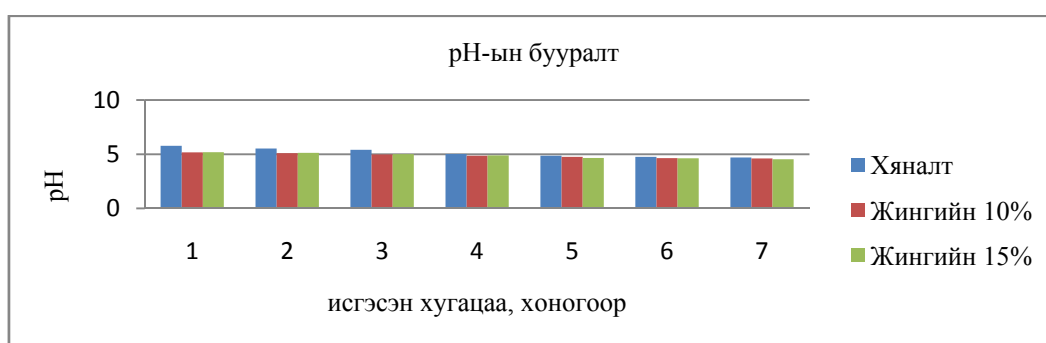
Исэлтийн үед хоног тутам хуурай бодис, pH-ийг үзэж байсан бөгөөд хуурай бодис эрчимтэй буурч хоногт 1-1.5%-иар буурав. Харин исэлтийн сүүлчийн хоногуудад саахарын ихэнх хэсэг нь иссэн байх тул исэлт удааширч, сүүлчийн 2 хоногт хоног тутам 0.2-0.5%-иар буурах буюу ерөнхийдөө тогтворжсон. Хуурай бодисын бууралтыг графикаар үзүүлбэл:

График №1



Исэлтийн үед шүүсний pH=5.17-5.77-аас 4.3-4.7 болж буурсан. Энэхүү бууралтыг графикаар үзүүлбэл:

График №2



Дүгнэлт:

Судалгаанаас үзэхэд тэжээлийн хивэг нэмж хувилбар тус бүрээр чаналга бэлтгэхэд дан соёолж ашиглан бэлтгэсэн үзүүлэлттэй ойролцоо буюу технологийн байвал зохих үзүүлэлтийг хангаж, цардуул бүрэн задарч байсан зэргээс үзвэл тэжээлийн хивгийг пиво үйлдвэрлэлд ашиглах боломжтой юм. Гэхдээ хивэг нь гурилархаг хэсэг их агуулах тул 20% нь шүүлтэнд нөлөөлж, 10% нь гарц бага гарсан. Иймээс хамгийн оновчтой хувилбарыг 15% гэж үзлээ. 15%-иар бэлтгэсэж исгэсэн пивоны үзүүлэлт ч стандартын шаардлага хангаж байв.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Батсүх.Ц ба бусад *Зохицуулах үйлчилгээтэй хүнс судлал* 2011 он, 84х, 159х
- [2] *Пиво и напитки* сэтгүүл 2003-2009
- [3] Тихимиров.В.Г *Технология пивоваренного и безалкогольного производства* 1999
- [4] *Хүн ба Хүнс* сэтгүүл №3/69/2008 16х
- [5] Цэен.Ц, Гансайхан.О *Исгэлтийн үйлдвэрлэлийн технологи* 2001 он

Зохиогчийн тухай

Удирдагч О.Гансайхан 1995 онд Техникийн их сургуулийг исгэлтийн технологич инженер мэргэжлээр төгссөн. 1997 онд хүнс судлалын ухааны магистрын зэрэг хамгаалсан хүнс үйлдвэрлэлийн технологи эрүүл ахуйн профессорын багийн багш. Судалгааны ажлын чиглэл нь пиво үйлдвэрлэлийн хөрөнгө, түүний шинж чанар сэдвээр судалгааны ажил, ингэний хоормогийн зохицуулах үйлчлэл зэргээр судалгаа явуулж байв.

Ц.Цэдэнсодном Хүнсний Инженер Биотехнологийн Сургуулийн Хүнс Үйлдвэрлэлийн Технологич Инженер мэргэжлээр 4-р курст суралцдаг.

АШИГЛАЛТАНД БУЙ ХҮЧНИЙ ТРАНСФОМАТОРЫН НАСЖИЛТИЙН СУДАЛГАА, АШИГЛАГДАЖ БУЙ ТРАНСФОМАТОРЫН ТУСГААРЛАГЫН НӨӨЦИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ

Оюутан: Г.Тодмагнай ЦХ/3/, Б.Оюунбаатар ЦС/3/

Удирдагч: Багш Магистр Г.Бэхбат

todooanu@yahoo.com

Хураангуй:

Цахилгаан станцад үйлдвэрлэсэн эрчим хүчийг түгээхийн тулд өсгөх, бууруулах хүчний трансформаторыг хэрэглэдэг. Трансформатор нь эрчим хүчний системд чухал ач холбогдолтой. Монгол орны томоохон түгээх сүлжээний 6,10,35 кВ-н хүчний трансформаторуудын ихэнх нь удаан хугацаанд ашиглагдаж байна. Хүчний трансформаторуудын тусгаарлалт аажмаар буурах үет тооцоо, дүн шинжилгээ хийх арга замууд нь ерөнхийдөө нийтэд ойлгомжтой болсон. Энэ талаар бүрэн хэмжээний аргачлалыг бий болгох нь онц шаардлагатай болоод байна. Монгол улсын эрчим хүчний системд ажиллаж байгаа хүчний трансформаторуудыг гэмтэхээс нь өмнө тодорхой хугацаанд салгаж, их засварт оруулах эсвэл шинэ хүчний трансформатор сольж тавих нь практикын чухал ач холбогдолтой. Дээрх асуудал нь олон төрлийн нэгдмэл асуудлаас бүрдэж байдаг. Тухайлбал трансформаторын насжилт тусгаарлах ийцийн бууралт гэх мэт. Иймээс бид бүхэн хүчний трансформаторыг удаан хугацаанд ашиглахын тулд трансформаторийн чийгшилт, фураны нэгдэл, халалт, хөндийрүүлгийн алдагдал, полимержилтийн зэргийг сайтар судлах хэрэгтэй. Судалсны үр дүнд хүчний трансформаторын насжилтийг тодорхойлох боломжтой.

Түлхүүр үг: Полимержилтийн зэрэг, хөндийрүүлгийн алдагдал, тусгаарлагын бохирдлого, фураны нэгдэл

Оршил:

Энэхүү илтгэлд хүчний трансформаторын тусгаарлагын нөөц, нөөцөд нөлөөлөх хүчин зүйл монгол орны томоохон түгээх цахилгаан сүлжээний хүчний трансформаторын судалгааг тусгасан болно. Үндсэн 3 хэсгээс бүрдэх ба эхний хэсэгт трансформаторийн насжилтийг судалгаа, 2 дахь хэсэгт трансформаторын тусгаарлагад нөлөөлөх хүчин зүйл, 3 дахь хэсэгт аналитик болон хөндийрүүлгийн алдагдлаар бодолт хийсэн тооцоо харьцуулалт, дүгнэлт орсон болно.

Үндсэн хэсэг

1. Монгол улсын томоохон цахилгаан сүлжээний 6-35 кВ-н хүчний трансформаторуудын насжилтийн судалгаа

1.1 УБЦТС ХК, УБЭҮ-ийн 6-35 кВ хүчний трансформаторуудын насжилтын судалгаа

УБЦТС ХК-д ашиглагдаж байгаа хүчний трансформаторын өнөөгийн байдал Компанийн хэмжээгээр өнөөдрийн байдлаар 6-10 кВ-ын 685 мВт нийлбэр хүчин чадал бүхий 4656 ш хүчний трансформатор, 35 кВ-ын 235 мВт нийлбэр хүчин чадал бүхий 434 ш хүчний трансформатор тус тус ашиглагдаж байна.

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУГНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

Хүчний трансформаторууд ихээхэн хуучирсан бөгөөд 80 орчим хувь нь Орос улсад үйлдвэрлэгдсэн трансформатор байна.

6-10 кВ-ын хүчний трансформаторын насжилтын судалгаа

хүснэгт 1

Трансформаторын насжилт /хувиар/	Ашиглалтанд орсон он			
	1980 оноос өмнө	1980-1990	1990-2000	2000-2010
	35,2	24,3	11,5	28,2

УБЦТС ХК Сүүлийн жилүүдэд 6-10 кВ хүчдэлийн хүчний трансформаторын гэмтлийн тоо эрс ихэссэн байна. Гэмтлийн судалгааг тоогоор харуулав.

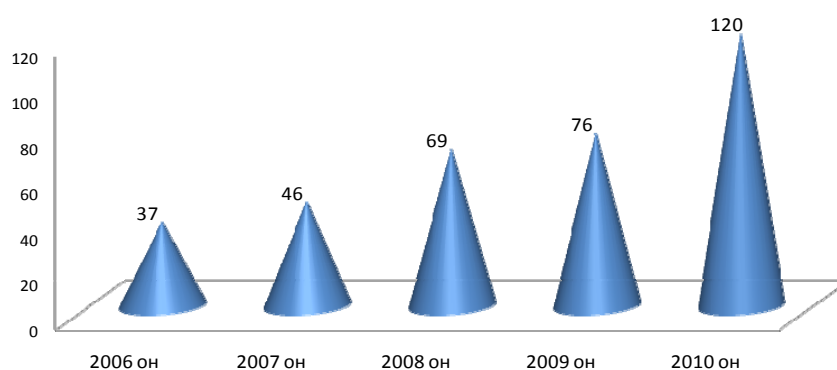


График 1

1.2 Уулын баяжуулах эрдэнэт үйлдвэр

Цахилгаан эрчим хүчний хувьд Уулын Баяжуулах Эрдэнэт үйлдвэр нь Төвийн бүсийн эрчим хүчний системээс бүрэн тэжээгддэг ба жилдээ 780-805 саякВт*цаг цахилгаан эрчим хүч хэрэглэдэг байна.

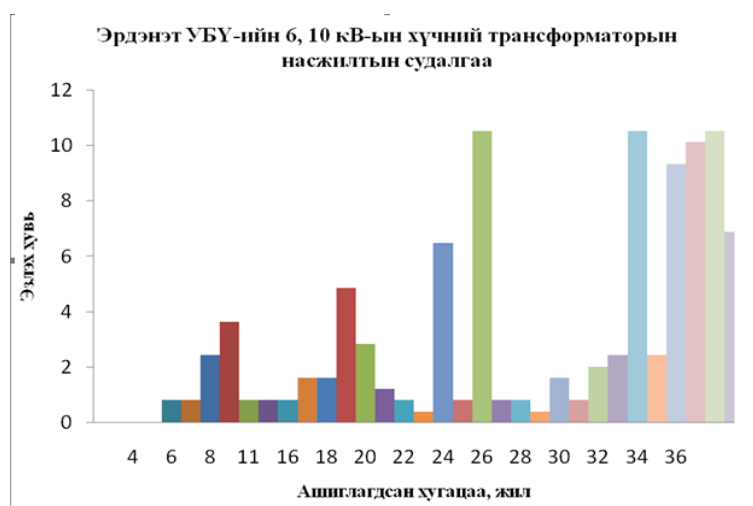
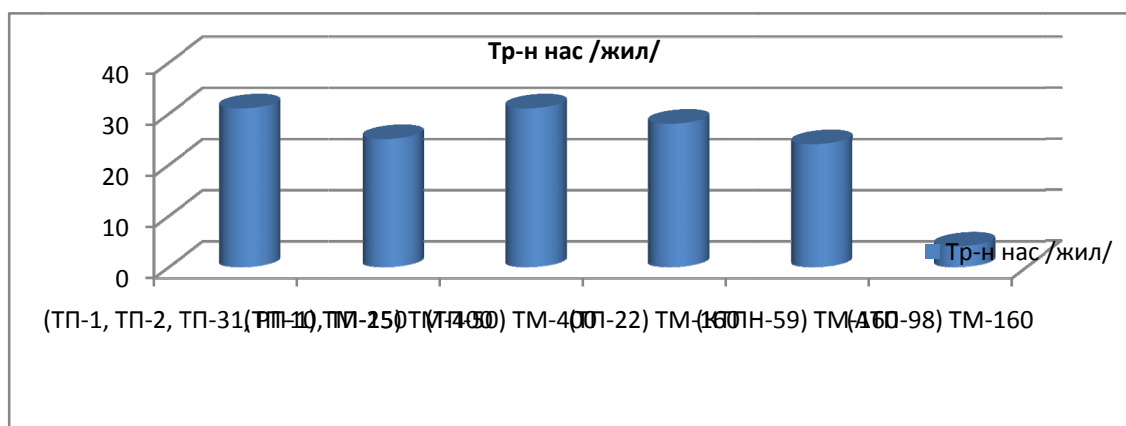


График 2

6, 10 кВ-ийн трансформаторуудад хийсэн судалгаанаас үзэхэд эдгээр трансформаторуудын ашиглагдсан жил 4-41 жил байгаа ба 30-аас дээш жил ашиглагдсан трансформаторууд нь 57,5 %-ийг эзлэж, харин 20-30 ашиглагдаж байгаа трансформаторууд нь нийт трансформаторын 23,5 %-ийг тус тус эзлэж байна.



График 3



1.3 “БЗӨБЦТС” ТӨХК-ийн БН 6-10кВ-ын трансформатор насжилтийн судалгаа График 4

2. Хүчний трансформаторуудын тусгаарлагын нөөц

Тусгаарлалтын тосон дотор ялгагдсан удаан хугацааны ашиглалтаас болсон целлюлозын болон цаасны холимог уусмал үүсч фураны нэгдэл болж тусгаарлалтыг муутгах шалтгаан болдог. Энэхүү үүссэн нэгдлүүдийг трансформаторд байдаг термосифоны болон адсорбцын шүүлтүүрүүдээр шүүдэг. Мөн цаг хугацаанд дээрх шүүлтүүрүүдийг солих нь нөөцөд сайн нөлөө үзүүлдэг. Полимержилтийн тоо 200д хүрэх үед тусгаарлалтын нөөцийг дараах томъёогоор тодорхойлдог.

$$H\Theta\Theta\Gamma = \frac{\left(\frac{1}{200} - 1/CI\right) \exp[13350/(\gamma + 273)]}{(8760A)} \quad (1)$$

сп -тодорхой хугацаанд үүссэн полимержилтийн зэрэг,

γ-хамгийн их халсан цэг,

A-чийгшилт хүчилтөрөгчийг оролцооноос болсон хөгширөлтийн хурд

Томъёоноос харахад сп, γ, A зэргийг тогтмол хэмжигдхүүнүүд гэж үзвэл дээрх хэмжигдхүүнүүд нь ашиглалтын үед өөрчлөгдсөний дагуу хөгширөлт түргэсдэг. Халалтаас болж тусгаарлалт хэрхэн буурдгийг Монтзингерийн тэгшитгэл харуулдаг. Тухайн трансформаторын ажлын температур 6°C аар нэмэгдэхэд ажлын хугацаа 2 дахин буурдаг.

$$L(t_0, t_0 + T) = \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0 + T} \exp[\ln 2(\Theta_h - 98)/\Delta] dt \quad (2)$$

Θ_h-Трансформаторын хамгийн их халсан цэг

$\Delta-6^{\circ}\text{C}$ (ОУЦТХ) 7°C (ОРОС) Энэхүү томъёоны ач холбогдол нь трансформаторийн ачаалал өөрчлөгдөх үед тусгаарлалт нь хэрхэн өөрчлөгддгийг харуулдагт оршино. Түүнээс гадна хүчний трансформаторт чийгшилт, тосны исэлт үүсдэг учир дээрх нөхцлүүдийг хамт тооцоолох хэрэгтэй.

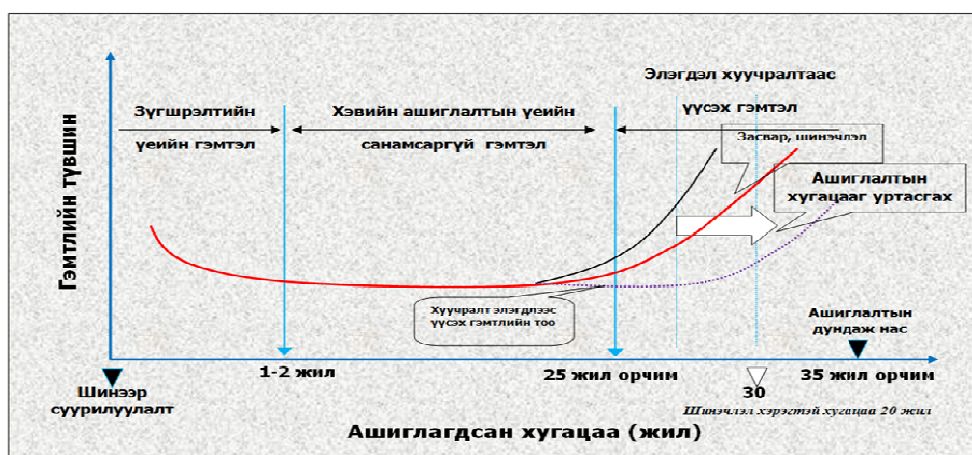
$$V_w = \left(\frac{w}{0.3}\right)^{1.493} \quad (3) \quad \text{чийгшилт} \quad V_k = \left(\frac{K}{K_{\text{ас}}}\right)^{\zeta} \quad (4) \quad \text{тосны исэлдэлт}$$

$$L(t_0, t_0 + T) = \left(\frac{K}{K_{\text{ас}}}\right)^{2.05} \left(\frac{W}{W_{\text{ас}}}\right)^{1.493} \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} \exp[\ln 2(\Theta_h - 98)/\Delta] dt \quad (5)$$

(5) томъёо халалт, чийгшилт, тосны исэлдэлтийг нийтэд нь тооцсон тэгшитгэл K -тосон дахь исэлдэлтийн тоо $K_{\text{ас}}$ -базтай холбогдох исэлдэлтийн тоо. Зэрэг $\zeta = 2.05$ $K_{\text{ас}} = 0.008 \text{ мгКОН/г}$ байх үетэй дүйцнэ. $W \geq W_{\text{ас}}$ $K \geq K_{\text{ас}}$ үед (5) томъёо гарна.

($V_k = (k/k_{\text{ас}})^{2.05}$ ба $V_w = (w/w_{\text{ас}})^{1.493}$) Жишээ нь: $K = 0.0148 \text{ мг} \frac{\text{КОН}}{\text{г}}$ $w = 1.2\%$ байх үед $V_k = 3.55$ $V_w = 7.92$ болно. $V_k V_w = 28.1$ энэ байдлаас харахад тосны исэлдэлт, чийгшилтээс шалтгаалан тусгаарлалт 28 дахин буурах нь харагдаж байна. Дээрх тооцоонуудаас үндэслэн 25-35 жил ажиллаж байгаа хүчний трансформаторуудын ажиллах хугацааг тодорхойлохдоо нэмж өнгөрсөн жилүүдийн чийгшил ихтэй байсан үеүүдийг оруулах шаардлагатай.

2.1 Өндөр хүчдлийн тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын хугацаа ба тусгаарлагын хуучралтын түвшинг судалсан иес-ийн туршилтын хамаарлууд



Тусгаарлах хийцийн гэмтэл, саатлын түвшин График 5

3. 6-35 кВ хүчний трансформаторын тусгаарлагын насжилтийг тодорхойлох

3.1 “БЗӨБЦТС” ТӨХК-ийн БН 6,10,35 кВ-н хүчний 128 трансформаторын хөндийрүүлгийн алдагдлын онцог /tgδ/ хэмжиж ионжилтийн муруй байгуулж, насжилтийг тодорхойлов. Жишээ бодолтыг доор үзүүлэв.

Трансформаторын байршил: БНЗӨБ ЦТС ТӨХК

Төхөөрөмж: 6/0.4 кВ-ийн дэд станц, АТП-30 /зуслан/, трансформатор-1

Холболтын групп: Y/Y₀-II

Хэвийн чадал (кВА): 100кВА

Трансформаторын үйлдвэрлэгдсэн он: 1976 он

Хэмжилтийн багажийн дугаар: 11785

Туршилт хийсэн он.сар.өдөр.цаг : 2012.07.25, 19:37

Туршилт, хэмжилтийн үр дүн

хүснэгт 2

Үзүүлэлт	2кВ	4кВ	6кВ	8кВ	10кВ
Tgδ55Гц	2.060	1.427	1.430	1.54	1.98
Tgδ45Гц	2.931	1.857	1.905	1.76	1.92
Tgδ _{ср} %	2.495	1.642	1.667	1.65	2.001
C _x (pF)	3235	3229	3239	3238	3227
R _x (GOM)	39	60	58	57	62

Трансформаторын хөндийрүүлгийн алдагдлын өнцөг /tgδ/-аар насжилт тодорхойлох

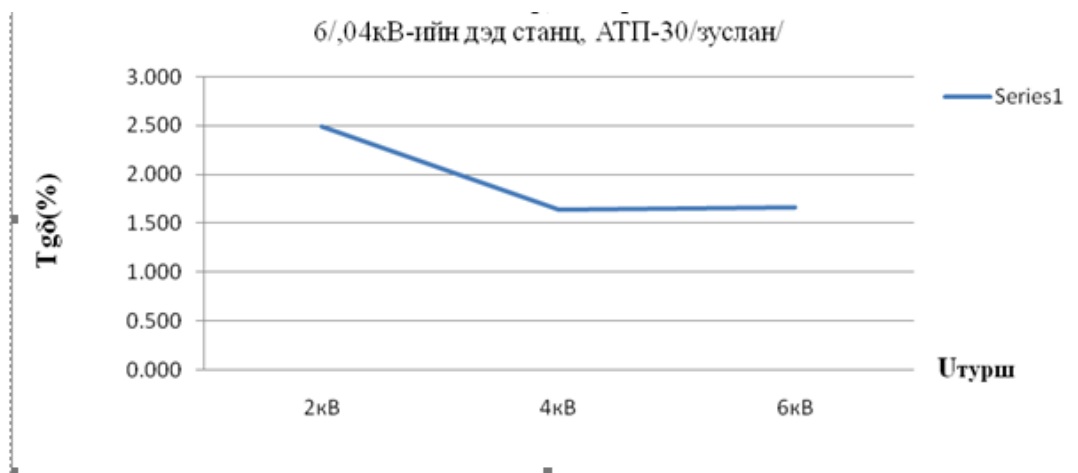


График 6

1.Энэ трансформаторын хувьд tgδ-ийн жилийн дундаж өсөлтийн хэмжээг Δtgδ₀-г тодорхойлбол:

$$\Delta \text{tg}\delta_0 = (\text{tg}\delta_{\text{хэм}} - \text{tg}\delta_{\text{мин}}) / T_{\text{аж.жил}} = (2.495 - 1.8) / 26 = 0.026 \text{ болно.} \quad (6)$$

2.Тусгаарлагын хөндийрүүлгийн алдагдлын жилийн өсөлтийг ашиглан тухайн трансформаторын цаашдын ашиглалтын боломжтой хугацааг тодорхойлбол:

$$T_{\text{үлд.нас}} = T_{\text{үйлд.тогт}} (1 - \Delta \text{tg}\delta_0)^K = 25 (1 - 0.026)^{26} = 12.6 \text{ жил болно} \quad (7)$$

3.2 Трансформаторийн тусгаарлагын нөөцийг аналитик аргаар тодорхойлох

Хүснэгт 3

	Япон	Орос	Олон улсын цахилгаан техникийн хороо
P _V -анхны полимержилтийн зэрэг	450	400	400
P _V -ашиглалтийн хугацаанд үүссэн полимержилтийн зэрэг зөвшөөрөгдөх доод утга	250	250	200

F=0, P_V=450

$$F = (450 - P_V) / 200 \text{ ба } 250 < P_V < 450 \quad F=1 \text{ бол } P_V=250 \quad (8)$$

P_V -ашиглалтийн хугацаанд үүссэн полимерийн нэгдлийн тоо

F-трансформаторын тусгаарлалтын бууралтын магадлал

1.Динамик аргаар тодорхойлох

$$P_V = (1 - 0,014\tau) P_{V0} \quad (9)$$

P_{V0} -Трансформаторын тусгаарлагчийн анхны полимерийн нэгдлийн тоо

τ - трансформаторыг ашигласан хугацаа

2.Кинетик аргаар тодорхойлох

$$\ln \frac{1}{P_V} = \ln \frac{1}{P_{V0}} + k_{эфф} \tau \quad (10)$$

$k_{эфф}$ -тусгаарлагын бууралтын эффектив хурд (жил⁻¹)

Хүснэгт 4

Трансформаторын төлөв	$k_{эфф}$ (жил ⁻¹)
Хүчдлийн төвшин 110-500кВ	$0,04897 \pm 0,00398$
35кВ хүртэл(25000кВа хүртэл)	$0,0351 \pm 0,00286$
Сүлжээний хүчдэл 220-500 Кв	$0,02142 \pm 0,00405$

Динамик аргаар трансформаторийн насжилтийн тодорхойлол:

$$P_V = (1 - 0,014\tau) P_{V0}$$

$$\tau = 23(\text{жил}^{-1})$$

$$P_{V0} = 600 \text{ Тооцоог хийхэд } P_V = 406.8 \text{ болов.}$$

Цахилгаан Эрчим Хүчний Том Систетийн Олон Улсын Зөвлөлийн гаргасан тусгай графикийг ашиглан тусгаарлагын бодит насжилтийг тодорхойлол: Огтлолцолын цэгийг доош буулгахад 18-г огтлов.

Үүнээс үзхэд $T_{\text{үлд,нас}} = 30 - 18 = 12$ жил болов.

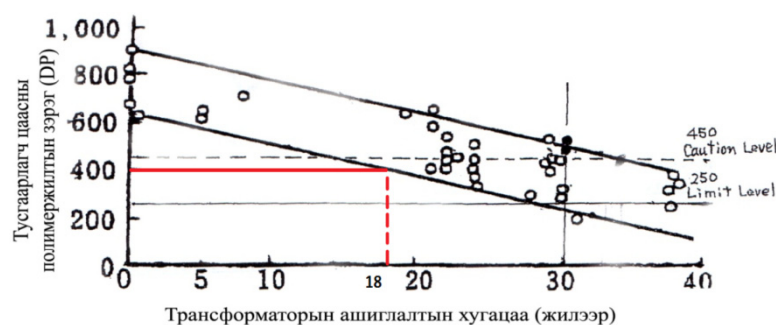


График 7

Трансформаторын насыг аналитик ба хөндийрүүлгийн алдагдлаар тодорхойлол

Хүснэгт 5

Трансформаторын төрөл	Трансформаторийн тусгаарлагын нөөцийг аналитик аргаар тодорхойлох	Трансформаторын хөндийрүүлгийн алдагдлын өнцөг /tgδ/-аар насжилт тодорхойлох
ТП-1, 6\0,4 Кв, 1981 он	3.4 жил	3.7 жил
АТП-1, 10\0,4 1986 он	Ашиглах хугацаа дууссан	Ашиглах хугацаа дууссан
АТП-2, 10\0,4 1981 он	Ашиглах хугацаа дууссан	Ашиглах хугацаа дууссан
АТП-3, 10\0,4 2010 он	27,5 жил	28,08 жил

Дүгнэлт:

Дээрх 6-10кв-ын хүчний трансформаторууд судалгаанаас үзэхэд ихэнх хүчний трансформаторууд нь 24-40 жил ажиллаж байгаа нь тодорхой харагдаж байна. Тоноглол ашиглалтанд орсноос хойш хэвийн ашиглалтын хугацаа (ойролцоогоор 25 орчим жил) өнгөрсөний дараа түүний эд ангиуд, тусгаарлах хийцүүдэд элэгдэл, хуучралт явагдаж, тоноглолын гэмтлийн түвшин мэдэгдэхүйц нэмэгддэг байна. Энд үед нь тоноглолд засвар үйлчилгээ хийж, хуучирсан эд ангиудыг солих шаардлагатай гэж үзэж байна. Олон улсын практикаас үзвэл 30-иас дээш жил ашиглагдсан тоноглолын хувьд шинэ төхөөрөмжөөр солих шаардлага зайлшгүй урган гардаг. Олон улсын цахилгаан техникийн хорооноос хийсэн судалгаанаас үзэхэд өндөр хүчдлийн цахилгаан тоноглолуудын ашиглалтанд байх хамгийн их дундаж хугацаа нь 30-35 жил байдаг байна. Ер нь олон улсын практикаас үзэхэд 35-40 жил ашиглагдсан тоноглолыг шууд шинэ төхөөрөмжүүдээр сольдог зарчмыг баримтлах нь зүйтэй гэж үзэж байна. Сүүлийн жилүүдэд УБЦТС ХК –ний 6-10кв-ын хүчний трансформаторуудын гэмтэл нь эрс нэмэгдсэн нь харагдаж байна. Үүнээс үзэхэд олон жил ашиглагдсан буюу 35-40 ажиллаж байгаа хүчний трансформаторуудыг шинэ хүчний трансформаторуудаар солих мөн олон жил ашиглагдсан хүчний трансформаторуудын тусгаарлагын нөөцийг дээрх аргачлалын дагуу судалж, тусгаарлагын насжилтийг бууруулах хүчин зүйлс болох чийгшилт, тосны исэлтийг багасгах мөн хүчний трансформаторуудад үүссэн химийн нэгдлүүдийг шүүх зэрэг арга хэмжээ авах нь нөөцөд сайн нөлөөтэй. Тусгаарлалт чийг авах, тусгаарлагч тос исэлдэх нь хүчний трансформаторуудын тусгаарлалтыг олон дахин бууруулхыг батлав. Ийнхүү хүчний трансформаторуудын тусгаарлалтын нөөцийг судлахдаа чийгшилт, тосны исэлдэлт, халалт зэргийг нийтэд нь тооцож судлах хэрэгтэй ба одоо ашиглагдаж буй хүчний трансформаторуудын нөөцийг судалж нэгдсэн сантай болох нь зүйтэй гэж үзэж байна. Мөн бид трансформаторын насжилтийн судалгааг Монгол орны нөхцөлд тодорхойлохдоо аналитик аргыг хэрэглэх нь тохиромжтой гэж үзэж байна. Аналитик аргаар трансформаторын насжилтийг тодорхойлхсон нь хөндийрүүлгийн өлдагдлаар тооцоолсонтой ойролцоо гарч буй учир энэхүү аргаар тооцоо хийх нь тохиромжтой гэж үзэж байна.

Ашигласан материал:

- [1] Уулын баяжуулах эрдэнэт үйлдвэрийн өндөр хүчдлийн тоног төхөөрөмжийн насжилтийн тойм судалгаа
- [2] 6-10 кв-ын УБЦТС ХК-д ашиглагдаж байгаа хүчний трансформаторын ашиглалт, засвар, үйлчилгээг сайжруулах тухай санал судалгаа
- [3] БНЗӨБЦТС ТӨХК-ний 6-35 кВ-ын хэмжилт хийгдсэн хүчний трансформаторуудын хөндийрүүлгийн алдагдал ($tg\delta$)-ын хэмжилтийн дүнгийн нэгдсэн хүснэгт

Зохиогчийн тухай: Галбадрах овогтой Тодмагнай нь ШУТИС-ЭХИС-н Цахилгаан хангамжийн 3р курст судалцдаг. Баярцог овогтой Оюунбаатар нь ШУТИС-ЭХИС-н Цахилгаан системийн 3р курст судалцдаг. Удирдагч ШУТИС-ЭХИС-н Цахилгаан хангамж өндөр хүчдлийн профессорийн багийн магистр, ахлах багш Г.Бэхбат

НЭГ ТӨВД ФОКУСЛАДАГ, НАРНЫ ХӨДӨЛГӨӨНГҮЙ СИСТЕМИЙН ХИЙЦ, ТУРШИЛТ СУДАЛГАА

ШУТИС –ЭХИС- Үйлдвэрийн экологи сэргээгдэх эрчим хүчний професорын баг

Удирдсан багш: Магистр О.Батжаргал

Гүйцэтгэсэн оюутан: М.Эрдэнэбаяр (СЭХ-IV курс)

Хураангуй:

Сэргээгдэх эрчим хүч дэлхийн эрчим хүчний тодорхой хувийг хангахад томоохон үүрэгтэй гэдэг нь нэгэнт тодорхой болсон учир гарган авах эрчим хүчний хэмжээг нэмэгдүүлэх зорилгоор хийц, технологийн асуудал анхаарлын төвд байж, түүнийг сайжруулан шинэчлэх нь орчин үеийн улс орнуудын хооронд өрсөлдөөний гол талбар болоод байгаа билээ. Үүнтэй уялдуулан сэргээгдэх эрчим хүчний чухал эх үүсвэрүүдийн нэг болох нарнаас цахилгаан соронзон долгионы хэлбэрээр буюу гэрлийн хэлбэрээр ирж буй эрчим хүчийг хамгийн өндөр бүтээмжтэйгээр ашиглах талаар туршилт судалгаа хийх нь хөгжингүй болон хөгжиж буй орнуудын хувьд чухал ач холбогдолтой. Нарны эрчим хүч нь дэлхийн анхдагч эх үүсвэр төдийгүй хаана ч ашиглаж цахилгаан дулааны аль алиныг нь хялбар аргаар гарган авах боломжтойгоороо онцлог. Сүүлийн үед нарыг хамгийн өндөр ашигт үйлийн хэмжээтэйгээр ашиглан эрчим хүч үйлдвэрлэх систем нь нарны гэрлийг дагах систем бүхий нарны төхөөрөмжүүд юм. Нар дагах систем бүхий төхөөрөмжүүд нь бүтээмжээрээ нилээд өндөр боловч анхны хөрөнгө оруулалт өндөртэй механикийн болон электроникийн нилээд нарийн технологи шаарддаг.

Түлхүүр үг: Хоолойт коллектор, Нар дагагч, суурин, 90 сая = 9 сая, 5 таваг

Зорилго:

1. Манай Монгол орны нөхцөлд нар дагах системээр тоноглогдсон төхөөрөмжүүдийг суурилуулан барих нь өртөг хэт өндөр байдаг тул энэ технологийг энгийн, хямд, хялбар бөгөөд ашигт үйлийн хэмжээг адилхан хэмжээнд байлгах арга байгаа эсэх.

2. Уг хялбар, хямд аргыг улаанбаатар хотын хэмжээнд суурилуулан ашиглах боломж, бололцоог эрэлхийлэх.

3. Өндөр бүтээмж бүхий энэ 1 төвт, хөдөлгөөнгүй системийг суурилуулан Улаанбаатарын хэмжээнд буй утааны ялгаруулалтыг бууруулах.

✓ Нар дагах систем бүхий нарны хүрээлэнгүүд :

Ангилал:

1. 1 тэнхлэгт- зөвхөн нэг тэнхлэгийн дагуу /ихэвчлэн хэвтээ тэнхлэгийн дагуу/ аажим эргэх хөдөлгөөн хийдэг. Өөрөөр хэлбэл зөвхөн нарны өндрийн өнцгийн эсвэл азимутын өнцгийн дагуу буюу 1л тэнхлэгийн дагуу эргэн хөдөлнө гэсэн үг. Энэ төрлийн төхөөрөмжүүдэд ихэвчлэн төвдөө шугаманфокустай төвлөрүүлэгч нарны коллекторууд ордог.



Манай Улаанбаатар хотын өргөрөгт хамгийн ойрхон байх томоохон шугаман фокустай, хэвтээ тэнхлэгийн дагуу нар дагах системтэй төвлөрүүлэгч нарны хүрээлэн АНУ-н Калифорни мужийн Mojave цөлд байдаг.

Mojave цөлд байх нарны хүрээлэнгийн үндсэн үзүүлэлтүүд

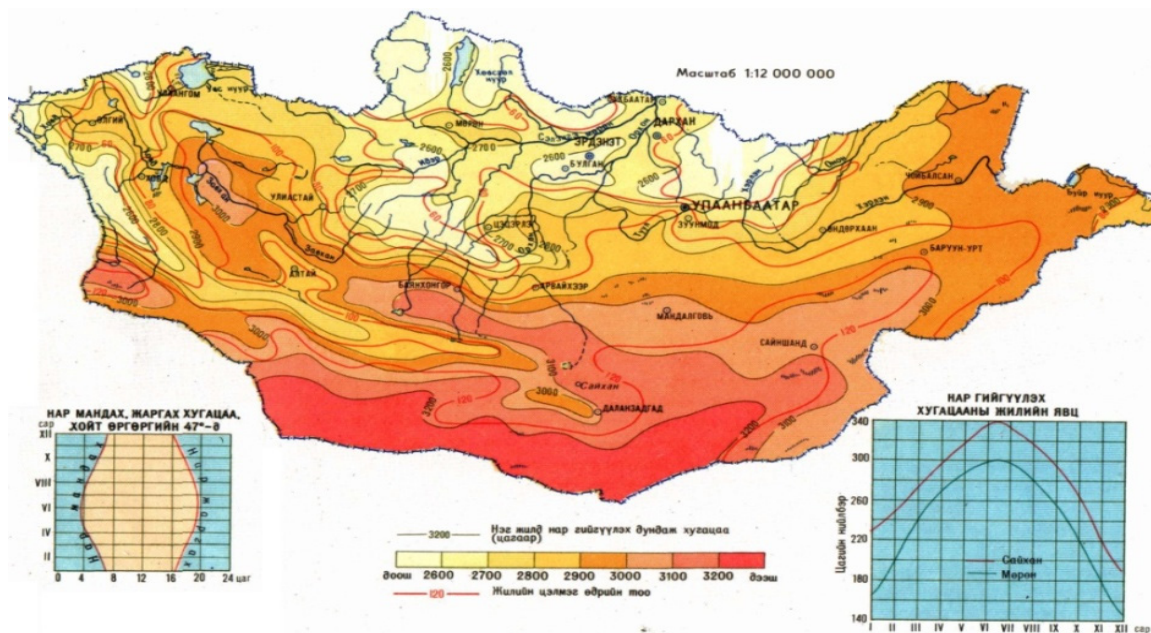
Хүснэгт 1.

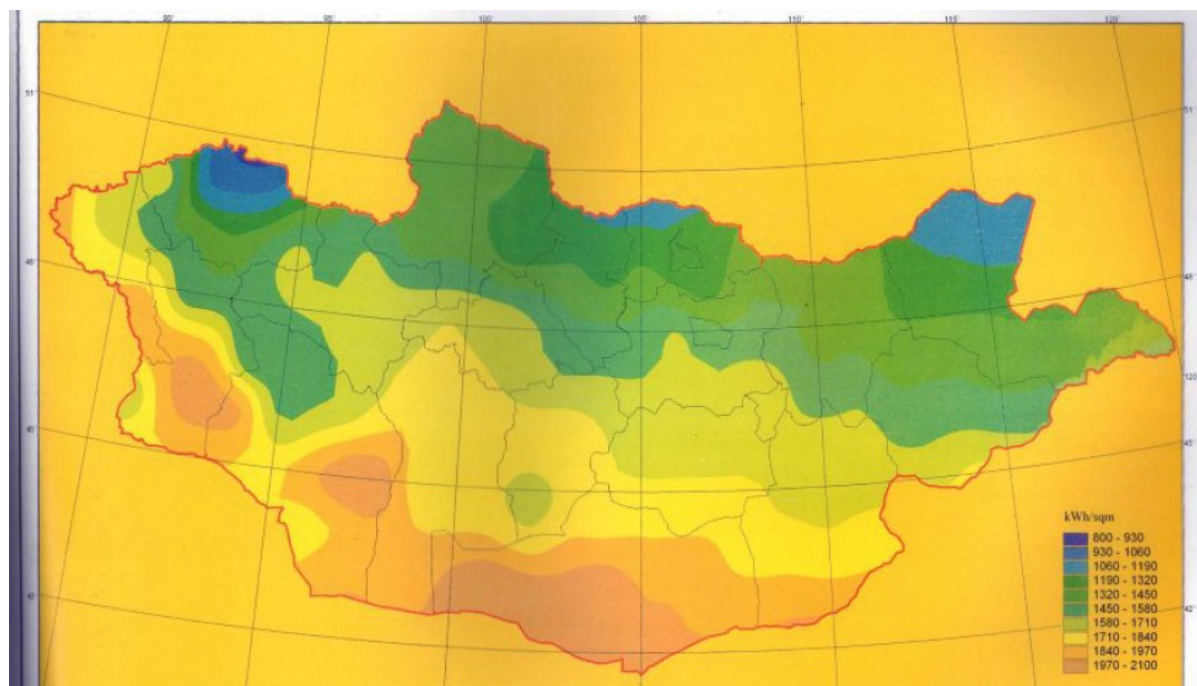
Нэр	Утга
Солбилцол	Хойд өргөргийн 35.0316° Баруун уртрагын 117.348°
Төсөл батлагдсан огноо	1984
Эзэмшигч компани	NextEra Energy Resources
Гүйцэтгэсэн компани	Luz Industries
Төвлөрүүлэгчийн төрөл	Шугаман фокустай төвлөрүүлэгч
Суурилуулсан төхөөрөмжийн тоо ширхэг	936,384
Эзлэх нийт талбайн хэмжээ	1,600 акр = 647.5 га
Суурилагдсан чадал	354 МВт
Чадлын коэффициент	21%
Жилд үйлдвэрлэсэн эрчим хүчний хэмжээ	662 ГВт*цаг
Төсөлд шаардагдах хөрөнгө оруулалт	\$90 сая ам.дол

2 тэнхлэгт- босоо /нарны өндөр өнцөг/ болон хэвтээ /азимутын өнцөг/ тэнхлэгийн дагуу зэрэг хөдөлгөөн хийж нарны гэрлийг төхөөрөмж дээр шууд перпендикуляраар тусаж байх байрлалд оруулах үүрэгтэй. Нарны өндрийн болон азимутын өнцгийн дагуу зэрэг эргэн хөдөлдөг систем юм. Нар дагах энэ төрлийн төхөөрөмжүүдийг 2 янзын хүрээлэнгүүдэд ашигладаг.

✓ **Монгол орны нарны эрчмийн нөөц, тархалт, онцлог**

Манай оронд 1960-аад оноос нарны цацрагийн хэмжилтийг стандарт аргачлалын дагуу хийж эхэлсэн бөгөөд монгол орны нутаг дэвсгэр дээрхи нарны гийгүүлэлт, цацрагийн горимын хэмжилтийн





3 дугаар зураг. Монгол орны нарны цацрагын тархалт

материалыг эмхэтгэсэн кадастрыг 1985 онд гаргасан билээ. Г.Пүрэвдоржийн хийсэн судалгаагаар Монгол орны нарны эрчмийн нөөцийн бүс нутгийн тархалтыг 1200 кВт.ц/м жилээс бага, 1200-1400 кВт ц/м² жил, 1600 кВт ц/м² жилээс их гэж мужлан нийт нутгийн хэмжээгээр жилд ирэх нийлбэр цацрагийн хэмжээ $2.2 \cdot 10^{12}$ МВт.ц гэсэн үнэлгээг хийсэн байна.

Өнгө бүрт харгалзах нарны цацрагийн хэмжээ

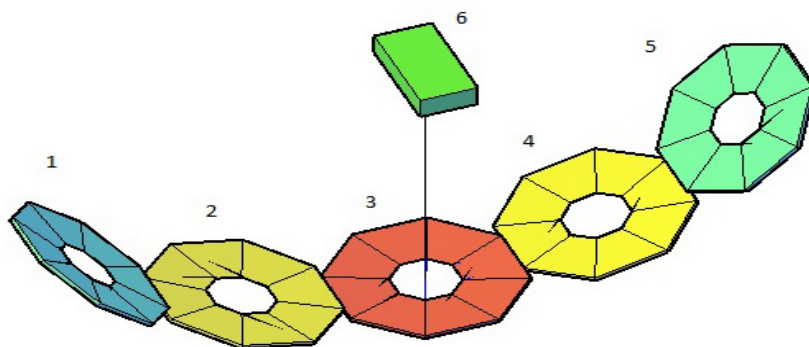
Хүснэгт 2.

№	Бүс нутаг \өнгөөр\	Хүчин чадал \кВт.цаг/м ² \
1		800-930
2		930-1060
3		1060-1190
4		1190-1320
5		1320-1450
6		1450-1580
7		1580-1710
8		1710-1840
9		1840-1970
10		1970-2100

Сэргээгдэх эрчим хүчний шинжлэх ухаан үйлдвэрийн нэгдлээс Монгол орны нарны эрчмийн нөөц, тархалтыг анхны хувилбараар тооцож гаргахын тулд нарны бүх үзүүлэлтүүдийг хэмждэг бүрэн автомат ажиллагаатай орчин үеийн багаж хэмжүүрүүдийг Япон улоын засгийн газрын буцалтгүй тусламжийн хүрээнд оруулж ирэн Монгол орны хангай, хээр, говийн бүсэд нүүдлийн байдлаар байрлуулан шилжүүлэх замаар хэмжилтийн эх материалыг цуглуулан авч, боловсруулан 1 : 2.5 саяын хэмжээстэй нарны эрчмийн нөөц, тархалтыг гаргасан билээ.

1 төвд фокусладаг, нарны хөдөлгөөнгүй систем гэж юу вэ?

Нар дагах системийг хөдөлгөөнгүй хэлбэрт оруулсан энгийн шинэчилсэн загвар юм. Нарийн технологи бүхий нар дагах системийг хялбарчлан хямд төсөр зардлаар нарны эрчим хүчийг ашиглан Монгол орны эрс тэс нөхцөлд суурилуулан эрчим хүч гарган авах төхөөрөмжтэй систем билээ. 5 төвлөрүүлэгч таваг бүхий уул төхөөрөмжийн таваг тус бүр нь 10,11,12,13,14 цагуудад тус тусдаа нэг цэгт нарны гэрлийг төвлөрүүлэхээр байрласан байгаа. Өөрөөр хэлбэл хамгийн баруун захын таваг яг өглөөний 10 цаг гэхэд нарны гэрлийг төвлөрүүлэх цэг нь 11цагт дараагийн тавагны нарны гэрлийг төвлөрүүлэх цэг нь адилхан гэсэн үг.



4 дүгээр зураг. Нэг төвд фокусладаг, нарны хөдөлгөөнгүй системийн 3 хэмжээст зураг
2 хэмжээст зураг.

- 1- 10 цагт нарны гэрлийг фокусын цэг рүү ойлгогч таваг
- 2- 11 цагт нарны гэрлийг фокусын цэг рүү ойлгогч таваг
- 3- 12 цагт нарны гэрлийг фокусын цэг рүү ойлгогч таваг
- 4- 13 цагт нарны гэрлийг фокусын цэг рүү ойлгогч таваг
- 5- 14 цагт нарны гэрлийг фокусын цэг рүү ойлгогч таваг
- 6- Фокусын цэг буюу хүлээн авах гадаргуу

Фокусын цэгт төвлөрөх дулааны эрчим хүчний хэмжээ хэрвээ цэлмэг тэнгэртэй нар гийсэн өдөр бол мэдээж нарны гэрлийн эрчмээс буюу тавагнуудын талбайн хэмжээнээс хамаарна. Туршилт хийсэн төхөөрөмжүүдийн нь:

Хүснэгт 3. Энэ системийн туршилтын загварын геометр болон бусад хэмжээсүүд

Нэр	Утга
Тавагны диаметр	44 см
Голын олон өнцөгтийг багтаасан тойргийн диаметр	16 см
Хазайлтын урт	1 см
Тавагны төвөөс фокусын цэг хүртэлх зай	100 см
Нэг тавагны үүсгэх фокусын дүрсний хэмжээ	10см x 10см
Нэг тавагны эзлэх талбай	182 см ² = 0,0182м ²
Нийт тавагны талбай	910 см ² = 0,091м ²
1м ² толины үнэ	₮15000

Тооцоо:

1. Нэг өдөр төвлөрөх дулааны хэмжээ: $Q_x = Q_{\perp} \sinh_0$

Q_x – Хэвтээ гадаргууд туссан шулуун цацрагийн хэмжээ

$Q_{\perp}$ - Нарны цацрагт перпендикуляр гадаргууд туссан цацраг

Системийн толинууд нь бүгд тухайн цагтаа нарны цацрагт перпендикуляр байрласан байгаа тул өөр дээр нь ирсэн бүх цацрагийг төврүүгээ ойлгоно гэсэн үг. Иймээс $Q_{\perp}$ цацраг бидэнд ашиглагдах дулааны эх үүсвэр нарны цацраг юм.

$$Q_{\perp} = \frac{Q_x}{\sinh_0}$$

$$Q_{\Sigma} = \frac{Q_{\perp}}{N} * 5 * 0.091 * 30(2 - p \text{ сард } 27 \text{ гэж тооцов})$$

Улаанбаатарын өргөрөгт ирэх нарны цацрагын хэмжээ

Хүснэгт 4.

Сар	УБ - Q_x , Вт*ц/м ² *өдөр	УБ - $Q_{\perp}$, Вт*ц/м ² *өдөр	Нар гийгүүлэх хугацаа /өдөрт/, N, цаг	$\sinh_0$	Төхөөрөмжийн ойлгон төвлөрүүлэх эрчим хүчний нийт хэмжээ, Q_{Σ} , кВт*цаг/сар
1	1622	4406.12	8	0.37	7,5
2	2602	5333.50	9	0.49	7,3
3	3980	6297.18	10	0.63	8,6
4	4933	6338.64	11	0.78	7,8
5	5886	6749.46	13	0.87	7,1
6	5725	6286.49	15	0.91	5,7
7	5175	5738.32	12	0.90	6,5
8	4927	5841.89	10	0.84	7,97
9	4141	5689.96	9	0.73	8,6
10	2927	5141.59	8	0.57	8,8
11	1813	4322.31	7	0.42	8,4
12	1313	3933.41	7	0.33	7,7
Жилд	1372 кВт*ц/м ² *жил	1827,7 кВт*ц/м ² *жил	3310	0,65	92,1кВт*ц/жил
Өргөрөг	47,56				



Нар дагах системийн давуу болон сул талууд:

Давуу тал:

- Эрчим хүч үйлдвэрлэх, нөөцлөх боломж өндөр.
- Өндөр ашигт үйлийн бүтээмжтэй
- Оврын болон ашигтай талбай багатай

Сул тал:

- Хөрөнгө оруулалтын хэмжээ өндөр /хамгийн хямдхан нар дагах систем 1 ширхэг нь дангаараа ₮659,000= US\$ 500/
- Байнгын хяналт, засвар үйлчилгээ байх шаардлагатай

Нэг төвд фокусладаг, нарны хөдөлгөөнгүй системийн 2 гол онцлог:

1. Нар дагах хөдөлгөөнт системийн ажиллагааг хөдөлгөөнгүй болгосон ч бүтээмжийг нь ойролцоо байлган ашиглах бүрэн боломжтой. Үнэ өртгийн хувьд маш хямд юм.
2. Хэрэв толины оронд тийм хэмжээний коллектор байсан бол адил хэмжээний эрчим хүчийг бараг 3 дахин илүү зардлаар хуримтлуулан ашиглах байсан.

Дүгнэлт:

Нарны цацрагыг цахилгаан болгон хувиргах нь дулаан үйлдвэрлэхээс нилээд их үнэ өртөг технологи шаарддаг төвөгтэй ажил байдаг. Шууд дулаан үйлдвэрлэн ашиглах нь энгийн технологитой бөгөөд ашигт үйлийн хэмжээ өндөр байна. Mojave цөлд байх шугаман фокустай, төвлөрүүлэгч төхөөрөмжтэй нарны хүрээлэнгийн 1 төхөөрөмж нь 0,38 кВт чадалтай, \$96 ам.дол /₮ 127`000/ үнэтэй, 707кВт*цаг эрчим хүчийг жилд үйлдвэрлэдэг гэсэн үзүүлэлт харагдаж байна. Харин төвдөө цамхагт хүрээлэнгийн хувьд \$2600 ам.дол, 6,3МВт*ц эрчим хүчийг цамхагруу ойлгоно. Дээрх төхөөрөмжүүд их хэмжээний эрчим хүч үйлдвэрлэдэг боловч хөрөнгө оруулалт буюу зардал маш өндөр юм. Харин манай Монгол орны хувьд хэрэглээ болон ачаалал жижиг, том аль ч нөхцөлд суурилуулан харьцангуй хямд зардлаар буюу нарийвчилбал ₮100,000-р адил хэмжээний дулааныг цуглуулан ашиглах боломжтой. 2 коллектор тавиад гаргаж авдаг эрчим хүчийг нэг коллекторыг уг төхөөрөмжтэй тавиад гарган авах боломжтой. 2 коллектор /нийт 2м2 талбайтай/ тавихад 2 сая.төг бол 1сая.төгрөгөөр 1 коллекторыг тавиад 100,000 төгрөгөөр энэ төхөөрөмжийг тавих адил хэмжээний эрчим хүч үйлдвэрлэнэ гэсэн үг. Өөрөөр хэлбэл 90 сая= 9 сая байх боломжтой гэсэн үг. Цаашлаад уг систем нийтэд өргөн хэрэглэгдсэнээр Улаанбаатарын утааны хийн ялгаруулалтыг тодорхой хэмжээгээр бууруулахад түлхэц болно.

Ашигласан материал:

1. http://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=solar+tracker
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_thermal_energy

БУУДАЙН ТАЛХЫГ ҮР ХӨВРӨЛӨӨР БАЯЖУУЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА

Э.Үүрцайх¹, Д. Энхжаргал¹, Р. Цэцэгмаа², Д. Мөнхжаргал³

¹- ХҮТИЭ/а ангийн оюутан, ²- Хүнсний технологийн багийн багш, PhD, ³-Хүнсний технологийн багийн сургалтын инженер, магистр

ШУТИС, Дархан -Уул аймаг дахь Технологийн Сургууль

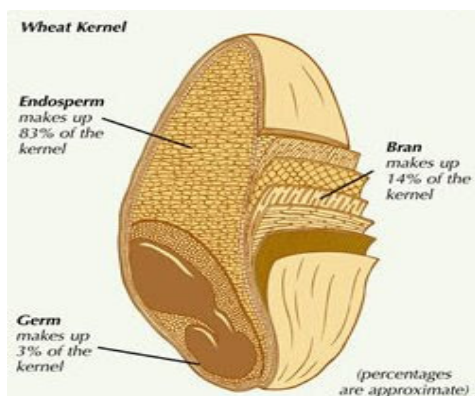
Хураангуй:

Буудайн гурилын жингийн 5, 10, 15, 20%-д үр хөврөл нэмж боловсруулсан талхны мэдэрхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтийг тодорхойлсны үндсэн дээр буудайн гурилын талхыг 15, 20 % (гурилын жинд харьцуулснаар)-ийн үр хөврөлөөр баяжуулах нь оновчтой болохыг тогтоолоо.

Түлхүүр үг: тээрэмдсэн үр хөврөл, болгосон үр хөврөл, зуурмаг зуурах хөрөнгөгүй арга, уураг, биологийн идэвхт нэгдэл

Оршил:

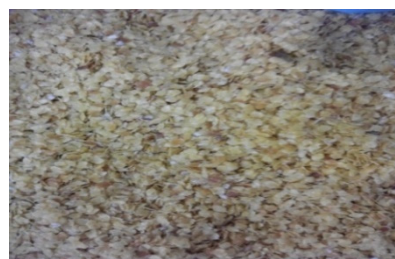
Үр хөврөл нь буудайн ургаж хөгжих үндэс болно. Үр хөврөл нь буудайн үзүүр хэсэгт хотойж тогтсон хагас дугуй хэлбэрээр байрлах бөгөөд биологийн идэвхт нэгдэлээр баялаг. Үр хөврөл нь буудайн 2.0-3.9 хувийг эзлэх бөгөөд үнслэг нь 5.0-6.7 хувьд хүрнэ. Үүнийг тариаг хальслах, мөн тээрэмдсэн завсрын үйрмэгийг өнгөлөх системийн дараа ялгах боломжтой. Мөн уургийн үнэт чанараар амьтаны уурагтай энэ зэрэгцэхүйц үнэт түүхий эд болдог бөгөөд Е, В-ийн төрлийн аминдэмийн /тиамин, рибофлавин, ниацин/ эх үүсвэр болдог. Эдгээр нь хүний биед хуримтлагдсан хорт бодисыг өөртөө шингээж гадагшлуулан хэт таргалалт болон хорт хавдараас сэргийлдэг.



1 дүгээр зураг. Буудайн үрийн морфологийн бүтэц

Буудайн үр хөврөл Е аминдэмийн эх үүсвэр болохоос гадна тиамин, рибофлавин, ниацинаар баялаг, уургийн үнэт чанараар амьтны уурагтай энэ зэрэгцэхүйц үнэт түүхий эд юм. Бид судалгааныхаа ажлаар буудайн гурилын талхыг үр хөврөлөөр

Хүн амын өдөр тутмын өргөн хэрэгцээний хүнсний гол нэр бүтээгдэхүүн болох талхыг буудайн гурил үйлдвэрлэлийн дайвар бүтээгдэхүүн болох биологийн идэвхт нэгдэл өндөртэй үр хөврөлөөр баяжуулснаар бүтээгдэхүүний шимт чанарыг нэмэгдүүлэх боломж бүрдэх юм. Буудайн үр хөврөл буудайн гурилтай харьцуулахад уураг- 3, тос-7, эрдэс бодис-6, саахар-15 дахин их агуулдаг бөгөөд В амин дэм буудайн үрийнхээс 3-4 дахин, кальций 1,5-2,5 дахин, калий 2,5-3,5 дахин их байдаг байна.



2 дугаар зураг. Буудайн үр хөврөл

баяжуулж шинэ нэр төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх зорилго тавин ажиллалаа.

Туршилт судалгааны хэсэг

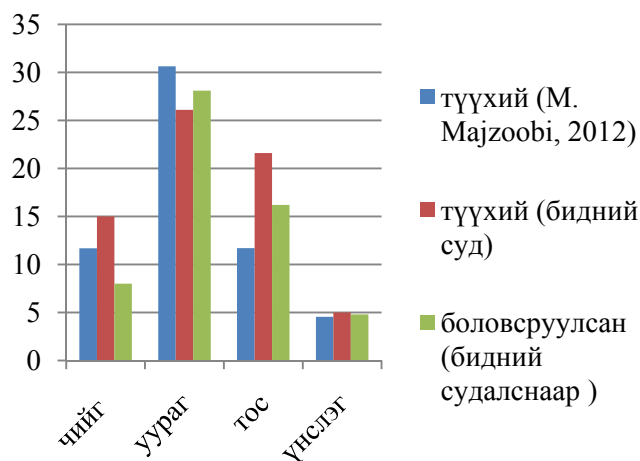
Судалгааны материал, объект, арга зүй, аргачлал

Судалгааны материалаар “Алтан тариа” БГ-085 гурил, Дархан-Уул аймгийн “Улаанбаатар Гурил “ХК-ны үйлдвэрлэсэн буудайн үр хөврөл ашиглалаа.

Буудайн гурилын талхыг үр хөврөлөөр баяжуулах технологийг судалгааны объект болгон авлаа. Судалгаанд задлан шинжилгээний арга, харьцуулан жиших арга, шинжилгээний уламжлалт стандарт аргуудыг ашиглав.

1. Буудайн үр хөврөлийг боловсруулах технологи

Үр хөврөлд агуулагдах глютаион нь гурилын хүчийг сулруулж гурилын талх болох шинж чанарт сөрөг нөлөө үзүүлдэг. Иймээс глютаионы идэвхийг бууруулахын тулд үр хөврөлийг дулааны боловсруулалтанд (150 С-т 45 мин) оруулж, түүхий болон болсон үр хөврөлийн физик-химийн үзүүлэлтийг тодорхойлж зураг 1-д харуулав.



2 дугаар зураг. Үр хөврөлийн химийн найрлага

Дээрх зургаас харахад бидний судалсан түүхий үр хөврөл нь чийглэг болон тосны агууламж өндөртэй байгаа бөгөөд боловсруулсан үр хөврөл нь түүхий үр хөврөлтэй харьцуулахад уургийн агууламж өндөртэй байна. Үр хөврөлийг бүтнээр болон гурилын ширхэгтэй адил болтол тээрэмдэж гурилын жингийн 15%-иар нэмж гарган авсан талхны сийрэгжилт, эзлэхүүнийг тодорхойлж хяналтын талхтай харьцууллаа (хүснэгт1).

Хүснэгт 1

Үр хөврөлийн ширхэгжилтээс талхны чанарын хамаарлын судалгаа

Үзүүлэлт	Хяналтын талх	Гурилын жингийн 15%-д бүхэл үр хөврөл нэмсэн талх	Гурилын жингийн 15%-д тээрэмдсэн үр хөврөл нэмсэн талх
Талхны сийрэгжилт	66,6	59.0	60,3
Талхны эзлэхүүн, см3	390	210	230

Хүснэгтээс харахад буудайн гурилын жингийн 15%-д бүхэл үр хөврөл хийж бэлтгэсэн талхны эзэлхүүн болон сийрэгжилтийн хэмжээ тээрэмдсэн үр хөврөл хийсэн талхны дээрх үзүүлэлтээс бага байна (зураг 3). Мөн зөөлөн хэсгийн өнгө нь харьцангуй бараан байлаа. Иймээс үр хөврөлийг тээрэмдэж хийх нь оновчтой юм гэж үзлээ.



а б в

3 дугаар зураг. Буудайн гурилын жингийн 15%-д тээрэмдсэн үр хөврөл болон бүхэл үр хөврөлийг хольж туршсан талхны зөөлөн хэсгийн харьцуулалт, а-хяналтын талх, б-тээрэмдсэн үр хөврөлтэй талх, в-түүхий үр хөврөлтэй талх

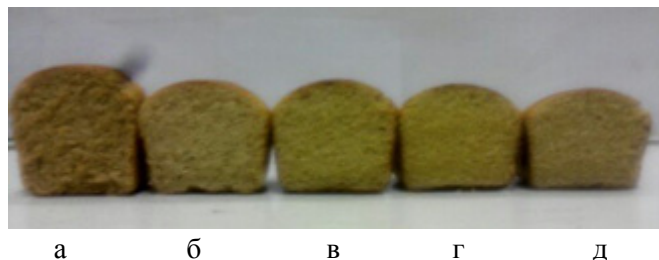
Түүхий үр хөврөлийг гурилын жингийн 5, 10, 15, 15, 20%-иар нэмж түүхий үр хөврөлтэй талх (ТҮХТ) -ны физик-химийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойллоо(хүснэгт 2).

Хүснэгт 2

Түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны мэдэрхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтүүд

№	Дээжийн нэр	Чийглэг %	Хүчиллэг, %H	Эзлэхүүн, см ³	Сийрэгжилт %	Тослог %	Уураг%	Амт, үнэр	Өнгө
1	Хяналтын талх	36,6	2	360	66,6	5,6	10,0	Талхны өөрийн өвөрмөц амт, үнэртэй	Цайвар шаргал өнгөтэй
2	ТҮХТ 5%	36,6	1,8	330	60,7	6,0	10,8	Бага зэрэг үр хөврөлийн өвөрмөц амттай	Шаргал өнгөтэй
3	ТҮХТ 10%	40	1,8	340	62,0	5,9	11,0	Бага зэрэг үр хөврөлийн өвөрмөц амттай	Шаргал өнгөтэй
4	ТҮХТ 15%	40	2	330	61,3	5,3	11,2	Үр хөврөлийн өвөрмөц амт мэдрэгдсэн	Бор шаргал өнгөтэй
5	ТҮХТ 20%	41,6	2,4	325	59,2	5,9	12,4	Үр хөврөлийн өвөрмөц амт нэлээн мэдрэгдсэн	Бор шаргал өнгөтэй

Хүснэгт 2-оос харахад буудайн гурилын жингийн 5, 10, 15, 20%-д тээрэмдсэн түүхий үр хөврөл нэмж бэлтгэсэн талхны үр хөврөлийн хэмжээ нэмэгдэх тусам сийрэгжилт болон эзлэхүүн буурч байна. Харин уургийн агууламж нэмэгдэж байна. Мөн үр хөврөлийн хэмжээ нэмэгдэх тусам зөөлөн хэсгийн өнгө бараан болж, үр хөврөлийн өвөрмөц амт мэдрэгдэж байв.



4 дүгээр зураг. Буудайн гурилын жингийн 5; 10; 15; 20%-д түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн сийрэгжилтийн байдлын харьцуулалт, а- хяналтын талх, б-5%-ийн түүхий үр хөврөлтэй талх, в-10%-ийн түүхий үр хөврөлтэй талх, г-15%-ийн түүхий үр хөврөлтэй талх, д-20%-ийн түүхий үр хөврөлтэй талх

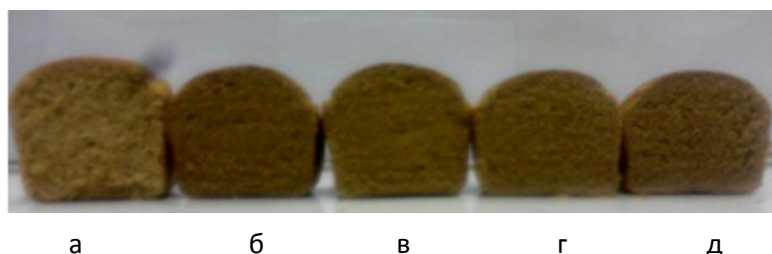
Мөн болсон үр хөврөлийг гурилын жингийн 5,10,15,20%-иар нэмж хийсэн талхны мэдэрхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтийг тодорхойлж үр дүнг хүснэгт 3-т үзүүлэв.

Хүснэгт 3

Болсон үр хөврөл нэмсэн талхны мэдэрхүйн болон физик-химийн үзүүлэлтүүд

№	Дээжийн нэр	Чийглэг %	Хүчиллэг, $_{0H}$	Эзлэхүүн, cm^3	Уураг%	Тослог %	Сийрэгжилт %	Амт, үнэр	Өнгө
1	Хяналтын талх	36,6	2	360	10,0	5,6	66,6	Талхны өөрийн өвөрмөц амт, үнэртэй	Цайвар шаргал өнгөтэй
2	БҮХТ 5%	36,6	1,9	340	10,5	6,0	62,2	Бага зэрэг үр хөврөлийн өвөрмөц амттай	Бор шаргал өнгөтэй
3	БҮХТ 10%	36,3	1,7	350	13,4	6,5	64,3	Бага зэрэг үр хөврөлийн өвөрмөц амттай	Бор шаргал өнгөтэй
4	БҮХТ 15%	33,3	2,6	340	13,0	6,0	62,8	Үр хөврөлийн өвөрмөц амт мэдрэгдсэн	Бор хүрэн өнгөтэй
5	БҮХТ 20%	33,3	2,8	340	14,1	6,6	61,9	Үр хөврөлийн өвөрмөц амт нэлээн мэдрэгдсэн	Бор хүрэн өнгөтэй

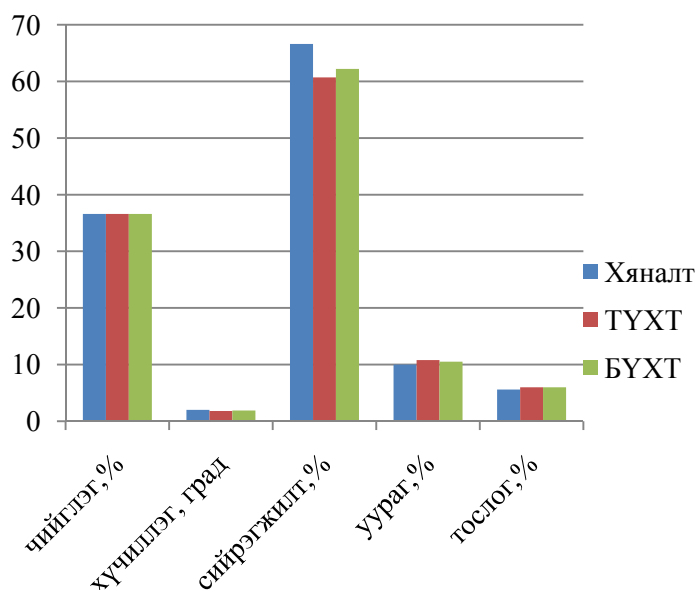
Хүснэгтээс харахад буудайн гурилын жингийн 5, 10, 15, 20%-д тээрэмдэж дулааны боловсруулалтанд оруулсан үр хөврөл нэмж бэлтгэсэн талхны үр хөврөлийн хэмжээ нэмэгдэх тусам сийрэгжилт болон эзлэхүүний хэмжээ буурч, харин уураг, тосны агууламж нэмэгдэж байна. Үр хөврөлийн хэмжээ нэмэгдэхэд талхны зөөлөн хэсгийн өнгө илүү бараан болж байсан.



5 дугаар зураг. Буудайн гурилын жингийн 5; 10; 15; 20%-д боловсруулсан үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн байдлын харьцуулалт; а-хяналтын талх, б- 5%-ийн болсон үр хөврөлтэй талх, в- 10%-ийн болсон үр хөврөлтэй талх, г-15%-ийн болсон үр хөврөлтэй талх, д- 20%-ийн болсон үр хөврөлтэй талх

Түүхий болон болсон үр хөврөлийн 5% -ийн нэмэлттэй талхыг харьцуулж доорх зурагт харуулав.

5%-ийн үр хөврөлтэй талхны харьцуулсан судалгаа

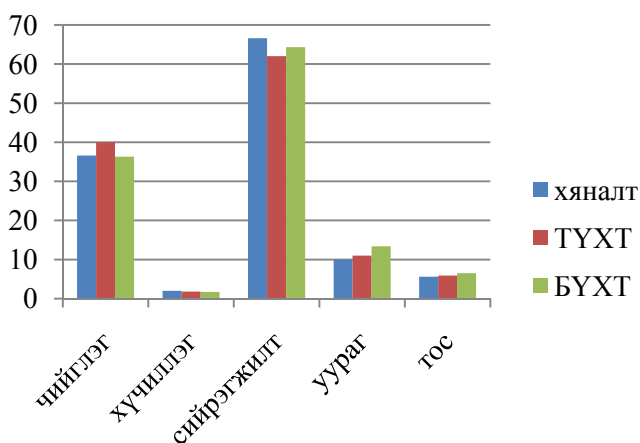


7 дугаар зураг. 5%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн харьцуулсан судалгаа

6 дугаар зураг. 5%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны харьцуулсан судалгаа

Болсон үр хөврөлтэй талхны сийрэгжилт хяналтынхаас ялимгүй бага, харин уураг, тосны агууламжаар бага зэрэг их, түүхий үр хөврөлтэй талхнаас сийрэгжилт өндөр, уураг, тосны агууламжаар ойролцоо байгаа нь дээрх графикаас харагдаж байна.

10%-ийн үр хөврөлтэй талхны харьцуулсан судалгаа

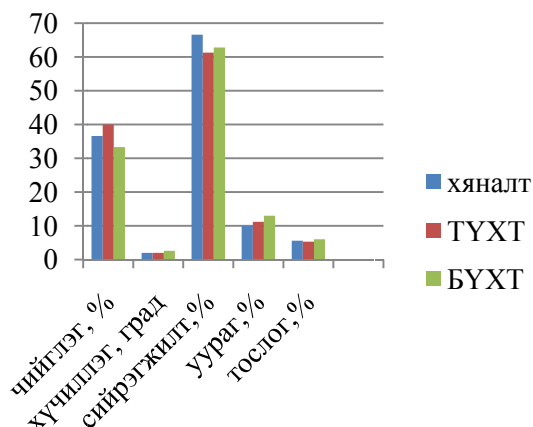


8 дугаар зураг. 10%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны харьцуулсан судалгаа

9 дүгээр зураг. 10%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн харьцуулсан судалгаа

Графикаас харахад болсон үр хөврөлтэй талхыг хяналтын талхтай харьцуулахад сийрэгжилт бага, уураг, тосны агууламж өндөр, харин түүхий үр хөврөлтэй талхтай харьцуулахад сийрэгжилт, уураг ба тосны агууламж өндөр байна.

15%-ийн үр хөврөлтэй талхны харьцуулсан судалгаа

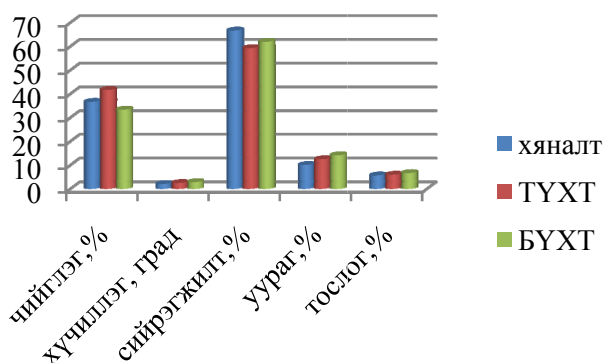


10 дугаар зураг. 15%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны харьцуулсан судалгаа

11 дүгээр зураг. 15%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн харьцуулсан судалгаа

Болсон болон түүхий үр хөврөлийг 15%-иар нэмсэн талхны сийрэгжилт, уураг, тосны хувьд 5, 10%-ийн үр хөврөлтэй талхтай адил зүй тогтол ажиглагдлаа.

20%-ийн үр хөврөлтэй талхны харьцуулсан судалгаа



12 дугаар зураг. 20%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны харьцуулсан судалгаа

13 дугаар зураг. 20%-ийн болсон болон түүхий үр хөврөл нэмсэн талхны зөөлөн хэсгийн харьцуулсан судалгаа

Графикаас харахад болсон үр хөврөлтэй талхыг хяналтын талхтай харьцуулахад сийрэгжилтээр бага, уураг, тосны агууламжаар өндөр, түүхий үр хөврөлтэй талхнаас сийрэгжилт, уураг ба тосны агууламжаар их байна. Болсон үр хөврөлтэй талхны зөөлөн хэсэг нь илүү бараан өнгөтэй байгааг зураг 31-ээс харж болно. Дээрх харьцуулсан судалгааг хийсний үндсэн дээр үр хөврөлийг дулаанаар боловсруулж хэрэглэх нь оновчтой юм гэдгийг тогтоолоо.

Дүгнэлт:

Дээрх судалгааны үр дүнд дараахь дүгнэлтийг хийж байна.

1. Тээрэмдэж жижиглэсэн үр хөврөлийг нэмж бэлтгэсэн талх нь бүхэл үр хөврөлтэй талхнаас эзлэхүүн өндөртэй, сийрэгжилт ихтэй, талхны зөөлөн хэсэг нь илүү цайвар болж байгаа учир үр хөврөлийг урьдчилан тээрэмдэх нь зүйтэй гэж үзлээ.
2. Дулаанаар боловсруулсан үр хөврөлтэй талх нь түүхий үр хөврөлтэй талхтай харьцуулахад сийрэгжилт өндөртэй, уургийн агууламж (0,5-4,1%) ихтэй байна. Иймээс үр хөврөлийг дулаанаар боловсруулж хэрэглэх нь оновчтой юм.
3. Үр хөврөлийн хэмжээ нэмэгдэх тусам талхны шимт чанар сайжирч байна. Иймээс үр хөврөлийг гурилын жинд харьцуулснаар **15, 20%-иар** нэмэх нь тохиромжтой гэж үзлээ.

Ашигласан ном, хэвлэл

- [1] Я.Алтанцэцэг, Р.Батмэнд, Д.Цэцгээ, Ч.Оюунчимэг, Э.Энхцэцэг "Ургамлын гаралтай түүхий эд боловсруулах технологийн үндэс" 2009
- [2] Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства, М, 2002
- [3] Зверева Л.Ф., Немцова З.С., Волкова Н.П. Технология и технохимический контроль хлебопекарного производства, Москва, 1983
- [4] Majzoobi M, Farhoodi S, Farahnaky A and Taghipour M.J Properties of dough and flat bread containing wheat germ J.Agr.Sci.Tech (2012) Vol.14 1053-1065

БЕТОНЫ БҮТЭЦ БҮРДЭЛТЭД ХАСАХ ТЕМПЕРАТУРЫН

НӨЛӨӨГ СУДАЛСАН ЗАРИМ ҮР ДҮН

Б.Өнөрдэлгэр, Н.Шаравжамц

ДаТС-Иргэний ба Үйлдвэрийн барилгын IV курс

Хураангуй:

Монгол орны өмнө, хойт, баруун, зүүн бүсүүдэд цаг уур харилцан адилгүй байдаг. Жишээлбэл: Говийн бүсийн нутгуудаар өвөлдөө $-20-25^{\circ}\text{C}$ хүйтэн байгаад, 3-р сарын дундаас агаарын хэм нэмэх утгатай болдог болхарин хангайн бүсд өвөлдөө $-30-45^{\circ}\text{C}$ хүрч хүйтэрсэнээ дөрөвдүгээр сарын эхэн үеэс нэмэх хэм рүү орж өсдөг. Иймд нутаг дэвсгэрийн эдгээр бүсүүдэд жилийн тодорхой саруудад агаарын хэмээс хамаарч барилгын ажлын үргэлжлэх хугацааг тогтоох шаардлагатай байгааг тогтоов.

Говийн ба хангайн бүсэд зуны улиралд агаарын харьцангуй чийглэг өөр байгаа нь өмнө зүгийн нутгаар бетоны арчилгааг сайн хийх шаардлагатайг харуулж байна.

Хүйтэн сэрүүний улиралд нэг хоногийн турш бетоныг хөлдөхөөс хамгаалж дулаалсан байхад цаашид хөлдсөн ч гэсэн бат бэхийн алдагдалд төдийлөн их гарахгүй болохыг харуулж байна.

Түлхүүр үг: Дүүргэгч, Портландцемент, Бэхжилт, Хүйтэн тэсвэрлэлт

Оршил:

Бетоныг анх барилгад хэрэглэж эхлэхэд түүнийг өөрийн жингээр нь нягтруулж байсан учир хөдөлгөөнтэй буюу урсамтгай бетон зуурмаг ашиглаж байсан. Хэрэглээний явцад урсамтгай бетон зуурмагаар хэвлэсэн бетон нь бат бэх болон эдэлгээний чанарын шаардлагыг хангаж чадахгүй байжээ.

Судлаач Абрамс анх бетоны бат бэхийг ус цементийн харьцаанаас хамаарна гэж дүгнэсэн байдаг.Энэ үеэс хойш бетоны чанарыг сайжруулах үндэс бол усны орцыг багасгах явдал мөн гэсэн чиглэл бетоны технологд бий болжээ. Гэтэл усны орцыг багасгаснаар бетон зуурмагийн технологийн гол үзүүлэлт болох хэвлэгдэх чанар алдагдаж аргуун чанартай болсон.Ийм бетон зуурмаг нь холих, тээврийн хэрэгслэлээс юүлэх, хэвлэхэд онцгой хүндрэлтэй байсан хэдий ч бетоны бат бэх нэмэгдэн сайжирсан.

1930-д оноос бетоны үйлдвэрлэлийн ажилд доргиур технологийг ашигласнаар бетоны бат бэхийг шинэ түвшинд гаргасан. 1960-1970-д оноос доргиур технологийг гадаргуугын идэвхитэй нэмэлттэй хослуулан хэрэглэж амжилтанд хүрсэн. 1980-д оноос хойш олон талийн үйлчилгээтэй уян налархайжуулагч хэрэглэж эхэлснээр бетоны технологиос доргиур технологийг халж 60 МПа-с дээш бат бэхтэй сайн чанарын бетон хэрэглэх болсон.

Монгол улсад 1959 онд төмөрбетон үйлдвэрлэх полигон байгуулсанаар барилгын салбарт анх бетон, төмөрбетоныг хэрэглэж эхэлсэн. 1961 онд жилд 65000м^2 ашигтай талбай бүхий орон сууц үйлдвэрлэх байшин үйлдвэрлэх комбинат байгуулагдсан. Бетон, төмөрбетон гэх барилгын шинэ дэвшилтэд материал бий болсноор эх орны барилгын хөгжил шинэ шатанд гарсан. Харин 1990 он буюу зах зээлийн шинэ харилцаанд шилжин орсноор цутгамал бетон, төмөрбетон бүтээц түлхүү хөгжиж эхэлсэн байна.

Угсармал бетон, төмөрбетоньг үйлдвэрт нь бэлтгэдэг учир бетоны чанар хангалттай сайн нөхцөлд бүрддэг. 1990 оноос хойш цутгамал технологи бий болсноор угсралтын шинэ мэргэжилтэн, цутгамал бетон хийх шинэ арга эзэмших шаардлага бий болжээ.

Өнөө үед цутгамал технологийг амжилттай хэрэглэж байгаа ч бетоны арчилгаа хангалтгүй байгаагаас гадна цементийн төрөл олон байна.

Бетоны чанар бүрэлдэн тогтоход олон хүчин зүйл нөлөөлдөг боловч цаг уурын нөлөө, тэр тусмаа хасах температурын нөлөөг илүү гэж үзэн энэхүү судалгааг хийсэн юм.

Судалгааны зорилго

1. Бетоны бат бэхэд бэхжих орчны (сөрөг температурын) нөлөөллийг тодорхойлох
2. Цементийн чулууны механик бат бэхийн өсөлт, гидратацын явцыг тодорхойлох

Судалгаанд ашигласан материал

- PC42.5 ангийн Портландцемент (Дарханы Эрэл цемент), Зууралтанд тохирох ус 27.5%, №008 – ийн шигшүүр дээрх үлдэгдэл 11.2-13%, Барьцалдаж эхлэх хугацаа 43мин, Дуусах хугацаа 4.5цаг
- Дарханы угаасан элс (Ширхгийн модул 3,0-3.2)
- Дарханы угаасан хайрга ($d=5-10\text{мм}$), хавтгай ба гонзгой хэсгийн агуулалт жингийн 31%, Ус шингээлт 0.2%
- Ус (Ердийн ундны ус ашигласан)

Эдгээр материалууд бетонд хэрэглэх материалын стандартын шаардлага хангасан болно.

Судалгаанд хэрэглэсэн багаж, төхөөрөмж

1. П-50 маркийн шингэний шахуургатай пресс
2. 350°C хүртэлх автомат тохируулгатай хатаагуур
3. 2800хэлб/мин параметртэй доргиур ширээ
4. СНОЛ -1.6 Зуух (1300°C)
5. Хөлдөөгч
6. Электрон жин
7. Стандартын хэв



1 дүгээр зураг. Судалгаанд хэрэглэгдсэн багаж, төхөөрөмж

Судалгааны ажлын аргачлал

Бетоны бат бэхэд бэхжих орчины нөлөөллийг тодорхойлохын тулд стандартын үлгэр бэлтгэж

- Стандарт орчин ($\phi=90\%$)
- Хуурай орчин ($26-28^{\circ}\text{C}$, $\phi=20-30\%$)
- Тасагааны хуурай орчин ($17-18^{\circ}\text{C}$, $\phi=60-70\%$)
- Сөрөг темпратуртай орчин ($-5, -10, -20^{\circ}\text{C}$, $\phi=50\%$)

гэсэн дөрвөн нөхцөлд бэхжүүлж 3,7,28 хоногийн бат бэхийг нь П-50 маркийн 50 тн –ийн даацтай прессээр шахаж тодорхойлно.

- Бетоны найрлага: Цемент (400 кг/м^3)
Элс (900 кг/м^3)
Хайрга (1000 кг/м^3)
Ус (192 л/м^3)
- Бетоны бүтэц үүсэлтийг ус шингээлт ба чийг алдалтаар тодорхойлно.

Туршилт судалгааны ажлын үр дүн

1. Бетоны бат бэхийн судалгаа

Бетоны бат бэхийн туршилтыг хийхдээ бетоны найрлагыг 1 м^3 туйлын нягт эзэлхүүний аргаар бетон зуурмагт цемент (400 кг), элс (900кг), хайрга (1000 кг), ус (192 л) байхаар тооцон бэлтгээд нэгэн төрөл болтол холиод хэвлэн 10, 10 секундын хугацаатай 2 удаа буюу нийт 20сек доргиулан 4 өөр орчинд бэхжүүлэв. Тогтоосон хугацааны дараа үлгэрүүдийг П-50 маркын прессээр туршин тус тусийн үзүүлэлтийг 1 дүгээр хүснэгт болон 1-р график дээр үзүүлэв.

Хүснэгт 1

Бетоны бат бэхийн өсөлтийг судалсан дүн

Бэхэжсэн орчин	Үлгэр		Бат бэх, МПа хоногийн дараа			Тайлбар
	Жин, гр	Талбай, см^2	3	7	28	
Усан ванн	876.67	51.03	23.26 20.6* 22.18	34.49 33.06 29.14	53.06 50.0 44.9*	*Үлгэрийн хэлбэр шаардлага хангаагүй
1 тасалгаанд - 5°C -д 1хоног	873,7	52,3	22,1 19,8 20,3	32,5 31,6 30,8	51,9 50,8 50,32	
Тасалгаанд	871,23	52.35	15.91 15.52 13.92	26.7 27.47 25.67	41.34 42.82 42.21*	
-5°C -д 1 хоног	865.74	51.79	6.12 6.12 5.71	30.82 29.59 32.65	44.03 42.88 47.31	
-5°C -д 7хоног	872.36	51.06	5.71 5.41 5.32	21.43 19.4* 20.4	34.56 31.54 32.91	
-10°C -д 1 хоног	866.3	51.45	5.02 5.21 5.14	17.42 17.28 16.96*	25.43 25.59 25.78	
-10°C -д 7 хоног	830,75	50,78	4.61 4.71 4.63	14.32 14.02 14.28	23.05 23.14 22.75	
-20°C -д 1 хоног	869.51	51.23	4.31 4.25 4.36	13.97 14.09 14.28	22.61 22.87 21.98	
-20°C -д 7хоног	870.15	52.04	4.26* 4.48 4.53	14.27 14.01 13.87	22.23 21.78 21.79	
						-Нэг удаагийн туршилтанд 3-4 удаагийн туршилтын дундаж дүнг авав.

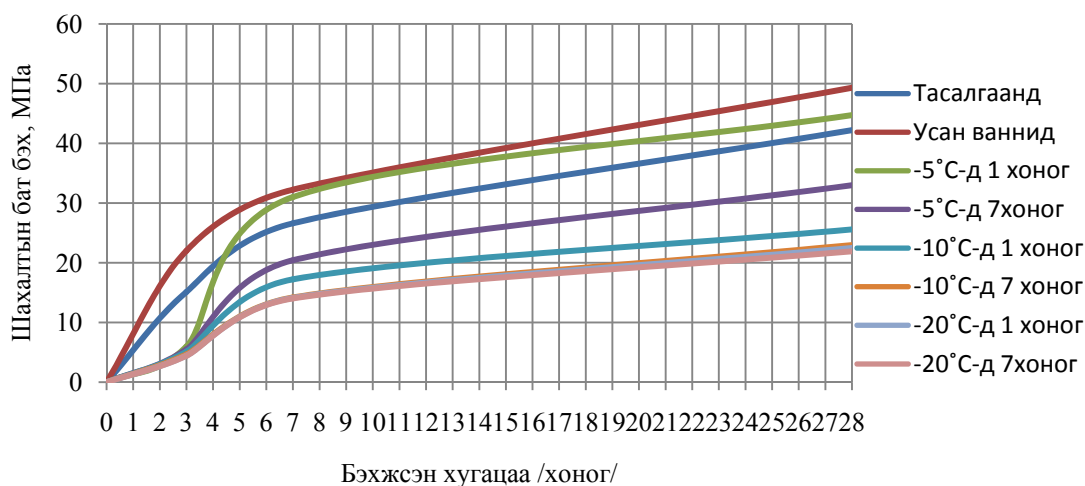
Туршилтын дүнгээс (Хүснэгт1) харахад тасалгааны хуурай нөхцөл ($t=17-18^{\circ}\text{C}$, $\phi=60-70\%$) бэхжисэн бетоны бат бэх $41.34-42.21$ МПа болж тааламжтай нөхцөлд бэхжсэн бетоноос ($50.0-53.06$) даруй 10МПа буюу 8.1% -иар бага болж буурсан байна.

Орчины температур ижил боловч хүрээлэн буй орчины чийгийн хэмжээнээс хамаарч байна. Энэ нь чийгээ алдахад сийрэгжилт үүсч байгаатай холбоотой. -5°C -д 1 хоног хөлдөөгөөд стандарт нөхцөлд 3 хоног бэхжүүлсэн бетон ($5.71-6.12\text{МПа}$) стандарт нөхцөлд бэхжүүлсэн бетоноос ($20.6-23.12\text{МПа}$) $14.89-17$ МПа-аар дутуу бэхжсэн байна. Өөрөөр хэлбэл авах ёстой шахалтын бат бэхийнхээ дөнгөж $25-27\%$ -ийг авсан байна.

Энэ нь бетоны найрлагад байгаа ус мөсжиж гидротаци явагдаагүй болох нь харагдаж байна. Харин -5°C -д 1 хоног хөлдөөгөөд стандарт нөхцөлд 7 хоног бэхжүүлсэн бетон ($29.59-32.65\text{МПа}$) стандарт нөхцөлд бэхжүүлсэн бетоной бат бэх нь ($29.14-34.49\text{МПа}$) дүйж ирсэн байна. Энэ нь бетоны найрлагад байсан талсжсан ус гэсч гидратацид орсон учир бат бэх нь хэвийн хурдаар өссөн байна.

Дараа нь 28-н хоног стандарт орчинд буюу тааламжтай нөхцөлд бэхжүүлсэн бетоноос ($42.88-47.31\text{МПа}$) $5-8\text{МПа}$ -аар доогуур үзүүлэлттэй байгаа нь гидратацийн урвал явагдаж байгаа боловч тааламжтай нөхцөлд бэхжсэн бетоны бат бэхийн өсөлтөнд хүрэхгүй байна. $-10, -20^{\circ}\text{C}$ -д 1 ба 7 хоног хөлдөөж 3, 7, 21 хоног хэвийн нөхцөлд бэхжүүлсэн бетон бат бэхийн алдагдалд илүү орж байна. Энэ нь агаарын хэм буурч, хөлдөөх хугацаа уртсахад мөсжилт их үүсч гидратацийн урвал явагдаж чадахгүй байгааг харуулж байна. Харин тасалгаанд 1 хоног бэхжүүлж -5°C -д хөлдөөсөн бетоны бат бэх $19.8-22.1\text{МПа}$ болж тааламжтай нөхцөлд бэхжүүлсэн бетоны үзүүлэлт ($20.6-23.26$ МПа)- тэй дүйж байна.

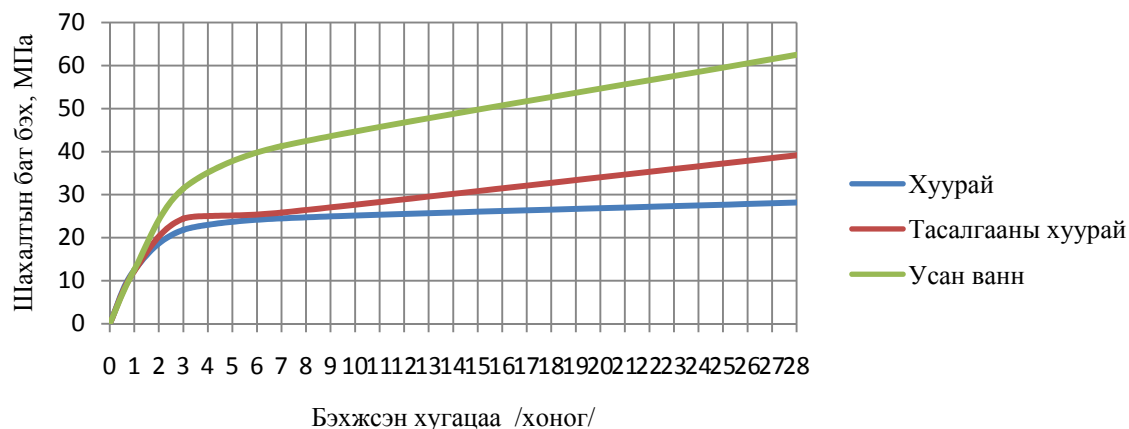
График-1. Бетоны бат бэхийн өсөлт ба бэхжүүлсэн орчны хамаарал



Хүснэгт 2

Цементийн чулууны механик бат бэхийн өсөлт, гидратацийн явц

Бэхжүүлсэн орчин	Шахалтын бат бэх, (МПа) хоногийн дараа				Гидратацийн зэрэг (α) хоногийн дараа			
	1	3	7	28	1	3	7	28
Хуурай	12,4	21,8	24,5	28,16	0,15	0,21	0,24	0,35
Тасалгааны хуурай	12,2	24,4	25,84	39,15	0,18	0,23	0,26	0,41
Усан ванн	12,47	31,4	41,25	62,5	0,18	0,44	0,57	0,6



Гидратацийн зэрэг тодорхойлох туршилтаас харахад (Хүснэгт 2) хуурай, тасалгааны хуурай болон усан ваннанд бэхжсэн сорьц эхний хоногт шахалтын бат бэх адилхан авч байна.

Гэтэл 3 хоногт хуурай болон тасалгааны хуурай орчинд бэхжүүлсэн сорьц бат бэхийн алдагдалд орж бат бэхийнхээ 33,3-41,4%-г алдаж байна. Түүнчлэн 28-н хоногийн дараа авах ёстой бат бэхийнхээ 37,4-55,05%-г алдаж байгаа нь гидратацийн урвал явагдахад хангалттай хэмжээний ус нь орчинд ууршиж байгаатай холбоотой.

Дүгнэлт:

1. Сөрөг температурт бэхжсэн бетоны бат бэх стандарт нөхцөлийн бат бэхээс 37,4-55,05%-иар буурч байна. Энэ нь ус хөлдөж эзэлхүүнээ тэлсэний улмаас бетон бүтцийн эвдрэлд орж байна.
2. Хөлдөөсөн бетоныг стандартын нөхцөлд үргэлжлүүлэн бэхжүүлэхэд бат бэхийн үзүүлэлт хэвийн хурдаар өсөж байна. Гэвч хэвийн хэмжээний бат бэхийн үзүүлэлтэнд хүрэхгүй байна.
3. Цементийн гидратацын хурд хөлдөлтийн явцад удаашрах боловч стандартын нөхцөлд эргэж ороход хэвийн болж ($\alpha=0,58-0,62$) байна. Гэхдээ бат бэх нь буурч байна. Энэ нь бүтцийн эвдрэл байгаатай холбоотой юм.
4. Агаарын -5°C –ийн температурт бэхжүүлсэн бетон чанарын алдагдалд төдийлөн их орохгүй гэдэг нь харагдаж байна.
5. Агаарын -10°C , -20°C –ийн температурт бэхжүүлсэн бетон стандарт орчинд бэхжсэн бетонтой харьцуулахад 2-2.3 дахин их чанарын алдагдалд орж байна.

Ашигласан ном, хэвлэл:

- [1] Ч.Дэндэвдорж. *Бетоны технологи*/ тэргүүн дэвтэр. Дархан.: 2008.
- [2] Ч.Дэндэвдорж. *Бетоны технологи*/ дэд дэвтэр. Дархан.: 2009.
- [3] С.А.Миронов. *Теория и методы зимнего бетонирования*. Москва.: 1975.
- [4] Ч.Дэндэвдорж. *Бетон судлал. Улаанбаатар.*: 2010

ХАЛЬКОПИРИТ ДАВАМГАЙЛСАН ЗЭСИЙН БАЯЖМАЛЫГ ДАВСНЫ ХҮЧЛЭЭР УУСГАХ БОЛОМЖ

ШУТИС, Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургууль, Уул уурхайн тэнхим

Илтгэгч: ТҮМ-4 оюутан Б. Батболд

Удирдсан багш: ГСЛ-ийн эрхлэгч Х. Айбек

Хураангуй:

“Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн халькопирит давамгайлсан зэсийн баяжмалыг давсны хүчлээр задалж зэс ялган авах боломжт эсхийг энэхүү судалгааны ажилаар гүйцэтгэлээ. Зэсийн баяжмалыг давсны хүчлийн уусмалд уусгах туршилтыг 2013 оны 2-р сарын 7 өдөрөөс 4-р сарын 5- ний өдөрүүдэд нийт 16 удаагийн 54 туршилт хийж гүйцэтгэсэн болно. Хамгийн өндөр үр дүнтэй туршилт нь 59%- ийн металл авалттай байсан.

түлхүүр үг: халькопирит, уусгалт, үр дүн

Оршил:

Дэлхийн нийт зэсийн нөөцийн 70.0 орчим хувь нь анхдагч сульфид буюу халькопирит (CuFeS_2) хэлбэрээр оршиж байна. Иймээс халькопирит агуулсан зэсийн хүдэр, баяжмалыг илүү хялбар хэрхэн гүн боловсруулах тухай асуудал дэлхийн зэс үйлдвэрлэгчдийн анхаарлын төвд ямагт байсаар ирсэн бөгөөд зэсийн хүдэрт эзлэх энэ эрдсийн эзлэх хувь жилээс жилд өсөн нэмэгдэж энэ чиглэлийн судалгааны ажлууд улам бүр эрчимжиж нааштай үр дүнд хүрч байна. [1]

Энэ нөхцөл байдал “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ний хувьд ч нэгэн адил ажиглагдаж байгаа бөгөөд үнэхээр ч тус орд газрын олборлолтын түвшин гүн рүүгээ орохын хирээр хүдэр дэх анхдагч сульфидын агуулга улам бүр давамгайлах болж, гарган авч буй зэсийн баяжмал дахь нийт зэсийн агуулгын 77.0 хүртэлх хувийг анхдагч сульфид эзлэх болоод байна.

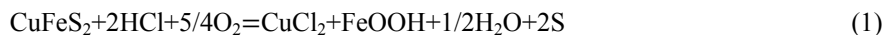
Үүнтэй холбон “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ний зэсийн баяжмалыг үр ашигтай хэрхэн гүн боловсруулах тухай асуудал чухлаар тавигдаад байгаа бөгөөд энэ чиглэлийн судалгааны ажлууд хийгдсээр байна. Давсны хүчлийн уусгалтыг Кеннекот зэсийн карпораци 1975 онд металлын сульфидыг хлоржуулах процесс мөн Ethyl карпораци 1976 онд зэсийн сульфидын эрдэст давсны хүчлийн нөлөөлөл гэх мэт ажилуудыг хийж гүйцэтгэж байсан.

Түүний нэг нь бидний хийж гүйцэтгэж байгаа энэхүү ажил бөгөөд “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ний зэсийн баяжмалыг гидрометаллургийн технологиор гүн боловсруулахад зэсийн сульфидыг давсны хүчлээр уусгах арга хэрэглэвэл тохирох эсхийг туршиж үзсэн болно.

Онол

Халькопирит нь анх өндөр даралт, температуртай орчинд бүрэлдэн тогтдог тул түүнийг задалж зэсийг нь ялган авахад их хэмжээний энерги шаарддаг тул нилээд хүндрэлтэй байдаг. Тиймээс халькопирит давамгайлсан зэсийн баяжмалыг идвэхтэй уусгагч болох давсны хүчлээр хүчил ашиглан мөн даралт, температурыг нэмэгдүүлж халькопиритын задлахад шаардагтай энерги үүсгэн уусгадаг байна.

Цаашид экстракц болон электролизийн процессийг ашиглан зэс ялган авах боломжтой. Давсны хүчлээр зэсийн анхдагч сульфидыг уусгахад дараах урвалууд явагдана.



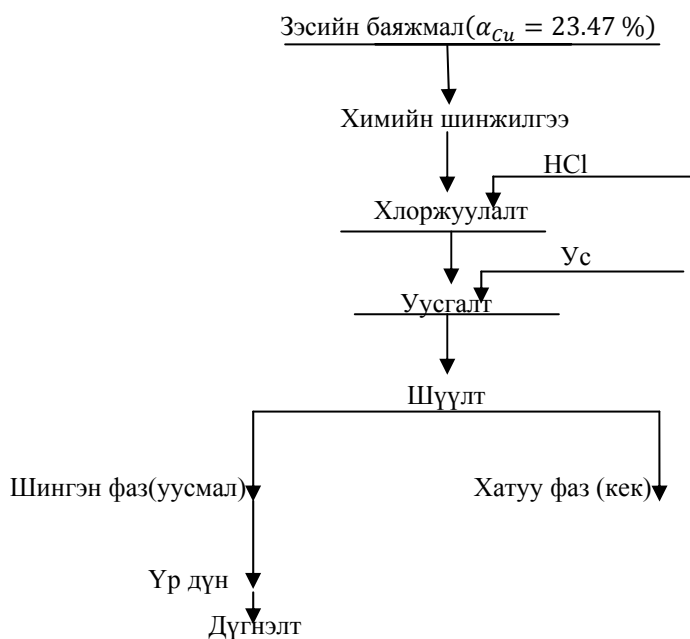
Энэ арга нь шүлтгүүжүүлэгчээр давсны хүчлийг ашиглан зэсийн II валенттай хлорид үүсгэн уусгадаг байна. Зэсийн бага агуулгатай эрдсээс өртөг хямдтай шүлтгүүжүүлэгч ашиглан өндөр зэс авалттай байх боломжийг олгоход ошино.[1] [2]

2. Туршилтын явц, үр дүн

Туршилтыг болон туршилтын шинжилгээнүүдийг Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургуулийн Уул уурхайн тэнхмийн дэргэдэх Гидрометаллургийн судалгааны лабораторт хийв. Энэ судалгааны ажлыг “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ний зэсийн баяжмалыг өндөрсгөсөн температурыудад, харьцангуй өртөг багатай урвалжийг төрөл бүрийн хэмжээтэй холиж уусгалт явуулах замаар гүйцэтгэсэн.

2.1 Туршилтын дараалал

1 дүгээр зураг. Туршилтын ажлын дараалал



Халькопирит агуулсан 60 %-ийн 74 μm бүхэллэгтэй зэсийн баяжмалыг давсны хүчилтэй холин 110-150 °C-д 2 оос 6 цагийн турш битүү саванд халаана. Үүний дараагаар энгийн нөхцөлд нэг цаг хөргөөд дээрээс нь 500 м/литр болтол нь ус хийн холимгоо 1- ээс 7 цагийн турш халаалттай болон халаалтгүй нөхцөлүүдээр хутгалт явуулан зэсийн хлоридыг усанд уусган авна.

Уг туршилтын ажлын тухайд:

“Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн зэсийн баяжмал дахь анхдагч сульфид буюу халькопирит хэлбэрээр орших зэсийн эзлэх хувь 18.07 % байгаа нь нийт зэсийн 76.99 % (1.1-р хүснэгтийг үз) бөгөөд энэ нь тус үйлдвэрийн зэсийн баяжмалыг гидрометаллургийн технологиор боловсруулахад хүндрэлтэй,

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУГНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

жирийн уусгагчаар уусгалт явуулахад үр дүн багатай болох нь харагдаж байна. Баяжмалын үндсэн элементүүдийн агуулгын хамт үзүүлэв (1.1-р хүснэт).

Баяжмал дахь үндсэн элементүүдийн болон эрдсүүдийн агуулга, (%)

Хүснэгт 1.1

Зэсийн эрдсүүд	Агуулга, %			
	Бүгд	Cu	Fe	S
Анхдагч	76,99	18,07	-	-
Хоёрдогч	21,82	5,12	-	-
CuO	1,19	0,28	-	-
Нийт	100	23,47	28,28	33,45

Туршилтын анхдагч нөхцөл, өгөгдлүүд

Хүснэгт 1.2

Туршилт	HCl зарцуулалт, моль/литр			Зэсийн баяжмалын жин, гр	Температур, °C	Хугацаа, цаг
3	7	-	-	10	130	6
6	4	6	8		100	3
7	4	6	8		120	2
8	6	8	10		140	2
9	6	8	10		90	3
10	6	8	10		100	3
11	6	8	10		110	3
12	6	8	10		120	3
13	6	8	10		130	3
14	8	10	-		100	2
15	8	10	-		120	2
16	8	10	-		120	4

Туршилт явуулсан нөхцөлүүдийг нэгтгэн хүснэгтэд оруулав бүх туршилтанд 10 гр баяжмал ашигласан бөгөөд давсны хүчлийн хэмжээ, температурт түүнд барих хугацаа болон хутгалтын хугацаануудыг өөрчлөх замаар оновчтой нөхцөлийг тодорхойлсон.

Уусгалтын үр дүнгүүд

Хүснэгт 1.3

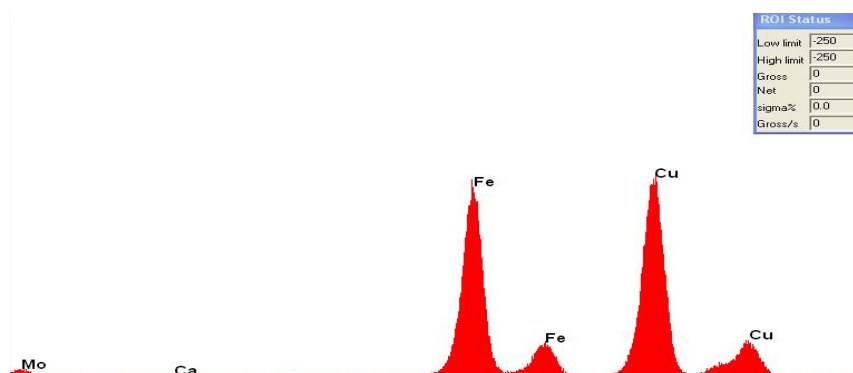
Туршилт	HCl зарцуулалт, моль/литр	Температур, °C	Зэсийн уусалт, %
7	4	120	22.15
	6	120	21
	8	120	22.15
8	6	140	12.7
	8	140	12.7
	10	140	19
9	6	90	15
	8	90	12.25
	10	90	12.25
10	6	100	14.18
	8	100	10.12
	10	100	17.25
11	6	110	10
	8	110	8
	10	110	12
12	6	120	22
	8	120	20
	10	120	20
13	6	130	10

	8	130	10
	10	130	8
14	8	100	14
	10	100	18
15	8	120	14
	10	120	16
16	8	120	18.63
	10	120	10.64
3	7	130	54.3
6	4	100	26.8
	6	100	53.89
	8	100	59.01

Зэсийн баяжмалыг уусгалтанд зарцуулагдсан давсны хүчлийн хэмжээ, температурын хувиарууд болон металл авалтыг харуулав.

Жишээ нь: Зэсийн 10гр баяжмал авч түүнийгээ 6 моль буюу 10,95 мл HCl агуулсан 50 мл уусмалд холин стаканд хийн 100 °C-д халаасан цахилгаан зууханд хийж 3 цагийн турш халаана. Үүний дараа уусмал бүхий стаканаа тасалгаан температурт тавин хөргөнө. Зэс маань усанд уусах шинж чанартай болсон байх бөгөөд уусмал дээрээсээ ус нэмж 100 мл болгож өгдөг үүнийгээ 1 цагийн турш хутгаж өгдөг. Энэ үед зэс CuCl_2 байдлаар усанд уусдаг.

Шинжилгээ хийхдээ уусмалаа шүүлтүүрийн цаасаар шүүн шүүгдсийг авч Иодометрийн аргаар зэсийг нь тодорхойлж байв. Шүүлтээс үлдсэн хатууг хатаах шүүгээнд хийн 110 °C хийн 1 цаг хатаахад чийгийг бүрэн гадагшилсаны дараагаар X-ray тодорхойлогчоор хатуугийн шинжилгээг хийдэг байсан. (Зураг № 2)



2 дугаар зураг хатуугийн шинжилгээний явц

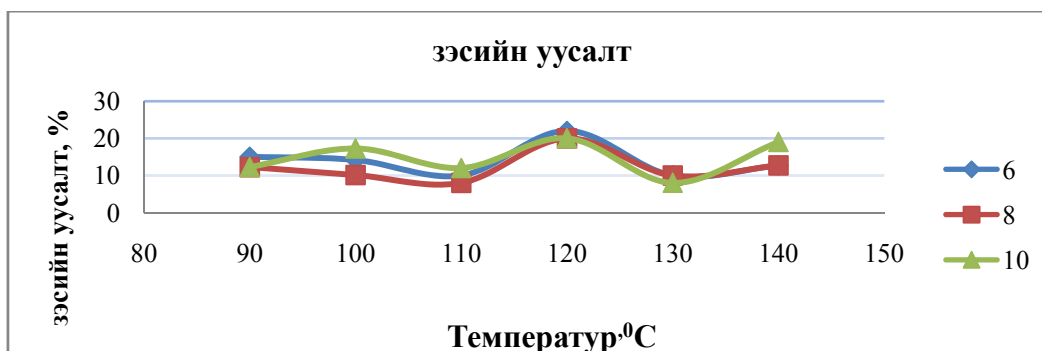
2.2 Туршилтын үр дүн

Технологийн сургуулийн Гидрометаллургийн судалгааны лабораторит хийгдсэн “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ний зэсийн баяжмалыг уусгах туршилтыг 2013 оны 2 дугаар сарын 10-ны өдрөөс 2012 оны 4 сарын 5-ны өдрийг хүртэлх хугацаанд нийт 16 нөхцлөөр 45 удаагийн туршилт тависан. Туршилтын үр дүнгээс харахад 100 °C-д температурт явуулж давсны хүчлийн зарцуулалтыг 4, 6, 8 молиор сонгон авсан VI-р туршилтын 3-р хувилбар буюу 8 моль давсны хүчил бүхий туршилт маань зэсийн уусалт хамгийн өндөр 59 % байсан. Нийт 16-аан туршилтын 12 хувилбар амжилттай болсон ба бусад дөрвөн туршилт нь зэсийн уусалт явагдаагүй байсан үүний учир нь өөрийн даралтыг үүсгэж чадаагүй болон хатуу шингэний харьцааг тохируулж чадахгүй байсантай холбоотой хэмээн дүгнэж байгаа.

Хүснэгт 2.1 9, 10, 11, 12, 13 туршилтуудын зэсийн уусалт нь температурын өгсөлтөөр хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг харуулав.

HCl зарцуулалт, моль/литр	Температур, °C				
	90	100	110	120	130
6	15	14.18	10	22	10
8	12.25	10.12	8	20	10
10	12.25	17.25	12	20	8

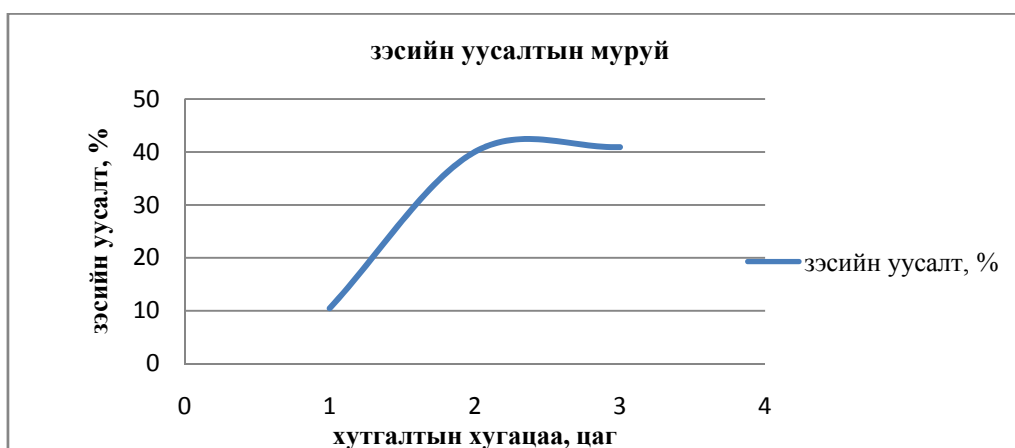
2.1 дүгээр зураг. Зэсийн уусмалд шилжсэн тоо хэмжээ ба түүний температураас хамаарсан муруйг үзүүлэв.



16-р туршилтын 3н цагийн турш хийсэн хутгалтын үр дүн Хүснэгт 2.2

Хутгалтын хугацаа, цаг	Зэсийн уусалт, %
1	10.46
2	40
3	40.9

2.2 дугаар зураг. 16-р туршилтын уусалтын тоо хэмжээг графикаар үзүүлэв.



10 моль давсны хүчлийн агуулгатай хлоржуулсан уусмалыг 70-80 °C температурт гурван цагийн турш хутгалт хийсэн бөгөөд уусалтын тоо хэмжээг үзүүлэв. Эхний 2 цагт хутгалтаар зэсийн уусалт нь идвэхтэй нэмэгдэж 3 дахь цагийн байдлаар зэсийн уусалт тогтворжиж байгаа нь харагдаж байна.

Дүгнэлт:

“Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн зэсийн баяжмалыг давсны хүчлээр уусгах туршилтын ажлын үр дүнд доорх дүгнэлтэд хүрч байна. Үүнд:

- Хутгалт, температурын болон молийн хамаарлыг ажиглаж үзэхэд хамгийн тохиромжтой температур нь 120°C , давсны хүчлийн зарцуулалт нь 10 моль хутгалт ын тохиромжтой хугцаа нь 2 цаг болох нь харагдаж байна.
- Туршилтаас хархад “Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн зэсийн баяжмалыг дээрхи технологийн дагуу уусгахад 59%-ийн металл авалттай гарч байна. Уусах боломжтой нь харагдаж байна цаашид судалгааны ажлыг илүү гүнзгийрүүлэн гүйцэтгэх шаардлагатай байна.

Жич:Зэсийн уусалт өндөртэй гарсан хувилбаруудын нөхцлүүдийг сайжруулж зэсийн уусмалд шилжих хугацааг богиносгох, зэсийн уусалтын хэмжээг илүү өндөрсгөх туршилтыг цаашид хийж гүйцэтгэнэ.

Ашигласан ном, хэвлэл

- [1] Shijie Wang. *Copper leaching from chalcopyrite concentrates*. China.: 2005.
- [2] Бобов С, Самойленко В. Н., Вольхин А. И. *О влиянии хлорид-ионов на процесс электроосаждения меди // Цветные металлы*, №3, 1996. 44. Справочник ...
- [3] M.L. O'malley and K.C. Liddell. *leaching of CuFeS_2 by aqueous FeCl_3 , HCl , and NaCl : Effect of solution Composition and Limited oxidant*
- [4] Герлах Я. К., Гокк Е. Д., Гош Ш. К.. Активация и выщелачивание халькопиритных концентратов разбавленным раствором ... Новосибирск: Наука, 1979. 20.
- [5] M. Lundstrom, J.Aromaa. *Microscopy and XRD investigation of the product layer formed during chalcopyrite leaching in Copper (II) chloride solution*.: 2010
- [6] Авдай Ч., Цэрэн Ө., Аюурсэд Ж., Цэндсүрэн Т. *Судалгаа шинжилгээний ажлын үндэс*. УБ.: 1999.
- [7] Авдай Ч., Энхтуяа Д. *Судалгаа шинжилгээний ажил гүйцэтгэх арга зүй*. УБ.: 2007.
- [8] Аюурбунь Д. *Эрдэм шинжилгээний илтгэл бичих шилдэг аргууд*.УБ.: 2007.

Зохиогчийн тухай: Баясахын Батболд. 2009 онд Эрдэнэт хотын Гэгээ дунд сургуулийг төгсөөд Орхон аймаг дахь Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн сургуулийн “Төмөрлөгийн үйлдвэрлэл, металлурги”(ТҮМ) ангийн 4-р курст суралцаж байна.

Удирдагчид Х.Айбек. 2008 онд ОХУ-ын Москвагийн Ган хайлшийн их сургуулийг төгссөн. Металлургийн инженер, доктор.

“ТЭЭРМҮҮДИЙН ТИРИСТОРЫН СЭРГЭЭГЧИЙГ

PROFIBUS СҮЛЖЭЭНД ХОЛБОХ”

И.Элбэгзаяа

Ш.Отгонбилэгийн нэрэмжит Технологийн Сургуулийн УУЦТТ-4 ангийн оюутан

М.Молом-Очи

“Эрдэнэт Үйлдвэр” ХХК Баяжуулах Фабрик ЦХАХ-ийн тохируулгын ахлах инженер

e-mail: eld_mgl@yahoo.com

Хураангуй:

Уул уурхайн баяжуулах үйлдвэрийн болон бусад үйлдвэр аж ахуйн газруудын цахилгаан хэрэглээний дийлэнх хувийг цахилгаан хөдөлгүүрийн хэрэглээ эзэлдэг нийт зардлын 30-40 хувийг эзэлж байгаа нийт эрчим хүчний зарцуулалтын төлбөрийн 70 орчим хувийг тээрэм, насос, хийн үлээгүүр зэрэг тоноглолуудын 900кВт-4000кВт хүртэл чадал бүхий нийт 82 ширхэг их чадлын синхрон хөдөлгүүрүүдийн хэрэглээ байгаа цахилгаан эрчим хүч эзэлж байна. Энэ хэрэглээнээс багасгах боломжтой аргыг хэрэглэсэнээр нийт эрчим хүч зарцуулалтыг багасгаж эдийн засгийн үр ашиг гаргах боломжтой. Иймд энэхүү сэдвээр эрдэм шинжилгээний хуралд оролцох боллоо.

Түлхүүр үг: 9 тээрэм, тиристор, сэргээгч, үр ашиг

Судалгааны ажлын зорилго:

“Эрдэнэт үйлдвэр” ХХК-ийн Баяжуулах фабрикийн НБХ-ийн 9 тээрмийн тристорын сэргээгчийг нэгдсэн нэг сүлжээнээс хянах, технологийн сул зогсолтыг багасгаж бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжийг алдахгүй байх, эдийн засгийн үр ашигтай байдлыг тодорхойлох, зөв зохистой ажиллах арга замыг судлахад оршино.

Зорилтууд:

- Баяжуулах фабрикт ашиглагдаж байгаа НБХ-ийн 9 тээрмүүдийн талаарх сүүлийн үеийн тоон болон анализ, статистик материалуудыг судлах,
- Тээрмүүдийн сул зогсолт саатлын талаар судлах
- Тухайн тээрмийн залгах ба гэнэтийн саатлын үед хугацаа алддаг байдлыг арилгах арга замыг оновчтой болгох

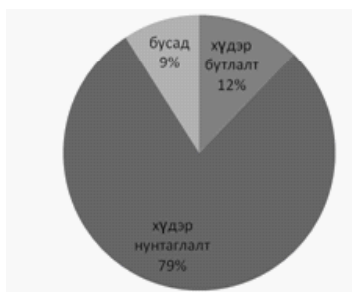
Оршил:

1.Баяжуулах фабрикийн НБХ-ийн тээрмийн ашиглалтын өнөөгийн байдал

Нунтаглан баяжуулах хэсэг нь хоногт 70-80 мянган тн хүдэр боловсруулан баяжуулж 25-26% -ийн чанартай зэсийн баяжмал, 48-50%- ийн чанартай молибдены баяжмал гаргаж байна. НБХ-т Оросын холбооны улсад үйлдвэрлэсэн 140-160м³ эзэлхүүнтэй 9 ширхэг бөөрөнцөгт тээрэм, Финлянд, Хятад, АНУ болон Оросын холбооны улсад үйлдвэрлэсэн усан хөргүүр зэрэг орчин үеийн өндөр бүтээмжтэй тоног төхөөрөмж ашиглаж байна. Нунтаглан баяжуулах хэсгийн технологийн процесст хүдрийн

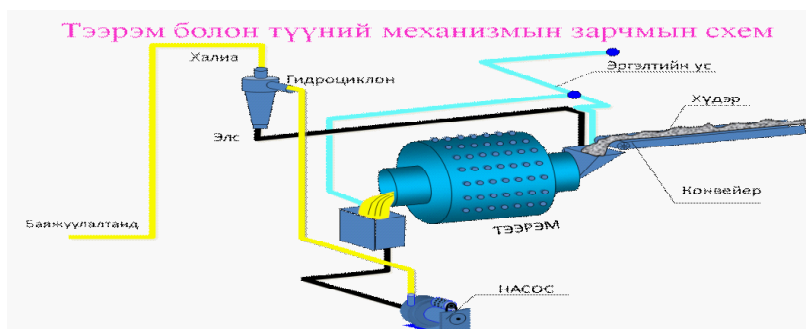
найрлага дахь эрдсийг байгалийн бүхэллэгт нь хүртэл задлах үйл явцыг МШЦ №1а, 1-8 тээрмүүдэд хийдэг. Эдгээр тээрмийг 6000 вольтын хүчдэлээр тэжээгддэг, 4000 кВт-ийн чадалтай синхрон хөдөлгүүрээр ажиллуулдаг. Эрдэнэт үйлдвэр баяжуулах фабрик нь анх 1978 онд ашиглалтанд орохдоо жилд 4 сая тонн хүдэр боловсруулах хүчин чадалтайгаар ашиглалтанд орж, 1983 онд жилд 16 сая тонн хүдэр боловсруулах хүчин чадалд хүрсэн бол 1989 онд өргөтгөлөөр нэмж 4 сая тонн хүдэр боловсруулах өөрөө нунтаглах хэсгийн хүдэр баяжуулалтанд бэлтгэх хэсэг болон хөвүүлэн баяжуулалтын ээлжийг ашиглалтанд оруулжээ. Эрдэнэт үйлдвэр техник технологийн шинэчлэлийн бодлогыг хэрэгжүүлсэний үр дүнд нийт дүнгээр жилд 20 сая тонн хүдэр (үүнээс 20.3 сая тонн/жил хуучин шугамаар, 5.2 сая тонн/жил нь өөрөө нунтаглах шинэ шугамаар) боловсруулах хүчин чадалтай болгож чадсан байна. [3]

Баяжуулах фабрик нь бутлан тээвэрлэх, нунтаглан баяжуулах, өтгөрүүлэх, шүүн хатаах үндсэн дамжлагуудтай. Эдгээр дамжлагуудаас хүдрийг баяжуулалтанд бэлтгэх дамжлага буюу анхдагч хүдрийг бутлаж нунтаглах ажиллагаа нь хамгийн их зардал гаргадаг дамжлага юм. Баяжуулалтанд бэлтгэх процессийн зардлын харьцаа ямар байгааг авч үзье. (Зураг №1)



1 дүгээр зураг. Хүдэр бэлтгэх процессийн зардлын хувь

Нунтаглах ажиллагаа нь баяжуулах процессийн 80 орчим хувийг эзэлдэг ба нунтаглалтын үзүүлэлт нь баяжуулах чанарт нөлөөлж улмаар эцсийн бүтээгдэхүүний агуулгад нөлөөлдөг учир тээрмийн цахилгаан энергийн хувийн зарцуулгыг жилийнхээр нь судалж, тухайн улиралд, жилд хэрэглэх хэвийн хэмжээний цахилгаан энергийн хувийн зарцуулгыг үнэлсний үндсэн дээр нунтаглалтын зардлыг бууруулах арга замыг хайж улмаар түүний ашиглалтыг дээшлүүлснээр ашиглалтын үеийн зардлыг бууруулах боломж бүрдэх юм. Баяжуулах фабрик нь нунтаглалтын ажиллагааг 1978 оноос хойш ММС, МШЦ маркийн тээрмүүдээр гүйцэтгэж ирсэн бөгөөд 2000 оноос үйлдвэрийн хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх зорилгоор хийгдсэн шат дараалсан ажлын үр дүнд уулын ажилд өндөр хүчин чадалтай машин техник ашиглаж, энэ нь бөөрөнцөгт тээрмийн бүтээлийг нэмэгдүүлэх боломжийг бүрдүүлсэн. [3]



2 дугаар зураг. Тээрэм болон түүний механизм

**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУГНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ**

Баяжуулах фабрикийн МШЦ маркийн тээрийн цаг ашиглалтын үзүүлэлтүүд 2006 –2012

Хүснэгт № 1

Үзүүлэлтүүд	Он							Жигнэсэн дундаж утга
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Календарын фонд, цаг	69920	73568	78840	78840	78840	78840	78840	76812.57
Ажилласан цаг, цаг	64198.9	67248.9	71683.6	72596.3	72355.6	72386.5	72803.3	70467.59
Сул зогсолт /нийт/, цаг	5721,2	6319,1	7201.4	6243.7	6484.4	6453.5	6036.8	4631.4
Төлөвлөгөөт засвар, цаг	5061,1	5621,7	6306.1	6067.8	6358.2	6231.9	5829	4399
Төлөвлөгөөт бус зогсолт, цаг	660.03	697.37	895.3	176	126.2	221.6	207.8	426.3286

Хүснэгт № 1 Тээрийн цаг ашиглалтын судалгаа

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд төлөвлөгөөт бус зогсолтын үргэлжилэх хугацаа буурсан үзүүлэлттэй байгаа боловч нийт сул зогсолт буураггүй байгаа нь тээрийн засвар, техник үйлчилгээний үзлэг төлөвлөгөөт засварын тоо ихэссэнтэй холбоотой юм.

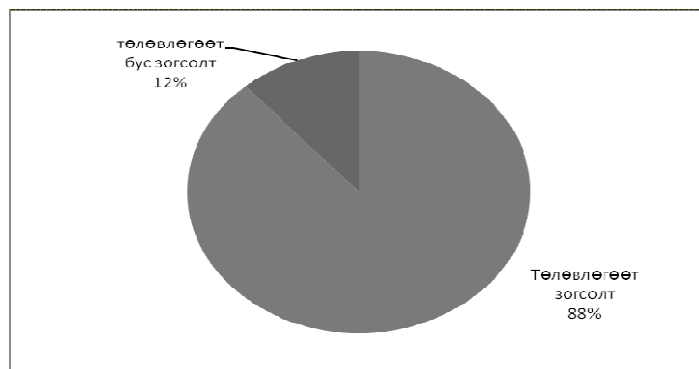
Тээрийн хувьд төлөвлөгөөт бус сул зогсолт буурсан үзүүлэлттэй байгаа боловч түүний үүсэх шалтгааныг судлах шаардлагатай юм. (хүснэгт 3). (6)

Тээрийн нийм сул зогсолтын шалтгаан, цаг (2006 – 2012 он)

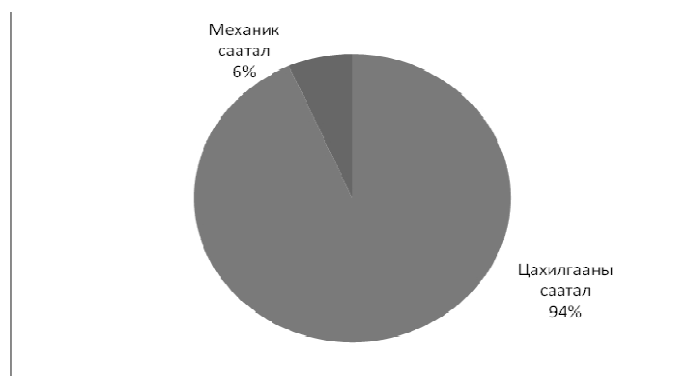
Хүснэгт №2

Шалтгаан	Он						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Механик гэмтлээс	282	227,5	339,8	24,5	14,9	38,4	30,3
Цахилгаан гэмтлээс	53,6	119,4	98,8	42,1	29,92	37	42,33
Төлөвлөгөөт зогсолт	5061,1	5621,7	6306,1	6067,8	6358.2	6232	5829
Техникийн	40.24	28,7	21,5	50,03	34.5	21,2	116,8
Дулааны хяналт тохируулгын хэрэгслийн	5.66	6.35	15.07	8.749	7,01	1,916	2,92
Цахилгаан цехийн гэмтлээс	19	10.51	77.16	3	3.83	2,750	0,33
Өндөр хүчдэлийн уналтаас	256	304,91	236,5	0,000	3,08	9,6	15,08
Шугамын шалгалтын улмаас	2.08	0	0	47,84	30.25	110,9	0
Хүдэргүйн улмаас	1.42	0	106.6	0	2.67	0	0

Тээрийн сул зогсолтын шалтгааныг /хүснэгт 3) хувиан үзвэл сул зогсолтын 88%-ийг төлөвлөгөөт, 12%-төлөвлөгөөт бус зогсолт эзэлж байна. (зураг3). (6)

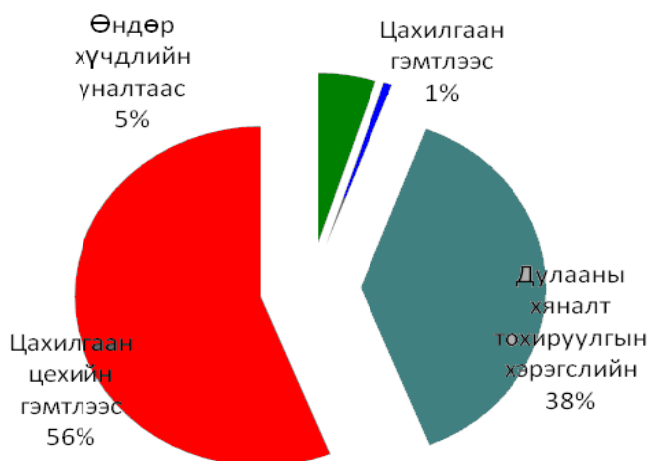


3 дугаар зураг. Тээрмийн сул зогсолт



4 дугаар зураг. Төлөвлөгөөт бус сул зогсолт

Тээрмийн төлөвлөгөөт бус сул зогсолтын шалтгааныг задлан үзэхэд 94%-ийг цахилгааны саатлаас, 6% нь механик саатлаас шалтгаалан саатсан байна. Төлөвлөгөөт бус сул зогсолтыг бүрдүүлэгч цахилгааны саатал үүсэх шалтгааныг тодруулан үзье. (зураг 4).



5 дугаар зураг. Цахилгаан саатал

Төлөвлөгөөт бус сул зогсолтын дийлэнхийг бүрдүүлэгч цахилгааны саатлын 38% дулааны хяналт тохируулгын хэрэгслийн (КиПиА) саатлаас, 56% - цахилгаан цехийн гэмтлийн (цахилгаан цехийн дотоод гэмтлээс) улмаас, 1%- шугамын саатлаас, 6% - өндөр хүчдэл унасан шалтгаанууд тус тус эзэлж байна. Эдгээр цахилгааны улмаас үүссэн шалтгааныг технологийн автоматжуулалтыг нарийвчлан хийснээр шийдэх боломжтой юм.

Тээрмийн ашиглалтын хугацааг бууруулж байгаа шалтгаан нь төлөвлөгөөт бус сул зогсолт юм. Иймээс төлөвлөгөөт бус сул зогсолтын үүсэх шалтгаан, засвар, техник үйлчилгээний үед хийдэг ажил, засварын үргэлжилэх хугацааг нарийвчлан судлах шаардлагатай болсон. (6)

“PROFIBUS” гэж юу вэ?

Profibus- (Process Field Bus) профи-бас

Энэхүү үйлдвэрлэлийн автоматжуулалтын дотоод сүлжээ нь Siemens-AG компаний simatic төрлийн контроллэрт зориулсан байдаг. Энэ нь үндэсний стандартчилалын хороо болон Олон Улсын стандартчилалын байгууллагаар хүлээн зөвшөөрөгдсөн болно. Европ болон дэлхийн нийтийн автоматжуулалт хөгжсөн орнуудад машин үйлдвэрлэл болон үйлдвэрлэлийн автоматжуулалтын системд хэрэглэж байна. Олон улсын IEG61158 ба EN50170 стандартыг хангадаг. Сүлжээ нь олон төрлийн автоматжуулалтын датчикуудад тоног төхөөрөмжийн дохиог нэгтгэснээр доод түвшиний үйлдлийн автоматжуулалт үүсгэж байдаг. Profibus нь ерөнхий болон дэд төхөөрөмжүүдийн хооронд протоколоор (DP ба PA) мөн хэд хэдэн ерөнхий төхөөрөмжүүдийн хооронд (FDL ба FMS)-ийн мэдээлэл солилцдог. Profibus-ийг 3 түвшинээр авч үздэг. Үүнд:

1. Физик түвшинээр – физик характеристикийн дамжуулж байгаа байдлаар
2. Каналын түвшинээр – шинд хандах протоколын байдлаар
3. Хавсралын түвшинээр – дагалдах функцүүдийн байдлаар

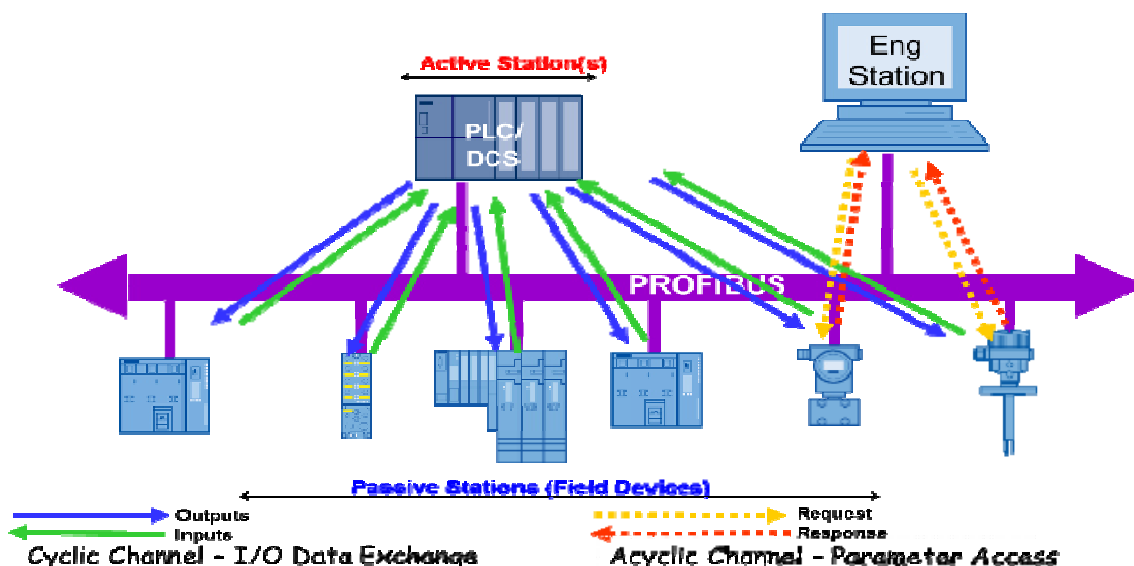
Мөн 3 төрлийн сүлжээнээс тогтоно. Profibus PA, Profibus DP, Profibus FMS.

Физик түвшин нь RS-485 стандартчилал хангасан хоосон утас бүхий экранан кабелиар холбосон цахилгаан сүлжээ. Үүнд:

А. Шилэн кабель бүхий оптик сүлжээ

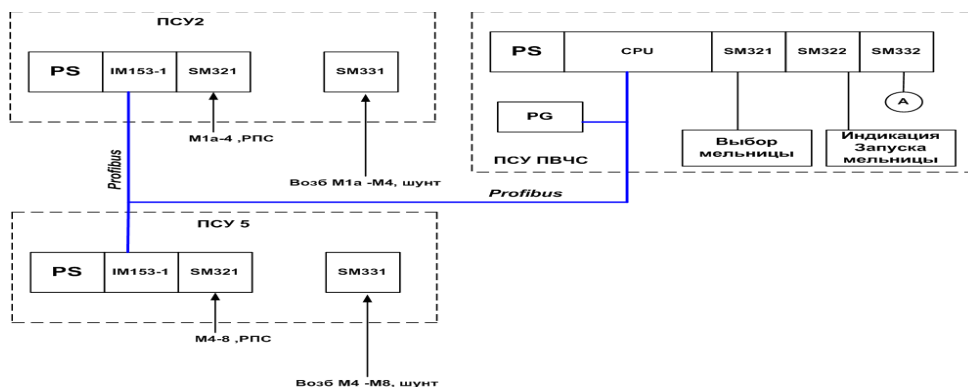
Б. Хэт ягаан туяа

Мэдээлэл дамжуулах хурд 9,8 кбит/сек- 12 мбит/сек байдаг.(5)

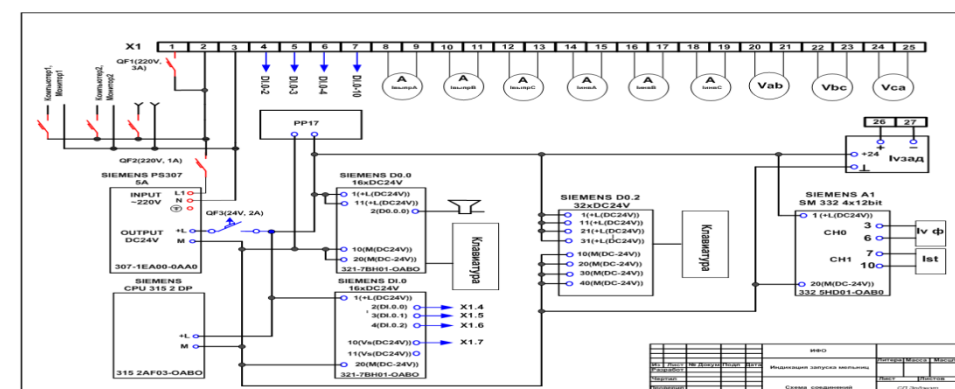


6 дугаар зураг. Үйлдвэрлэлийн автоматжуулалтын “Simatic” автомат удирдлагын сүлжээ

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУТНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ



7 дугаар зураг. Profibus автомат удирдлагын сүлжээ



8 дугаар зураг. Profibus автомат удирдлагын сүлжээ

Тээрмийн залгах ба гэнэтийн саатлын үед хугацаа алдсан тухай судалгаа

Тээрмийн гэнэтийн саатлын судалгаа(2)

Хүснэгт № 3

№	Тээрэм	Саатсан Он,сар,өдөр Цаг,мин,сек	Алдсан Хугацаа (цаг, мин)	Шалтгаан
1	МШЦ-1	2012.12.20 10:34:07	13'	Залгах үед Тирис.өдөөгч- ПЧВС хамааралтай гэмтэл
2	МШЦ-1А	2012.12.20 11:34:07	2,33'	Механик асуудал
3	МШЦ-7	2012.07.09 09:55:07	2,55'	Тирис.өдөөгчийн гэмтэл
4	МШЦ-3	2013.01.05 4:42:07	0,57'	Залгах үед бкв-ын залгуурт гэмтэл
5	МШЦ-6	2013.01.23 3:24:07	1'45	Залгах үед бкв-ын залгуурт гэмтэл

Эдийн засгийн тооцоо:

2013 онд 1 тн хүдэр боловс. өөрийн өртөг – $12554,24\text{₮} \div 1358,83\$ = 9,23\$$

1 цагт 1 тээрэм 300тн хүдэр боловсруулна:

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ОЮУГНЫ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

-6тн зэсийн баяжмал : 12900\$ (1тн=2150\$ өнөөгийн өртөг)

-0,05тн молиб. Баяжмал : 471\$ (1тн=9421,17\$ өнөөгийн өртөг)

ашиг: 13371\$

Бохир ашиг: 300тн · 9,23\$ = 2769\$

Цэвэр ашиг: 13371\$ – 2769\$ = 10602\$

Тээрмийн залгах ба гэнэтийн саатлын үед алдсан хугацааны судалгаанаас харахад 20 цагийн хугацааны алдагдалтай ажилласан байна. Үүнийг мөнгөн дүн рүү шилжүүлбэл:

1 цагт олох цэвэр ашиг: 10602\$

20 цагт олох цэвэр ашиг: 212 040\$

2 сард 1 удаа 45 минутын хугацаа алдаж байсныг энэ ажлыг хийснээр 15 минут болгож, 30 минут хэмнэснээр алдагдалыг бодитойгоор багасгаж байна.

Үүнийг хүдэр боловсруулснаас олох цэвэр

ашигаар 9 тээрэмд жилээр тооцож үзвэл:

Эдийн засгийн үр ашгийн хүснэгт

Хүснэгт №4

	Нэр төрөл	1 цагт боловс. хүдэр	1 цагт олох цэвэр ашиг	30 минутад олох цэвэр ашиг	Жилд 1 тээрмээс (2 сард 1 удаа зогсдог)	Жилд 9 тээрэм
1	2	3	4	5	6	7
1	Хүдэр боловсруулах	300 т	10602 \$	5301 \$	31806\$	<u>286 254 \$</u>

Дүгнэлт:

1. Тээрмийн залгах ба гэнэтийн саатлын үед хугацаа алдсан тухай судалгаанаас харахад эрчим хүчийг зохих түвшинд хэрэглэх нь заалшгүй шаардлагатай.
2. Туршилт судалгааг зөвхөн Баяжуулах Фабрик-ийн НБХ-ийн 9 тээрмийн синхрон хөдөлгүүр дээр хийсэн бөгөөд 2012 болон 2013 оны 1-р сарын байдлаар хөдөлгүүрийн сул зогсолтын цагийг мөнгөн дүнгээр 212 040\$ хэмжээний алдагдалд оруулсан байна.
3. Тээрмүүд 2 сард 1 удаа 45 минутын хугацаа алдаж байсныг энэ ажлыг хийснээр 15 минут болгож, 30 минут хэмнэснээр жилд 9 тээрмээс 286 254 \$ ашиг олж болох нь харагдаж байна.

Ашигласан ном:

1. НБХ-ийн МШЦ № 1а,1-8 тээрмийн ашиглалтын байдал (1)
2. НБХ-ийн үйлдвэр техникийн хэлтсийн сарын тайлан (2)
3. “Баяжуулах фабрик, нунтаглан баяжуулах хэсэг” ЭТ 2010 он. (3)
4. WWW.ASSA.MN 2012 оны 6-р сарын 4ны нийтлэл (4)
5. “Википедия” (5)
6. www.google.com хайлтын систем
7. Авдай Ч., Энхтуяа Д. Судалгаа шинжилгээний ажлыг гүйцэтгэх арга зүй, УБ.:2000
8. “Эрдэнэт Үйлдвэр” ХХК-ий Баяжуулах фабрикийн тоног төхөөрмжийн засварын журнал 2006 – 2012 он.(6)

УУЛ УУРХАЙН АШИГЛАЛТ, ТЕХНИКИЙН НӨХӨН СЭРГЭЭЛТИЙГ

ОНОВЧЛОХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА

Р.Пүрэвдорж П.Очирхуяг, Ш.Болдбаатар

ШУТИС-Өвөрхангай аймаг дахь Технологийн сургууль

E-mail: puujee2616@yahoo.com

Хураангуй:

Уул уурхайн орборлолт явуулж байгаа аж ахуй, нэгжүүд ашигт малтмалын тогтоосон нөөцийг ашиглаж дууссаны дараа тэнд их хэмжээний карьер болон хоосон орон зай үлдэг. Энэ нь байгаль орчин экологийн тэнцвэрт байдлыг алдагдуулан хүрээлэн буй орчинд сөргөөр нөлөөлж байна. Олборлолт явуулж байгаа ихэнх компанууд техникийн болон, биологийн нөхөн сэргээлтийг ашиглалтын явцдаа орхигдуулснаас эдийн засгийн хувьд алдагдал гардаг. Иймээс үр ашгийн хувьд хэмнэлт гаргаж болохуйц технологийг ашиглалтанд нэвтрүүлэн техникийн нөхөн сэргээлтийг стандартын дагуу хийх боломж урган гарч байна.

Түлхүүр үг: Технологи, карьер, ашигт малтмал, байгаль орчин, үр ашиг

Судалгааны ажлын зорилго

Өвөрхангай аймгийн уул уурхайн ашиглалтын компаниудын ашиглалтын технологи, техникийн нөхөн сэргээлтийг судлан оновчтой технологийг сонгож ашиглалтад нэвтрүүлэх боломжийг судлахад оршино.

Зорилт:

- Өвөрхангай аймгийн хэмжээнд үйл ажиллагаа явуулж буй уул уурхайн компаниудын ашиглалт, техникийн нөхөн сэргээлтийг тодорхойлох.
- Уул уурхайн ашиглалт, техникийн нөхөн сэргээлтийг оновчтой хийх технологийг сонгох.
- Технологийг ашиглалтанд нэвтрүүлэх боломжийг судлах.

Судалгааны ажлын шинэлэг тал

Өвөрхангай аймгийн уул уурхайн компануудын ашиглалт техникийн нөхөн сэргээлтийг оновчтой болгоход судалгааны ажлын шинэлэг тал оршино.

Оршил

Эвдэрсэн газрын аж ахуйн үнэ цэнэ, бүтээмжийг нь сэргээх, тэрчлэн хүрээлэн буй орчны нөхцлийг нийгмийн ашиг сонирхолд нийцүүлэн сайжруулахад чиглэсэн арга хэмжээ нөхөн сэргээлт гэнэ. Монгол улсын нөхөн сэргээлтийн стандартад уул уурхайн үйл ажиллагааны явцад эвдэрсэн газрыг ангилах, шимт хөрсийг хуулах, хадгалах техникийн болон биологийн нөхөн сэргээлтийн /MNS 5914 : 2008/ стандартуудыг 2008 онд шинэчлэн баталсан. 2010-2012 онд уул уурхайн үйл ажиллагааны улмаас эвдрэлд орж нөхөн сэргээгдэлгүй орхигдсон газрын тооллогыг Хэнтий, Архангай, Өвөрхангай, Баянхонгор, Өмнөговь, Дорноговь, Дархан-Уул, Дорнод, Дорноговь, Говьсүмбэр, Дундговь, Сүхбаатар, Төв, Булган Сэлэнгэ гэсэн 15 аймгийн нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд хийжээ. Тооллогын дүнгээр 15